

Schulze, Kati; Blotevogel, Hans Heinrich

Book Part

Zum Problem der Quantifizierung der Metropolfunktionen deutscher Metropolregionen

Provided in Cooperation with:

ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft

Suggested Citation: Schulze, Kati; Blotevogel, Hans Heinrich (2009) : Zum Problem der Quantifizierung der Metropolfunktionen deutscher Metropolregionen, In: Knieling, Jörg (Ed.): Metropolregionen und Raumentwicklung, Teil 3: Metropolregionen. Innovation, Wettbewerb, Handlungsfähigkeit, ISBN 978-3-88838-060-0, Verlag der ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover, pp. 30-58

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59899>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Hans Heinrich Blotevogel, Kati Schulze

Zum Problem der Quantifizierung der Metropolfunktionen deutscher Metropolregionen

Gliederung

- 1 Einleitung
 - 2 Messmethodische Probleme
 - 2.1 Ad 1: Was soll gemessen werden?
 - 2.2 Ad 2: Raumdefinition der Metropolregionen
 - 2.3 Ad 3: Validität (Gültigkeit) der Messung
 - 2.4 Ad 4: Reliabilität (Zuverlässigkeit) der Messung
 - 3 Messkonzept für Metropolregionen
 - 3.1 Aufstellung des Indikatorensets
 - 3.2 Methode: Hauptkomponentenanalyse
 - 3.3 Ergebnisse: Hauptkomponentenanalyse
 - 3.4 Methode: additiv gewichteter Index
 - 3.5 Ergebnisse: additiv gewichteter Index
 - 3.6 Unterschiedliche räumliche Abgrenzungen
 - 4 Offene Fragen
- Literatur

1 Einleitung

Wie metropolitan sind die deutschen Metropolregionen? Ist die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg die bedeutendste Metropolregion Deutschlands? Oder ist die polyzentrische Stadtregion Rhein-Ruhr nicht nur die größte Siedlungsagglomeration, sondern auch hinsichtlich der Metropolfunktionen der bedeutendste metropolitane Standortraum Deutschlands? Ist es aus raumwissenschaftlicher Sicht gerechtfertigt, dass die Ministerkonferenz für Raumordnung im Jahre 2005 die Zahl der Metropolregionen in Deutschland auf 11 erhöhte und damit auch mittelgroßen Stadtregionen wie Rhein-Neckar, Nürnberg und Bremen-Oldenburg das Etikett „Metropolregion“ zuerkannte?

Die Popularität des Begriffs „Metropolregion“ steht in einem bemerkenswerten Kontrast zu der Dürftigkeit unseres empirischen Wissens über die tatsächliche Metropolitänität der großen Städte und Stadtregionen. Während Oberbürgermeister, IHK-Präsidenten und Stadtmarketing-Experten ohne Zögern ihre Städte als „Metropolen“ qualifizieren und Landstriche von der Größe ganzer Bundesländer bedenkenlos als „Metropolregion“ etikettiert werden, kann die Wissenschaft bisher nicht viel zu der Frage beitragen, was „Metropolitänität“ ist und wie man die Metropolfunktionen von Städten und Regionen empirisch bestimmen kann.

Mit dem folgenden Beitrag soll ein kleiner Baustein zum Ausgleich dieses Defizits geleistet werden. Der Aufsatz verfolgt drei Zielsetzungen: Erstens werden in kritischer Auseinandersetzung mit den vorliegenden Studien des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung methodische Probleme der Metropolitätsmessung erörtert. Zweitens wird ein neuer empirischer Ansatz zur Erfassung der Metropolfunktionen vorgestellt. Drittens schließlich werden die empirischen Ergebnisse auf die Metropolregionen sowohl in ihrer großräumigen politischen als auch in ihrer analytischen räumlichen Abgrenzung angewandt. Dass mit den hier vorgestellten Ergebnissen noch längst nicht alle Fragen als gelöst gelten können, ist eigentlich selbstverständlich, soll aber besonders betont werden.

2 Messmethodische Probleme

Die normative Bestimmung der Metropolregionen durch die MKRO erfolgte ohne eine präzise Konkretisierung; insbesondere wurde die räumliche Abgrenzung bewusst offengelassen. Metropolregionen sind bekanntlich primär funktional definiert, nämlich in analytischer Perspektive als Standortraum (Cluster) von Metropolfunktionen und in politisch-planerischer Sicht als kooperativer Handlungsraum der Akteure, welche sich die Entwicklung der Metropolregion zum Ziel gesetzt haben. Metropolregionen sind insofern eher als funktionale Cluster oder Akteursnetzwerke denn als Territorien zu verstehen. Allerdings stellt sich bei der Institutionalisierung der Metropolregionen unvermeidlich das Abgrenzungsproblem, weil entschieden werden muss, welche Akteure aus welchen Orten mitwirken und welche nicht. Das impliziert nicht notwendig, aber in der Regel eine territoriale Abgrenzung. Dabei zeigt sich in der Praxis eine Tendenz zur räumlichen Ausdehnung, wenn nicht gar zur räumlichen Überdehnung, indem immer mehr Vertreter benachbarter Gebietskörperschaften der Metropolregion angehören wollen, sodass inzwischen fast das gesamte Territorium des Bundesgebiets zu den Metropolregionen im Sinne politischer Kooperationsräume gehört.

Allerdings entfernt sich damit der raumordnungspolitische Begriff der „Metropolregion“ immer mehr vom engeren analytischen Begriffsverständnis, das i. d. R. nur die metropolitanen Standorträume (definiert als räumliche Cluster von Metropolfunktionen) zu den Metropolregionen rechnet. In den analytischen Beiträgen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung wurde dieses Problem dadurch gelöst, dass die Metropolfunktionen gemeindefach lokalisiert und kartographisch repräsentiert wurden, beispielsweise im Raumordnungsbericht 2005. In den 2006 von der MKRO verabschiedeten neuen „Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland“ wird diesem Problem des zunehmenden semantischen Auseinanderklaffens insofern Rechnung getragen, als dort zwischen Kernen, engeren und weiteren metropolitanen Verflechtungsräumen unterschieden wird. Möglicherweise wird es in Zukunft zur Vermeidung von Missverständnissen notwendig, die Begriffe auszudifferenzieren, beispielsweise indem der Terminus Metropolregion auf die sich herausbildenden großregionalen Kooperationsräume bezogen wird. Für die engeren metropolitanen Standortcluster müsste dann ein anderer Begriff wie beispielsweise „Metropolraum“ oder „Metropolkern“ eingeführt werden.

Die räumliche Abgrenzung ist aber nur eines der messmethodischen Probleme. Jede empirische Erfassung der Metropolität steht vor vier Problemkomplexen:

1. Was soll gemessen werden? Größe oder Funktionalität? Was ist Metropolität?
2. Raumdefinition der Metropolregionen
3. Validität (Gültigkeit) der Messung
4. Reliabilität (Zuverlässigkeit) der Messung

2.1 Ad 1: Was soll gemessen werden?

Die elementare Frage nach dem „Was“ ist zunächst ein pragmatisches Problem der begrifflichen Semantik: Was versteht ‚man‘ unter „Metropolregion“ bzw. „Metropolität“? Sind diese Begriffe in den fachsprachlichen Kontexten der Raumwissenschaften und Raumplanung so weit präzisiert, dass sie durch Operationalisierung, also durch eine Regel der Zuordnung von Merkmalen und Indikatoren („Signifikaten“), messbar gemacht werden können? Diese Frage lässt sich sprachpragmatisch angehen, indem nach der Konvention der Begriffsverwendung gefragt wird. Wissenschaftliche Konventionen beruhen in der Regel auf einschlägigen Theorien, welche die Semantik prägen. So ist beispielsweise der Begriff des „Zentralen Ortes“ im wissenschaftlichen Sprachgebrauch durch die Theorie der Zentralen Orte und im raumplanerischen Sprachgebrauch durch die Verwendung in den Plänen und Programmen der Raumordnung relativ präzise definiert.

Dies lässt sich vom Begriff der „Metropolregion“ leider nicht behaupten. In die deutschsprachige wissenschaftliche Diskussion wurde er Anfang der 1990er-Jahre als Übersetzung von „Metropolitan Area“ bzw. „Metropolitan Region“ eingeführt, um damit große Stadtregionen mit einer ausgeprägten internationalen Ausstrahlung auf einen neuen Begriff zu bringen. Allerdings besitzt das nordamerikanische „Metropolitan Area“ bereits seit den 1950er-Jahren ein deutsches Äquivalent, nämlich „Stadtregion“, womit fachsprachlich bekanntlich eine große Stadt zusammen mit ihrem suburbanen Umland bezeichnet wird. Tatsächlich meint ‚metropolitan‘ im Nordamerikanischen einfach nur „großstädtisch“ und bezieht sich damit nicht zwingend auf bestimmte herausgehobene Funktionen. Dagegen wird im Deutschen „Metropole“ eher mit „Internationalität“ und „Weltstadt“ assoziiert, wie beispielsweise in der Debatte der 1990er-Jahre über die neue und künftige Rolle Berlins als Metropole oder Weltstadt deutlich wurde. Insofern war die – vermutlich auf das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung zurückgehende – Wahl des Terminus „Metropolregion“ durchaus geschickt: Einerseits wurde die Begrifflichkeit von Stadtregion und *Metropolitan Area* aufgenommen, andererseits markiert das deutsche „Metropol-“ eine Gruppe von besonders großen Stadtregionen mit einer herausgehobenen Funktionalität.

Für die Operationalisierung des Begriffs Metropolregion entsteht aus dieser Doppeldeutigkeit jedoch ein Problem: Ist die Größe einer Stadtregion, beispielsweise ab 2 Mio. Einwohner, bereits ein hinreichendes Kriterium oder geht es um Stadtregionen als Standorträume von metropolitanen Funktionen? Im erstgenannten Fall ließe sich eine Metropolregion als Unterkategorie von Stadtregion relativ leicht definieren: Jegliche Siedlungsagglomeration ab einer bestimmten Größe könnte unabhängig von ihren Funktionen das Prädikat für sich beanspruchen. In der deutschsprachigen Literatur hat sich jedoch aus guten Gründen das funktionale Verständnis von „Metropolregion“ durchgesetzt: Wenn Metropolregionen bestimmte Aufgaben im zusammenwachsenden Europa und in

der zunehmend verflochtenen Weltwirtschaft und Weltgesellschaft wahrnehmen sollen, hängt ihre Leistungsfähigkeit davon ab, ob sie wirksam in internationale Verflechtungen eingebunden sind. Insofern erscheint es zweckmäßig, Metropolregionen nicht morphologisch aufgrund der Siedlungsstruktur, sondern funktional als Standortraum metropolitaner Funktionen zu definieren. Dies kann eine einzelne Stadt sein, aber auch eine Gruppe nahe beieinanderliegender Städte im Sinne eines Standortclusters.

Stadtregionen können mehr oder weniger metropolitan sein, je nach Umfang und Bedeutung ihrer Metropolfunktionen. Auch in kleinen Städten können einzelne metropolitane Funktionen lokalisiert sein, beispielsweise in Gütersloh und Wolfsburg als Standorten multinationaler Großunternehmen. Insofern geht es bei der empirischen Bestimmung der Metropolregionen nicht primär um die Klassifikation von Stadtregionen in Metropolregionen und Nichtmetropolregionen, sondern vor allem um die Messung der Metropolität von Städten und Stadtregionen. Es hängt dann vom (quantitativen) Umfang und von der (qualitativen) Bedeutung der Metropolfunktionen ab, ob eine Stadtregion als Metropolregion zu bezeichnen ist oder nicht. Diese Entscheidung ist dann pragmatisch durch die Festlegung eines Schwellenwerts im Sinne einer Klassengrenze des metrisch skalierten Metropolitätsindex zu treffen.

Die Größe einer Stadt bzw. Stadtregion ist also noch kein hinreichendes Kriterium für Metropolität; aber andererseits setzt Metropolität eine gewisse Stadtgröße voraus. Zwar gibt es relativ kleine Städte mit metropolitanen Funktionen wie beispielsweise Genf und Luxemburg. Allerdings sind deren Metropolfunktionen auf wenige Sonderfunktionen wie Finanzwesen und transnationale NGOs beschränkt, sodass man in diesen Fällen eher von sektoralen Teilmetropolen sprechen könnte. Metropolen bzw. Metropolregionen werden aber (ebenso wie Zentrale Orte) gerade dadurch charakterisiert, dass sie über ein breites Funktionsspektrum verfügen, und dies erfordert erfahrungsgemäß einen breiten funktionalen „Unterbau“ mit regionalen und nationalen Funktionen und infolgedessen auch eine entsprechende sog. Mantelbevölkerung. Insofern sind die Variablen¹ Stadtgröße und Metropolität positiv korreliert, allerdings nicht mit $r = 1$.

„Metropolität“ ist ein theoretisches Konstrukt (ähnlich wie „Zentraler Ort“ oder „Stadt“ oder „Armut“), das über „Signifikate“ (Merkmale) operationalisiert werden muss. Die Zuordnung von Signifikaten erfolgt über theoretische Begründungen und/oder über Konventionen. In der deutschsprachigen Fachliteratur hat sich der Vorschlag weitgehend durchgesetzt, die Funktionen von Metropol(region)en wie folgt zu typisieren:

- (A) Entscheidungs- und Kontrollfunktion
- (B) Innovations- und Wettbewerbsfunktion
- (C) Gatewayfunktion

Die theoretische Fundierung dieser Typologie ist allerdings verhältnismäßig schwach. Die Klassifikation greift Erkenntnisse der internationalen Städtesystem- und Metropolregionenforschung aus den 1980er- und 1990er-Jahren auf. Autoren wie John Friedmann,

¹ Die Begriffe Indikatoren und Variablen sind synonym zu verstehen. Die Bezeichnung Indikator wird eher im inhaltlichen Kontext, die Bezeichnung Variable eher im mathematisch-statistischen Kontext verwendet.

Saskia Sassen, Peter Taylor und viele andere (Nachweise bei Blotevogel 2001) haben – mit durchaus unterschiedlichen Akzenten – herausgestellt, dass Metropolen heute als Knoten der global verflochtenen Ökonomie und Gesellschaft aufgefasst werden können. Als solche werden sie charakterisiert (A) durch hochrangige Entscheidungs- und Kontrollfunktionen öffentlicher und privater Art (Regierungen, Unternehmens-Headquarter usw.), (B) durch die Generierung und den Transfer von Wissen (Produkt- und Verfahrensinnovationen, Einstellungen und Werte) sowie (C) durch Verkehrs- und Kommunikationsfunktionen (Flugverkehr, Messen usw.). Diese Typologie repräsentiert allerdings eher eine Zusammenfassung empirischer Beobachtungen und Analysen. Trotz vieler Einzelansätze kann bisher von einer einigermaßen geschlossenen Theorie der Metropolität bzw. Metropolregionen keine Rede sein.

Die mit Abstand wichtigsten empirischen Untersuchungen zur Metropolität deutscher Städte bzw. Stadtregionen sind vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) durchgeführt worden. Teilergebnisse wurden in einem Aufsatz von Adam, Göttsche-Stellmann, Heidbrink (2005) sowie an prominenter Stelle im Raumordnungsbericht 2005 publiziert. Die Analysen basieren teils auf Daten der laufenden Raumbesichtigung des BBR, teils auf einer gesonderten Datensammlung, die im BBR für die wissenschaftliche Untermauerung des Raumordnungskonzepts der Metropolregionen erstellt und weitergeführt wird. Das Messkonzept des BBR folgt der skizzierten Methodik, indem erstens das funktionale Begriffsverständnis von Metropolität und zweitens die Gliederung der Metropolfunktionen in die genannten drei Gruppen übernommen wird.

2.2 Ad 2: Raumdefinition der Metropolregionen

Für die räumliche Definition der Metropolregionen kommen drei Varianten in Frage:

- (a) eine gemeinde- oder kreisscharfe analytische Darstellung
- (b) eine regionale Zusammenfassung im Sinne des analytischen Metropolregionbegriffs als operationell definierte Standortcluster
- (c) als (meist sehr große) politische Kooperationsräume

Der Ansatz des BBR zur Erfassung der Basisdaten über metropolitane Funktionen geht von einer kleinräumigen Lokalisation der Funktionen aus (Gemeindebasis bzw. Postleitzahlen und Georeferenzierung). Das ist zur Schaffung einer analytischen Grundlage zweifellos sinnvoll, weil damit eine A-priori-Regionalisierung vermieden wird und anhand der Verteilungskarten in einem zweiten Schritt entschieden werden kann, nach welcher Regel weiter aggregiert bzw. regionalisiert wird. Dabei konkurrieren vier Alternativen:

- (a) Basis „morphologische Siedlungsagglomeration“. Damit wird an Konzepte wie Verdichtungs- oder Ballungsraum angeknüpft. Dieser Weg wurde beispielsweise im nordrhein-westfälischen Landesentwicklungsplan 1995 für die Abgrenzung der (raumordnerischen) Metropolregion Rhein-Ruhr gewählt.
- (b) Basis „funktionale Stadtregion“. Zu diesen, meist nach Pendlerverflechtungen abgegrenzten Regionen gehören die in der Regionalforschung und beispielsweise im

ESPO-Programm verwendeten Regionalisierungsmodelle *metropolitan area*, Stadt-region, *daily urban system* (DUS) sowie *functional urban agglomeration* (FUA).

- (c) Basis „metropolitane Standortcluster“. Diese können auf der Grundlage der georeferenzierten Einzeldaten im Nachhinein operationell definiert werden, indem räumlich zusammenhängende metropolitane Standorträume zusammengefasst werden. Beispielsweise würden die Taunusrandstädte bei Frankfurt und die Voralpenstädte südlich von München in die jeweilige Metropolregion mit einbezogen. Für analytische Zwecke erscheint diese Variante am besten geeignet, weil sie der analytischen Begriffsdefinition von Metropolregion entspricht.
- (d) Basis „politische Kooperationsräume“. Diese meist sehr großen Regionen sind für analytische Vergleiche wie etwa *Benchmarking*-Studien i. d. R. wenig geeignet, weil die Zuordnung benachbarter Teilregionen von lokalen Besonderheiten politischer Kooperationsprozesse abhängt und von Metropolregion zu Metropolregion zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen geführt hat.

2.3 Ad 3: Validität (Gültigkeit) der Messung

Über welche Merkmale und Indikatoren lässt sich „Metropolität“ messbar machen? Die Operationalisierung theoretischer Konstrukte erfordert bekanntlich eine zweistufige Zuordnungsregel, indem dem theoretischen Konstrukt (hier: Metropolität) Signifikate (Merkmale) und diesen wiederum messbare Indikatoren (Variablen) zugeordnet werden. Auf beiden Stufen sind willkürliche Zuordnungen soweit wie möglich zu vermeiden, indem entweder Argumente aus der Theorie herangezogen werden oder einer Operationalisierungskonvention, die sich im wissenschaftlichen Diskurs herausgebildet hat, gefolgt wird. Ein valides Messkonzept zeichnet sich dadurch aus, dass das theoretische Konstrukt „Metropolität“ in gültiger Weise durch einen Set von Indikatoren erfasst wird, und zwar so, dass eine intersubjektive Übereinstimmung darüber entsteht, dass das, was gemessen wird, auch tatsächlich dem theoretisch gefassten Signifikandum entspricht.

In der Regel sind zur Beschreibung der einzelnen Merkmale (hier metropolitane Teilfunktionen) jeweils mehrere Indikatoren erforderlich, welche jeweils unterschiedliche Aspekte abbilden. So lässt sich beispielsweise die „Entscheidungs- und Kontrollfunktion“ in die Teilfunktionen „Privatwirtschaftliche Entscheidungs- und Kontrollfunktion“, „staatliche Entscheidungs- und Kontrollfunktion“ sowie „zivilgesellschaftliche Entscheidungs- und Kontrollfunktion“ aufgliedern, und für jede dieser Teilfunktionen sind geeignete Indikatoren heranzuziehen.

Dabei müssen weitere Messprobleme gelöst werden: Wie werden die Indikatoren (Variablen) untereinander so verknüpft, dass sie sich zu Indizes kombinieren und verdichten lassen? Haben alle Indikatoren die gleiche Aussagekraft, sodass sie mit demselben Gewicht in die Indexbildung eingehen können? Ist überhaupt eine additive Verknüpfung angemessen, die ja eigentlich die Substitutivität der abgebildeten Einzelaspekte voraussetzt? Wenn diese Prämisse nicht gegeben ist, wird in der Methodenlehre üblicherweise eine korrelative Verknüpfung über die Extraktion der Hauptkomponente aus dem korrelierenden Variablenbündel empfohlen. Allerdings kann dieser methodische Schritt nur von denjenigen

nachvollzogen werden, die über Kenntnisse der multivariaten Statistik verfügen. Hingegen ist eine additive Verknüpfung für den Laien besser nachvollziehbar und insofern für die Kommunikation in der außerwissenschaftlichen Öffentlichkeit besser geeignet.

Weitere Messprobleme betreffen vor allem die Verfügbarkeit geeigneter empirischer Daten, welche von der amtlichen Statistik kaum bereitgestellt werden und insofern in aufwendiger Weise aus sehr unterschiedlichen Quellen zusammengestellt werden müssen. Liegen die Rohdaten vor, stellt sich die Frage der Skalierung der Variablen. Schon eine mögliche Standardisierung und Transformation der Rohdaten (beispielsweise zur Beseitigung der Schiefe der Verteilung) beeinflusst erheblich die Ergebnisse. Allein die Entscheidung, ob Absolut-, Besatz- oder Relativdaten verwendet werden, führt zu völlig unterschiedlichen Ergebnissen. Das sind nicht unbedingt Methoden-Artefakte, sondern bedeutet, dass unterschiedliche Aspekte gemessen werden. Bei der Verwendung von Anteilswerten oder Verhältniszahlen wird der Aspekt der unterschiedlichen Stadtgröße herausgefiltert. Das ist für die Messung von Metropolität jedoch wenig sinnvoll, weil ja Metropolität mit der Stadtgröße korreliert und so ein wesentlicher Aspekt von Metropolität mit herausgefiltert würde. Andererseits ist aber die Größe einer Stadt nur eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für Metropolität, sodass bei der Skalierung der Variablen besonders sorgfältig darauf zu achten ist, dass nicht triviale Größeneffekte, welche mit Metropolität nichts zu tun haben, in die Messung einbezogen werden. Ein Beispiel: Die Stadt Luxemburg ist sicherlich „metropolitäner“ als Gelsenkirchen, obwohl in Gelsenkirchen rund viermal so viel Menschen leben wie in Luxemburg. Aus diesem Grund wäre der Indikator „Wohnbevölkerung“ nicht geeignet, wohl aber die Zahl der dort ansässigen Banken.

Das vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung erarbeitete Messkonzept kann diesen methodischen Anforderungen nur teilweise gerecht werden. In den Analysen, die den bisher veröffentlichten Ergebnissen zugrunde liegen, werden die drei metropolitänen Teilfunktionen durch insgesamt 24 Indikatoren abgebildet (Raumordnungsbericht 2005). Inzwischen ist dieses Set modifiziert und auf 28 Indikatoren erweitert worden. Diese Auswahl ist nicht grundsätzlich zu kritisieren, denn völlig zu Recht verweisen die Autoren auf die großen praktischen Probleme der Gewinnung geeigneter Daten.

Wenig überzeugen kann allerdings die Auswahl der Indikatoren, welche die „Innovations- und Wettbewerbsfunktion“ sowie die „Gatewayfunktion“ abbilden sollen. Bei der Teilfunktion „Generierung technisch-wissenschaftlicher Innovationen“ werden ausschließlich Indikatoren über Hochschulen und Großforschungseinrichtungen einbezogen, obwohl diese Bereiche im Wesentlichen der Grundlagenforschung zuzurechnen sind und deshalb nur von indirekter Bedeutung für die Erzeugung wirtschaftlich-technischer Innovationen sind. Der Löwenanteil – insgesamt rund 80 % – der Innovationstätigkeit entfällt aber auf den privaten Sektor, wie sich beispielsweise an der Verteilung der F&E-Beschäftigten sowie anhand der Patentanmeldungen zeigen lässt. Es ist deshalb unverständlich, weshalb in der BBR-Analyse nicht auch solche Indikatoren einbezogen worden sind. Mindestens ebenso verfehlt erscheint die Auswahl der Indikatoren zur Erfassung der Teilfunktion „Generierung sozialer und kultureller Innovationen“, wenn etwa Sommerolympiaden und die Auftritte von Popgruppen einbezogen werden. Ob die in der Fortschreibung des Indikatorensets

neu einbezogenen Indikatoren zum Städtetourismus und zur Größe von Sportstadien damit mehr zu tun haben, bliebe zu diskutieren. Schließlich provozieren auch die Auswahl und Gewichtung der Indikatoren zur Gatewayfunktion Kritik: Weshalb hier ausgerechnet der Güterumschlag an Binnenhäfen einbezogen und dann auch noch höher als die Anzahl internationaler Flugverbindungen gewichtet wurde, bleibt Geheimnis der Autoren. Es zeigt sich jedenfalls, dass der Analyseansatz des BBR zwar in die richtige Richtung weist, aber im Einzelnen sehr kritik- und verbesserungsbedürftig ist.

2.4 Ad 4: Reliabilität (Zuverlässigkeit) der Messung

Die Frage der Zuverlässigkeit bezieht sich auf die Genauigkeit und Stabilität der Messungen sowie auf die Konstanz der Messbedingungen. Dieser Aspekt erscheint insgesamt weniger wichtig als die drei zuvor angesprochenen Probleme, doch sollte er nicht ganz übersehen werden. Gerade wenn ein großes Spektrum von überwiegend nichtamtlichen Datenquellen herangezogen wird, sind Fehler und Untererfassungen nicht auszuschließen. Plausibilitätsprüfungen können da nur teilweise weiterhelfen.

Als Fazit der Methodendiskussion kann herausgestellt werden, dass wir von einer Lösung des Problems der Messung von Metropolität noch weit entfernt sind. Offene Baustellen bestehen praktisch auf sämtlichen Stufen: von der theoretischen Fundierung über die räumliche Abgrenzung der Regionen, die Operationalisierung durch Signifikate und Indikatoren und die Gewinnung empirischer Daten bis zur Skalierung und Verknüpfung der Variablen. Insofern besteht gegenwärtig ein eklatanter Kontrast zwischen dem Informationsbedarf seitens der Politik und Planung einerseits und dem Leistungsangebot der Wissenschaft andererseits.

3 Messkonzept für Metropolregionen

Vor dem Hintergrund der kritischen Auseinandersetzung mit dem Analyseansatz des BBR wird im Folgenden das Ziel verfolgt, die Metropolität der deutschen Stadtregionen mit einem alternativen Indikatorenset empirisch zu bestimmen. Dabei gehen wir ebenso wie die BBR-Untersuchung von den drei bekannten Metropolfunktionen aus und ordnen ihnen relevante Merkmale und Indikatoren zu, um das theoretische Konstrukt Metropolität zu operationalisieren. Allerdings sind Erhebungen über Verflechtungsbeziehungen zwischen den deutschen Metropolregionen und ausländischen Großstädten aufgrund des Erhebungsaufwandes nicht möglich. Um aber den wichtigen Aspekt der Konnektivität nicht zu vernachlässigen, sind einzelne Verflechtungsindikatoren neben den Ausstattungsmerkmalen in die Untersuchung mit einbezogen worden. Anschließend wird über eine vergleichende Analyse eine Positionsbestimmung der deutschen Metropolregionen durchgeführt. Dazu werden die Indikatoren mit statistischen Daten beschrieben und einer empirischen Datenanalyse unterzogen. Der analytische Beitrag liefert einen Vergleich zwischen den deutschen Metropolregionen, die nach Aspekten der drei Metropolfunktionen eingestuft sind. Die Bestimmung der Position wird mittels einer Zuordnung und Analyse der Metropolitäts-Indikatoren erreicht. Im Ergebnis wird ein komplexer Index konstruiert, anhand dessen die Metropolität abgelesen werden kann.

Auch an dieser Stelle ist noch einmal zu betonen, dass mit den im Folgenden dargestellten Untersuchungsergebnissen keine umfassende Lösung, sondern nur ein weiterer Diskussionsbeitrag zur Lösung des Messproblems geleistet werden kann.

3.1 Aufstellung des Indikatorensets

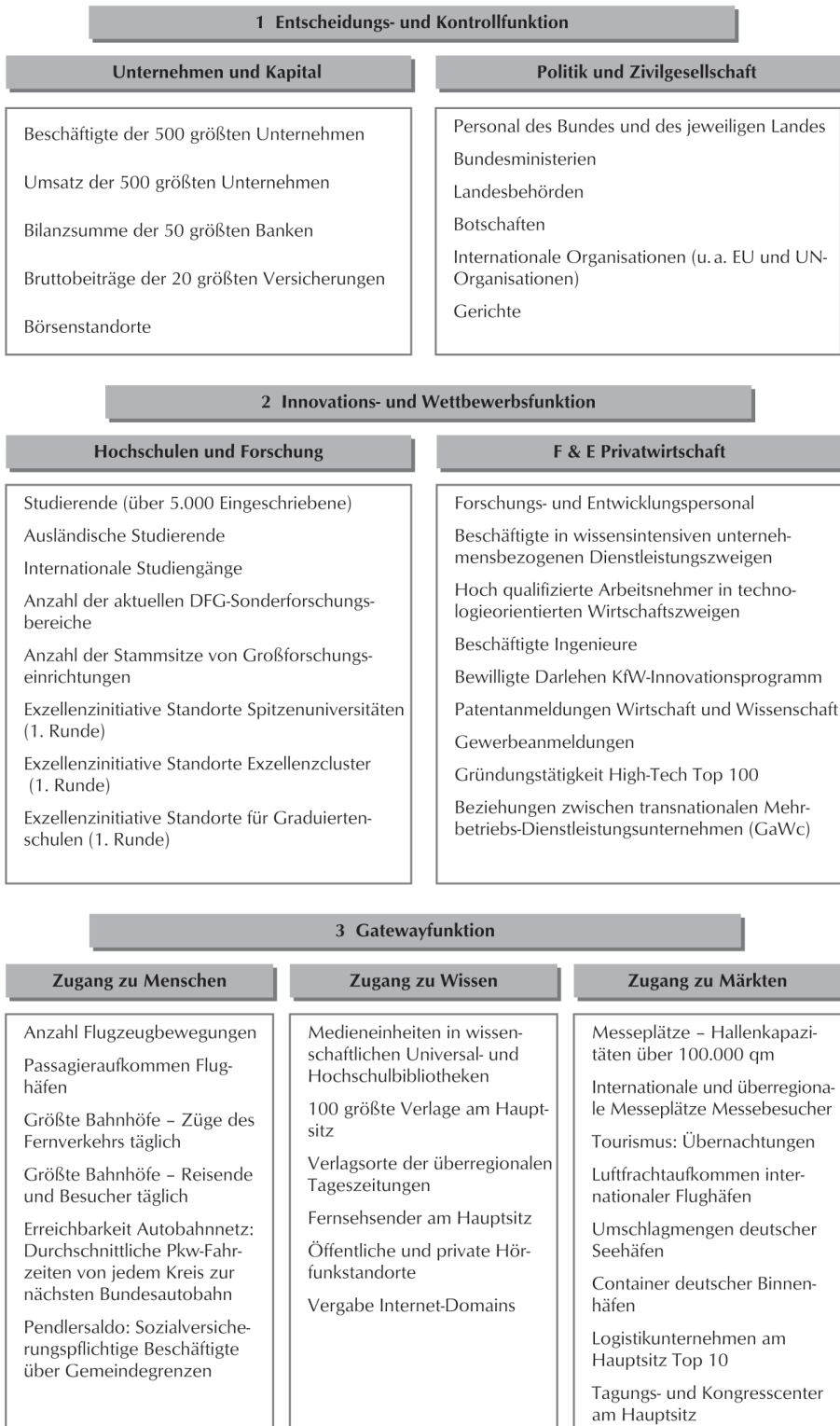
Den Untersuchungsraum bilden die Bundesrepublik Deutschland und die 439 Kreise und kreisfreien Städte als Untersuchungseinheiten. Um nicht eine bestimmte räumliche Abgrenzung der Metropolregionen vorauszusetzen, wird eine deutschlandweite Analyse durchgeführt. Sie ermöglicht, die Metropolregionen im Nachhinein als regionale Cluster von Gebietseinheiten mit Metropolfunktionen empirisch abzugrenzen.

Bei der Festlegung der Indikatoren sind vielfache Kompromisse unvermeidlich. Einerseits wird versucht, sämtliche relevanten Aspekte der drei Metropolfunktionen „Entscheidungs- und Kontrollfunktion“, „Innovations- und Wettbewerbsfunktion“ sowie „Gatewayfunktion“ angemessen abzudecken. In einem deduktiven Prozess wird versucht, die drei Funktionen in Anlehnung an die einschlägige Fachliteratur zu systematisieren und in Teilfunktionen aufzugliedern. Andererseits wird auf induktive Weise geprüft, welche Datenquellen in ähnlichen Studien verwendet werden und welche darüber hinaus verfügbar sind.

Im Ergebnis wird ein Set von 50 Indikatoren bestimmt, von denen 13 die Entscheidungs- und Kontrollfunktion, 17 die Innovations- und Wettbewerbsfunktion sowie 20 die Gatewayfunktion abbilden. Die Indikatoren beschreiben funktionale Merkmale, die als Ausdruck der Metropolität der Städte bzw. Stadtregionen gewertet werden können. Rein strukturelle Merkmale, welche sich auf Dichte, Bevölkerungszahl, Bevölkerungs- oder Beschäftigungsstruktur beziehen, werden nicht aufgenommen. Die Ausprägungen dieser 50 Variablen (Indikatoren) in den 439 Kreisen und kreisfreien Städten Deutschlands bilden die Datenmatrix, auf der alle folgenden Untersuchungsergebnisse basieren.

Die Datenstruktur der Indikatoren ist unvermeidlich heterogen. Die Indikatoren müssen in der Regel so übernommen werden, wie sie in den verwendeten Quellen definiert sind. In den meisten Fällen weisen die Datenquellen ohnehin nur die bedeutenden Merkmalsausprägungen aus, wie z. B. die Liste der 500 größten Unternehmen. Wenn die Indikatoren auch für viele kleinere Städte und Kreise Ausprägungen aufweisen, wurde pragmatisch eine untere Abschneidegrenze gewählt, weil in diesen Fällen die kleinen Zahlen für Landkreise offenkundig nicht als Metropolitätsindikator gewertet werden können.

Abb. 1: Indikatorenset zur Metropolitätsmessung



Quelle:
Eigene
Zusammen-
stellung

Im nächsten Schritt müssen die in den Indikatoren enthaltenen Informationen verdichtet werden, um die Metropolitäts-Indizes zu bilden. Dabei stellt sich das Problem der Gewichtung und Verknüpfung der einzelnen Indikatoren. Im Folgenden werden die Ergebnisse von zwei methodischen Varianten vorgestellt: Erstens die Indexbildung mittels Hauptkomponentenanalyse und zweitens die Indexbildung mittels gewichteter additiver Verknüpfung der Indikatoren (Variablen).

3.2 Methode: Hauptkomponentenanalyse

Die Indexbildung mittels Hauptkomponentenanalyse geht von der Modellvorstellung aus, dass ein Bündel von Variablen, die gemeinsam auf eine latente, nicht unmittelbar beschreibbare Struktur verweisen, durch eine neue Hyper-Variable, welche besser als die einzelnen Ausgangsvariablen die latente Struktur beschreibt, ersetzt wird. Da die Indikatoren (Variablen) ähnliche Aspekte bezeichnen, sind sie untereinander hoch korreliert. Das bedeutet aber, dass sie größtenteils übereinstimmende Informationen enthalten. Die Indexbildung mittels Hauptkomponentenanalyse geht nun davon aus, dass derjenige Informationsanteil, der in den Ausgangsvariablen gemeinsam enthalten ist, mit hoher Validität auf die latente Struktur verweist. Die davon abweichenden variablenspezifischen Informationen können hingegen als „Rauschen“, das nicht weiter interessiert und deshalb herausgefiltert werden soll, interpretiert werden.

Das Prinzip der Hauptkomponentenanalyse lässt sich vielleicht am besten geometrisch veranschaulichen. Bekanntlich bilden die (z-standardisierten) Ausprägungen von zwei korrelierenden Variablen im Merkmalsraum der beiden Variablenachsen einen Punkteschwarm, bei dem jede Untersuchungseinheit (hier: Kreise und kreisfreie Städte) durch einen Punkt repräsentiert wird. Bei hoher Korrelation wenig unter 1 nähert sich der Punkteschwarm einer diagonal verlaufenden Gerade an, und bei perfekter Korrelation ($r = 1$) liegen sämtliche Punkte auf dieser Geraden, welche die „Hauptachse“ oder „Hauptkomponente“ bildet. In diesem Fall von zwei perfekt korrelierenden Variablen wird die gesamte Information der beiden Ausgangsvariablen durch die Ausprägungen der Untersuchungseinheiten auf der neuen Hauptachse repräsentiert. Dasselbe Prinzip gilt auch im mehrdimensionalen Merkmalsraum, also wenn ein ganzes Bündel von Ausgangsvariablen (hier 50 Variablen) zugleich analysiert wird, auch wenn unsere anschauliche geometrische Vorstellung auf nur dreidimensionale Merkmalsräume beschränkt ist. In diesem Fall bestimmt die Hauptkomponentenanalyse die Position der Hauptachse im n-dimensionalen Merkmalsraum der Ausgangsvariablen und errechnet die Positionen (Ausprägungen) der Untersuchungseinheiten auf dieser neuen Achse.

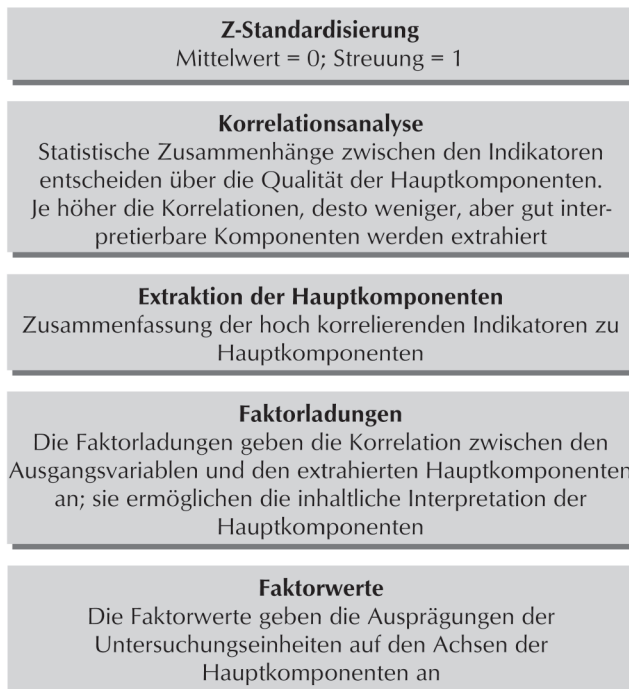
Normalerweise bilden die Ausgangsvariablen nicht ein einziges hoch korrelierendes Bündel, sondern mehrere, und häufig hängen Variablen auch nur durch geringe oder mittlere Korrelationen untereinander zusammen. In solchen Fällen werden durch die Hauptkomponentenanalyse mehrere Hauptachsen (Hauptkomponenten) extrahiert. Die wichtigsten Schritte der Hauptkomponentenanalyse werden in der nebenstehenden Graphik verdeutlicht.

Die Hauptkomponentenanalyse ist eine Variante aus der Familie der Faktorenanalysen. Aus diesem Grunde spricht man hier auch von Faktorladungen, welche die Beziehungen

zwischen den Ausgangsvariablen und den neuen Hauptachsen bezeichnen, und von Faktorwerten, welche die Beziehungen zwischen den Untersuchungseinheiten und den Hauptachsen beschreiben. Auf die Unterschiede zwischen den verschiedenen faktorenanalytischen Modellen braucht hier aber nicht näher eingegangen zu werden, weil für die hier gegebene Problemstellung der Indexbildung die einfache Hauptkomponentenanalyse genügt.

Für die Indexbildung hat die Hauptkomponentenanalyse den Vorteil, dass die Frage der Variablen gewichtung nicht „per Hand“, also unvermeidlich subjektiv, beantwortet werden muss. Die Ausgangsvariablen gehen mit dem Gewicht in die Indexbildung ein, das ihren Korrelationen mit der neuen Hauptachse entspricht. Variablen, welche nicht mit der neuen Hauptachse korrelieren, d. h. deren Faktorladung auf der Hauptkomponente nahe Null beträgt, tragen auch nichts zur Indexbildung bei.

Abb. 2: Schritte bei der Hauptkomponentenanalyse



Quelle: Eigene Darstellung nach Backhaus et al. 2003: 269

Anfängliche Eigenwerte			
Komponente	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	23,98	47,95	47,95
2	4,45	8,91	56,86
3	3,29	6,58	63,44
4	2,58	5,15	68,59
5	1,62	3,24	71,83
6	1,39	2,78	74,61
7	1,34	2,68	77,29
8	1,18	2,36	79,65
9	1,00	2,01	81,66
10	0,91	1,82	83,47
11	0,90	1,80	85,27
12	0,77	1,54	86,82
13	0,72	1,43	88,25
14	0,61	1,23	89,47
15	0,58	1,16	90,64
16	0,55	1,10	91,73
17	0,51	1,03	92,76
18	0,44	0,87	93,63
19	0,39	0,79	94,42
20	0,37	0,75	95,16
21	0,31	0,61	95,77
22	0,28	0,57	96,34
23	0,24	0,49	96,83
24	0,23	0,45	97,28
25	0,20	0,40	97,68
26	0,16	0,31	97,99
27	0,13	0,26	98,25
28	0,12	0,24	98,48
29	0,11	0,21	98,70
30	0,08	0,17	98,87
31	0,07	0,15	99,01
32	0,07	0,14	99,15
33	0,06	0,12	99,27
34	0,06	0,11	99,39
35	0,05	0,11	99,50
36	0,04	0,09	99,58
37	0,04	0,08	99,66
38	0,04	0,07	99,74
39	0,03	0,06	99,79
40	0,02	0,04	99,84
41	0,02	0,04	99,88
42	0,01	0,02	99,90
43	0,01	0,02	99,92
44	0,01	0,02	99,94
45	0,01	0,02	99,96
46	0,01	0,01	99,97
47	0,01	0,01	99,98
48	0,00	0,01	99,99
49	0,00	0,01	100,00
50	0,00	0,00	100,00

Quelle: eigene Darstellung

Tab. 1: Erklärte Gesamtvarianz

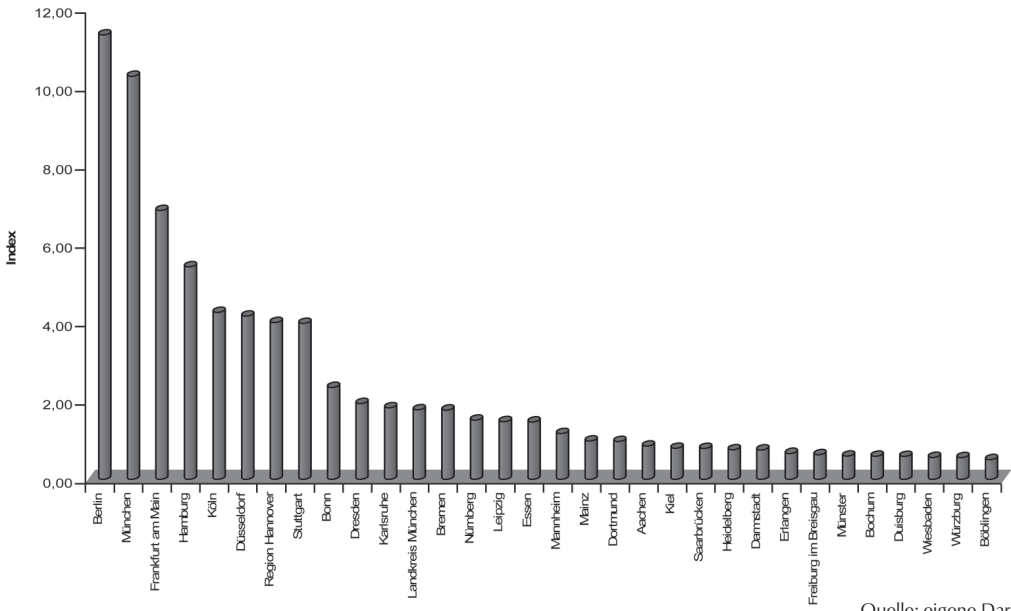
3.3 Ergebnisse: Hauptkomponentenanalyse

Erwartungsgemäß bestehen zwischen den 50 Ausgangsvariablen verhältnismäßig hohe Korrelationen, sodass sich ein großer Teil der in den Variablen enthaltenen Informationen durch eine einzige neue Hauptachse zusammenfassen lässt. Auf die erste Hauptkomponente entfallen allein 48 % der Gesamtvarianz, also der im Ausgangsdatensatz enthaltenen Informationen. Da auf die zweite Hauptkomponente nur noch 9 % der Varianz entfallen, wird im Folgenden nur noch die erste Hauptkomponente berücksichtigt und als Metropolitäts-Index interpretiert. (Aus diesem Grund entfällt auch die bei Faktorenanalysen sonst sinnvolle Hauptachsen-Transformation.) Die Faktorwerte geben an, wie der Metropolitäts-Index in den kreisfreien Städten und Kreisen ausgeprägt ist.

Die statistische Verteilung der Faktorwerte ist erwartungsgemäß hochgradig schief, denn die meisten Kreise weisen negative Werte auf, während viele kreisfreie Städte und einige Kreise um Null liegen und nur wenige kreisfreie Städte hohe positive Faktorwerte erreichen. 78 von 439 Untersuchungseinheiten weisen Faktorwerte > 0 auf und werden bei der kartographischen Darstellung berücksichtigt. Mit je 11,34 und 10,29 Punkten stehen Berlin und München mit einem deutlichen Abstand an der Spitze, gefolgt von Frankfurt am Main, Köln und Düsseldorf.

Um das Bild nach den drei Funktionsbereichen „Entscheidungs- und Kontrollfunktion“, „Innovations- und Wettbewerbsfunktion“ sowie „Gatewayfunktion“ weiter zu differenzieren, wurden zusätzlich Hauptkomponentenanalysen für die Variablengruppen, welche die einzelnen Funktionsbereiche repräsentieren, durchgeführt. Auch bei diesen Analysen entfällt jeweils der Löwenanteil der Ausgangsvarianz auf die jeweilige erste Hauptkomponente: Bei

Abb. 3: Metropolitäts-Index für Kreise und kreisfreie Städte höher als 0,5



Quelle: eigene Darstellung

Tab. 2: Erklärte Gesamtvarianz für Metropolfunktionen

Anfängliche Eigenwerte											
Entscheidungs- und Kontrollfunktion				Innovations- und Wettbewerbsfunktion				Gatewayfunktion			
Komponente	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Komponente	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Komponente	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	5,06	38,93	38,93	1	10,31	60,65	60,65	1	10,31	51,56	51,56
2	2,25	17,29	56,22	2	1,51	8,90	69,54	2	1,93	9,64	61,20
3	1,38	10,60	66,82	3	1,31	7,69	77,24	3	1,40	7,00	68,21
4	1,11	8,56	75,38	4	1,00	5,87	83,11	4	1,15	5,74	73,95
5	0,93	7,15	82,52	5	0,78	4,60	87,71	5	0,97	4,86	78,81
6	0,63	4,85	87,37	6	0,57	3,35	91,06	6	0,78	3,88	82,69
7	0,59	4,57	91,94	7	0,34	2,01	93,07	7	0,72	3,59	86,29
8	0,45	3,43	95,37	8	0,26	1,55	94,62	8	0,66	3,29	89,58
9	0,29	2,25	97,62	9	0,21	1,25	95,87	9	0,50	2,51	92,09
10	0,19	1,42	99,05	10	0,18	1,07	96,94	10	0,40	1,98	94,07
11	0,10	0,78	99,83	11	0,15	0,90	97,84	11	0,31	1,56	95,62
12	0,01	0,09	99,92	12	0,13	0,78	98,63	12	0,28	1,38	97,00
13	0,01	0,08	100,00	13	0,08	0,48	99,11	13	0,20	0,99	97,98
				14	0,07	0,42	99,52	14	0,12	0,58	98,57
				15	0,04	0,21	99,73	15	0,11	0,53	99,10
				16	0,03	0,18	99,91	16	0,08	0,38	99,49
				17	0,02	0,09	100,00	17	0,06	0,28	99,76
								18	0,03	0,15	99,91
								19	0,01	0,07	99,98
								20	0,00	0,02	100,00

Quelle: eigene Darstellung

der Entscheidungs- und Kontrollfunktion sind es 39 %, bei der Innovations- und Wettbewerbsfunktion 61 % und bei der Gatewayfunktion 52 %. Der relativ niedrige Wert bei der Entscheidungs- und Kontrollfunktion hängt damit zusammen, dass die Standortmuster der privatwirtschaftlichen Headquarter einerseits und der öffentlichen Entscheidungsfunktionen andererseits nur wenig übereinstimmen.

Ein Vergleich der Ausprägungen der drei Funktionen zeigt interessante Abweichungen von der Gesamtklassifikation. So rückt bei der „Entscheidungs- und Kontrollfunktion“ München vor Düsseldorf nach vorn, während Berlin trotz der Regierungsfunktion aufgrund der geringen Bedeutung bei den Unternehmensverwaltungen nur auf den dritten Rangplatz kommt. Bei der „Innovations- und Wettbewerbsfunktion“ liegen Berlin und München mit weitem Abstand vorn, während bei der Gatewayfunktion Berlin knapp vor Frankfurt die Hierarchie anführt.

In der Gesamtklassifikation wird hinter dem Spitzenduo Berlin und München die zweite Kategorie der Städte mit 6,9 und 5,4 Punkten durch Frankfurt am Main und Hamburg gebildet. Beide liegen auch bei den drei Funktionen im oberen Bereich, wobei beide Städte unterschiedliche Stärken besitzen. Frankfurt am Main nimmt eine führende Position bei den Messen, Hallen, Tagungs- und Kongresszentren, der Anzahl von Flug- und Zugverbindungen und der Luftfracht ein. Hamburg hingegen ist bei den Indikatoren Forschungs- und Entwicklungspersonal, hoch qualifizierte Beschäftigte, Gewerbeanmeldungen und bei der Gründungstätigkeit der High-Tech-Unternehmen stärker. Beide Städte üben keine überragende Rolle bei der politischen Kontrollfunktion aus, sondern vor allem im Bereich der Unternehmensverwaltungen und des Finanzwesens.

Köln, Düsseldorf, Stuttgart und die Region Hannover fallen in die dritte Kategorie. Köln besitzt besondere Stärken bei der Gatewayfunktion, Düsseldorf bei der Entscheidungs- und Kontrollfunktion, während Stuttgart bei der Innovations- und Wettbewerbsfunktion überdurchschnittlich abschneidet.

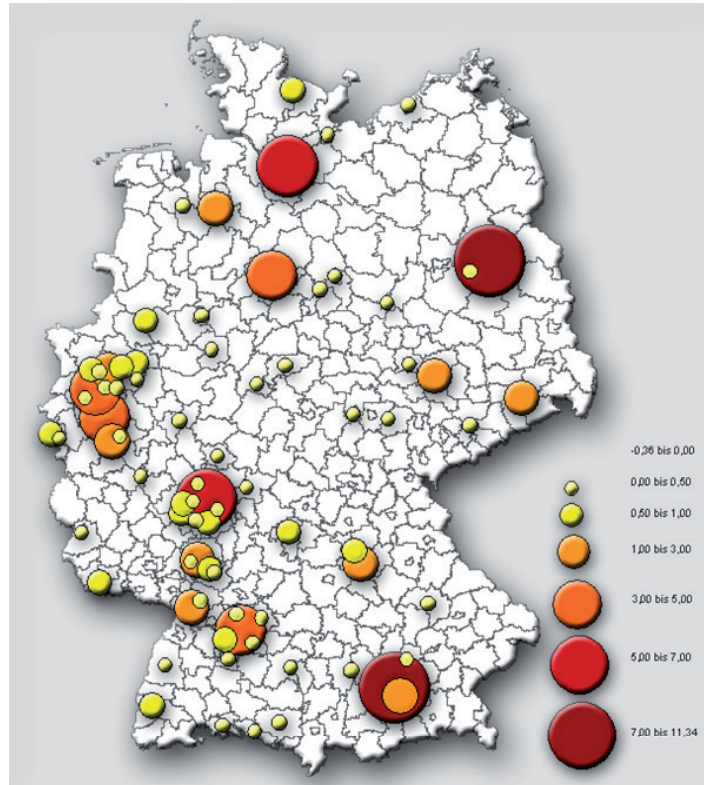
Im Mittelfeld der Gesamtklassifikation liegen Bonn, Dresden, Karlsruhe, der Landkreis München, Bremen, Nürnberg, Leipzig, Essen und Mannheim. Von den Kreisen erreicht allein der Landkreis München einen Index über 0,5. Dieses Ergebnis zeigt, dass erwartungsgemäß zwar die kreisfreien Städte in den Metropolräumen eine herausragende Stellung einnehmen, dass sich inzwischen aber auch einige Umlandkreise zu Standorten von Metropolfunktionen entwickelt haben. Dies gilt in besonderem Maße für den Landkreis München, der sogar einen höheren Index als die Städte Bremen, Nürnberg, Leipzig, Essen und Mannheim erreicht.

Die Kernstädte der Metropolregionen Rhein-Ruhr, Frankfurt/Rhein-Main und Stuttgart werden durch angrenzende Städte (und teilweise auch Kreise) in ihren Funktionen ergänzt. Hier wird die polyzentrische Struktur dieser Metropolregionen deutlich, wenngleich auch in diesen polyzentrischen Räumen mit den Städten Frankfurt, Köln, Düsseldorf und Stuttgart klare funktionale Schwerpunkte identifizierbar sind. Dagegen zeigen Hamburg, Berlin und München eine eindeutig monozentrische Struktur.

Der metropolitane Rang der übrigen von der MKRO so bezeichneten Metropolregionen Bremen-Oldenburg, Rhein-Neckar, Halle/Leipzig-Sachsendreieck und Nürnberg tritt

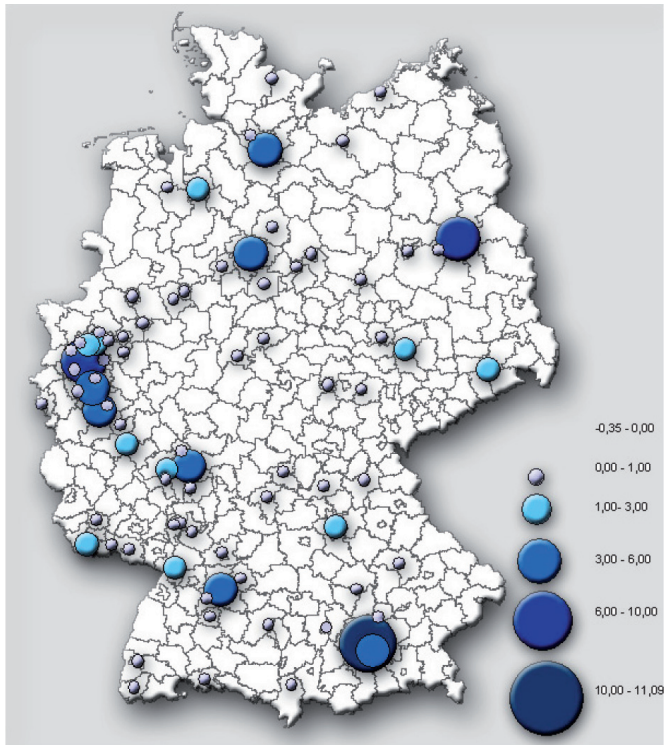
deutlich zurück. Sie verfügen nicht über eine Kernstadt, die den ersten Metropolkategorien mit Faktorwerten von über 3 angehört. Dort weisen auch nur wenige Kreise oder kreisfreie Städte in der näheren Umgebung metropolitane Funktionen auf. Eine bemerkenswert starke Stellung nimmt mit dem 11. Rangplatz die keiner Metropolregion angehörige Stadt Karlsruhe ein. Sie liegt in der Gesamtklassifikation noch vor Bremen, Nürnberg, Leipzig und Essen und erreicht bei der Innovations- und Wettbewerbsfunktion sogar den 9. Rangplatz.

Abb. 4:
Metropolitätsindex für
Kreise und kreisfreie
Städte nach der Haupt-
komponentenanalyse



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 5: Index für Kreise und kreisfreie Städte Entscheidungs- und Kontrollfunktion (Hauptkomponentenanalyse)



Quelle: eigene Darstellung

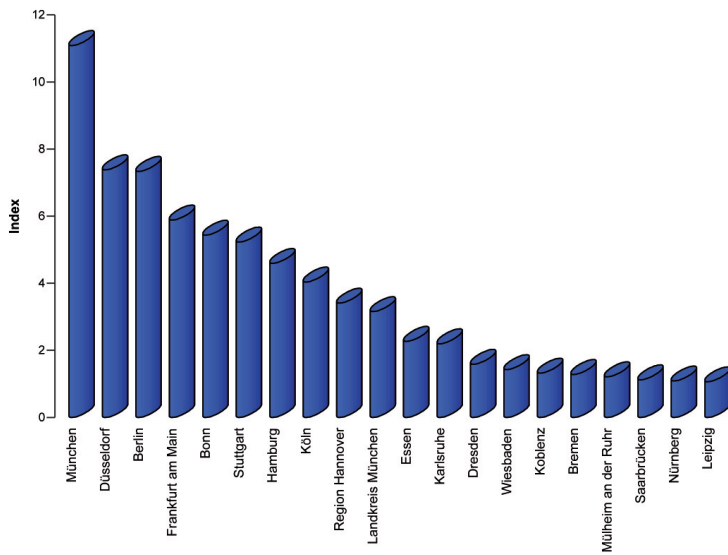
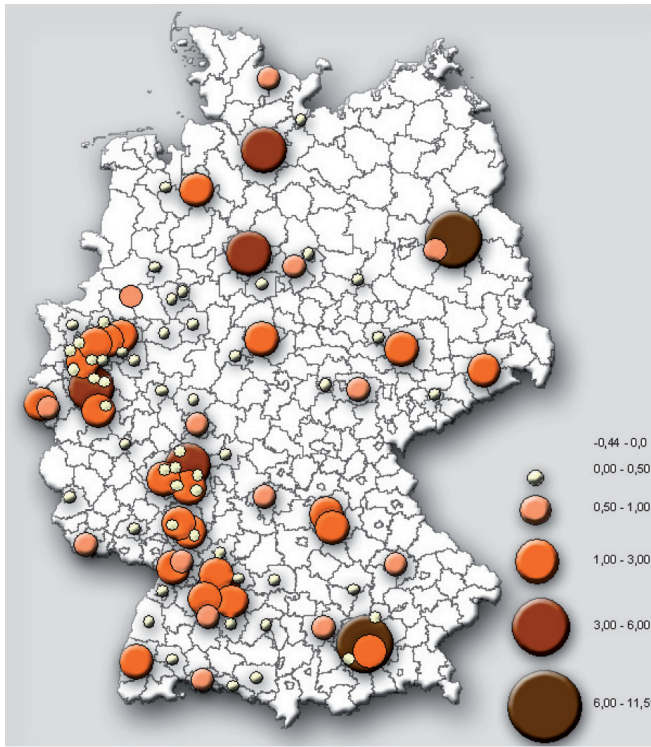


Abb. 6: Index für Kreise und kreisfreie Städte Innovations- und Wettbewerbsfunktion (Hauptkomponentenanalyse)



Quelle: eigene Darstellung

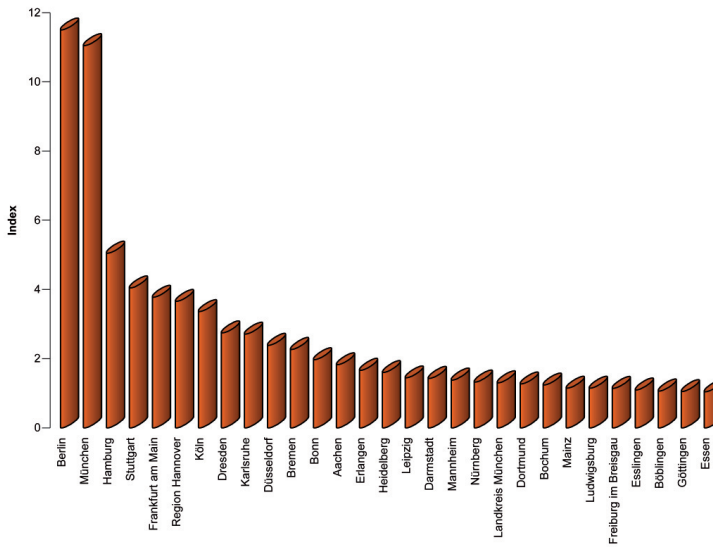
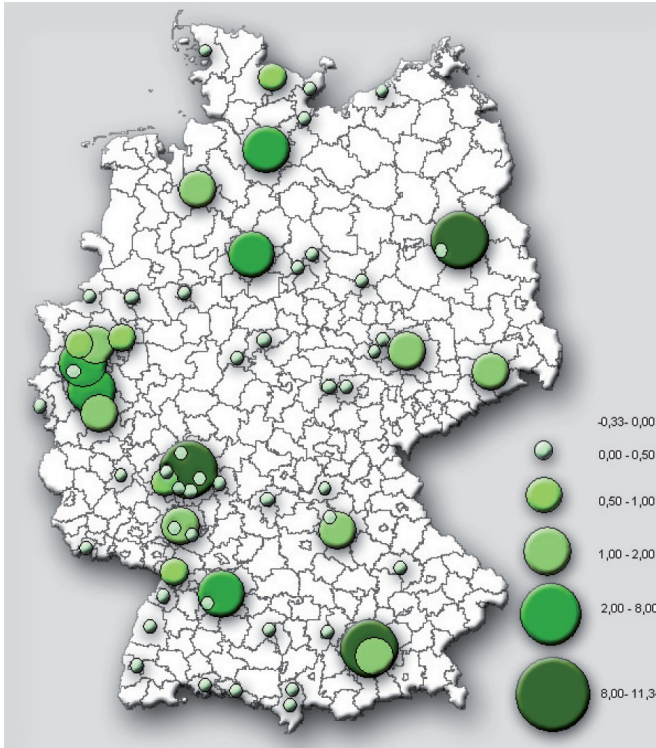
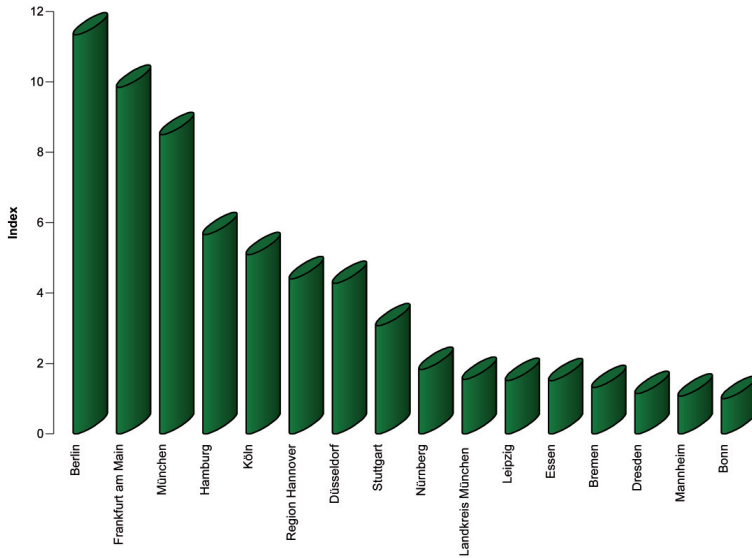


Abb. 7: Index für Kreise und kreisfreie Städte Gatewayfunktion (Hauptkomponentenanalyse)



Quelle: eigene Darstellung



3.4 Methode: additiv gewichteter Index

Um die Robustheit der Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse zu überprüfen und um einen direkten Vergleich zum Analysekonzept des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung ziehen zu können, wird in einem zweiten Ansatz die Messung mit einer additiv gewichteten Verknüpfung der Variablen durchgeführt.

Bei der additiven Verknüpfung entsteht das Problem der Gewichtung der Variablen. Wenn man die (standardisierten) Indikorausprägungen einfach addiert, bleibt unberücksichtigt, dass einige Indikatoren einen größeren Bedeutungsgehalt als andere besitzen. Beispielsweise sind manche Metropolitätsmerkmale nur durch wenige Indikatoren repräsentiert, während für andere Teilfunktionen zahlreiche Indikatoren verfügbar sind, die möglicherweise weitgehend übereinstimmende Informationen beisteuern. Eine ungewichtete Addition würde eine solche ungleichmäßige Repräsentation nicht ausgleichen und insofern ein Methoden-Artefakt erzeugen.

Eine Gewichtung der Indikatoren kann entweder subjektiv oder nach objektiven Kriterien festgelegt werden. Bei einer subjektiven Gewichtung legt der Untersuchende seine eigene, ihm zweckmäßig erscheinende Gewichtung fest und geht so die Gefahr ein, dass das Ergebnis wenig valide wird. Eine externe Gewichtung kann eine größere Objektivität gewährleisten, indem Experten gebeten werden, den verschiedenen Indikatoren ein bestimmtes Gewicht zuzuschreiben. Für die Analyse, deren Ergebnisse im Folgenden referiert werden, wurde ein standardisierter Fragebogen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten mit den ordinalen Kategorien „weniger wichtig – wichtig – sehr wichtig“ entwickelt. Von 25 befragten Experten antworteten 13 mit auswertbaren Fragebögen. Als Experten ausgewählt wurden erstens Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die an inner- und außeruniversitären Forschungsinstituten tätig sind und die durch Beiträge zur Metropolregionforschung hervorgetreten sind. Darüber hinaus wurden Vertreter der Metropolregionen einbezogen.

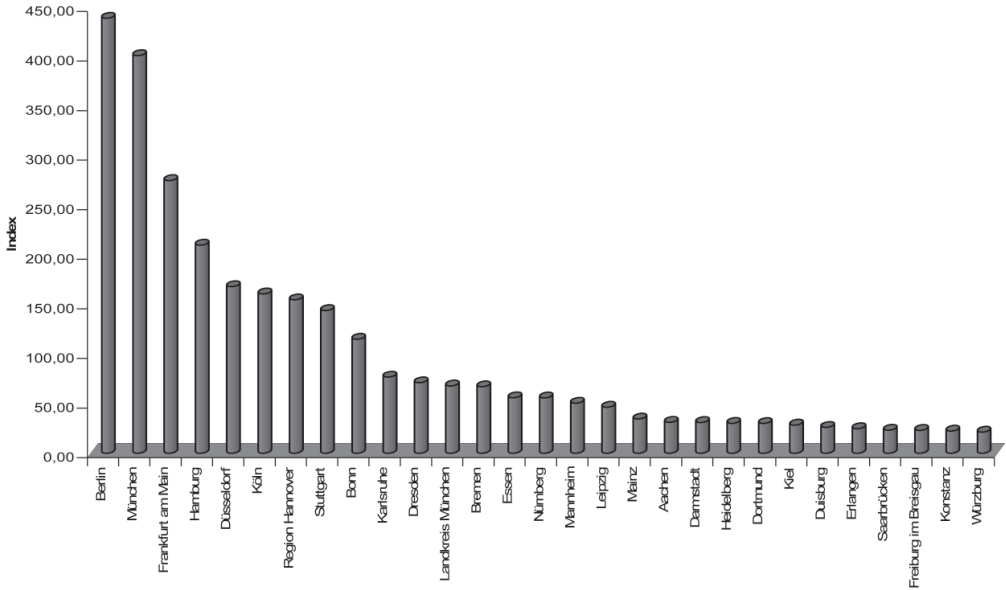
3.5 Ergebnisse: additiv gewichteter Index

Zur Ermittlung des Metropolitätsindex werden die (standardisierten) Ausprägungen der 50 Indikatoren für die 439 kreisfreien Städte und Kreise zunächst entsprechend dem Experten-Votum gewichtet und dann zusammengezählt. Bei dieser Methode werden zunächst die Indizes für die drei Metropolfunktionen gesondert errechnet und diese dann zum Gesamtindex additiv aggregiert. Im Ergebnis liegen 84 kreisfreie Städte und Kreise über dem Durchschnitt. Der aus den 50 Indikatoren additiv gebildete Index verteilt sich innerhalb einer Spannweite von -14,35 und 439,87 (dimensionslosen) Indexpunkten Berlin mit 439,87 und München mit 401,16 Punkten liegen mit einem großen Vorsprung an der Spitze. Frankfurt am Main und Hamburg folgen auf den Rangplätzen 3 und 4. Dieses Ergebnis entspricht hinsichtlich der Rangfolge dem Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse.

Der Gesamtindex kann für die drei Funktionen gesondert analysiert werden. Die Stellung Berlins als führendes (politisch-administratives) Entscheidungs- und Kontrollzentrum und Gatewayzentrum spiegelt sich in dem Gesamtindex wider. Bei der Hauptkomponentenanalyse liegt Berlin bei der ersten Funktion auf dem dritten Rang nach München und Düsseldorf. Abweichungen treten auch bei der Innovations- und Wettbe-

werbsfunktion auf, da in diesem Fall München vor Berlin liegt. Grund für diese Divergenzen liegen in der unterschiedlichen Vorgehensweise der Verknüpfung der Indikatoren zu einem Index.

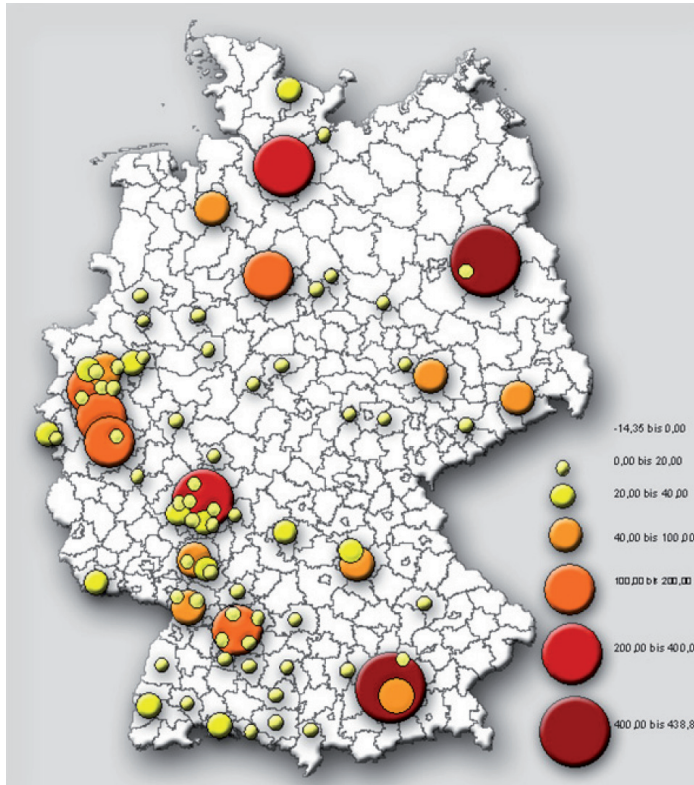
Abb. 8: Index für Kreise und kreisfreie Städte höher als 20 (additiv gewichteter Index)



Quelle: eigene Darstellung

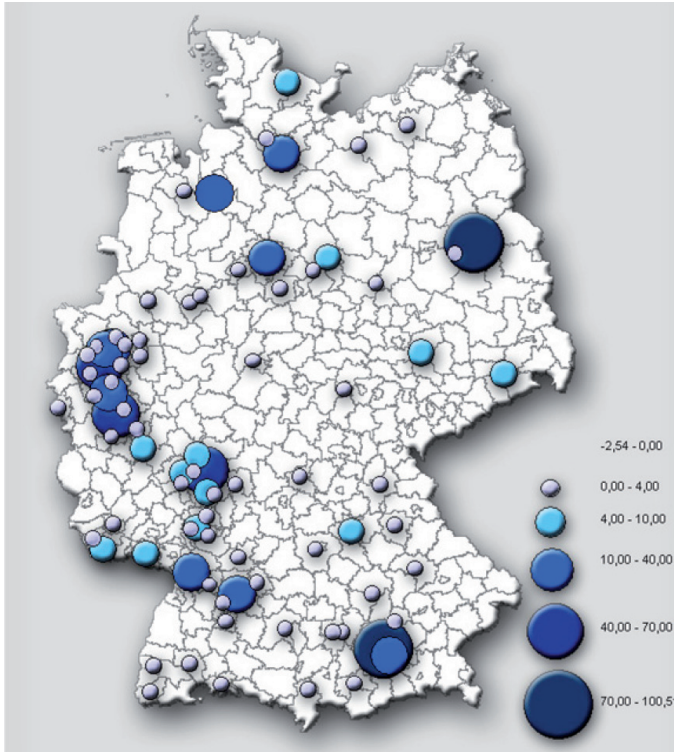
Düsseldorf, Köln, die Region Hannover, Stuttgart und Bonn gehören der dritten Kategorie an. Bonn stellt einen Grenzfall dar, denn der Abstand zu Stuttgart ist geringer als der zu Karlsruhe. Aus diesem Grund wird Bonn nicht wie bei der Hauptkomponentenanalyse der vierten, sondern der dritten Kategorie zugeordnet. Karlsruhe, Dresden, der Landkreis München, Bremen, Essen, Nürnberg, Mannheim und Leipzig entsprechen wie bei der Einordnung nach der Hauptkomponentenanalyse der vierten Kategorie. Allerdings sind die Platzierungen der Städte nicht immer identisch. Bei der Gegenüberstellung der beiden Gesamtindizes sind die Zuordnungen bis auf Bonn in den ersten vier Klassen deckungsgleich. Das Ergebnis der beiden Analysen ist also trotz der unterschiedlichen Vorgehensweisen ziemlich stabil.

Abb. 9: Metropolitätsindex für Kreise und kreisfreie Städte nach der additiv gewichteten Verknüpfung



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 10: Index für Kreise und kreisfreie Städte Entscheidungs- und Kontrollfunktion (additiv gewichteter Index)



Quelle: eigene Darstellung

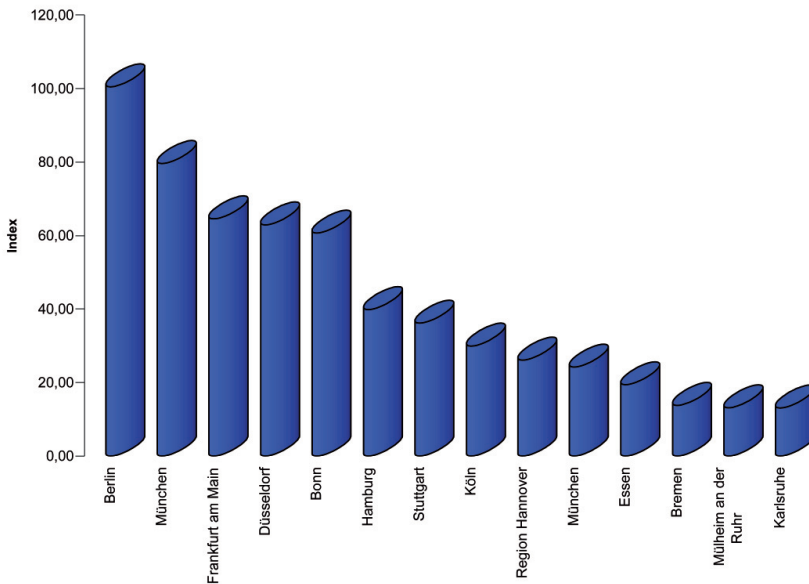
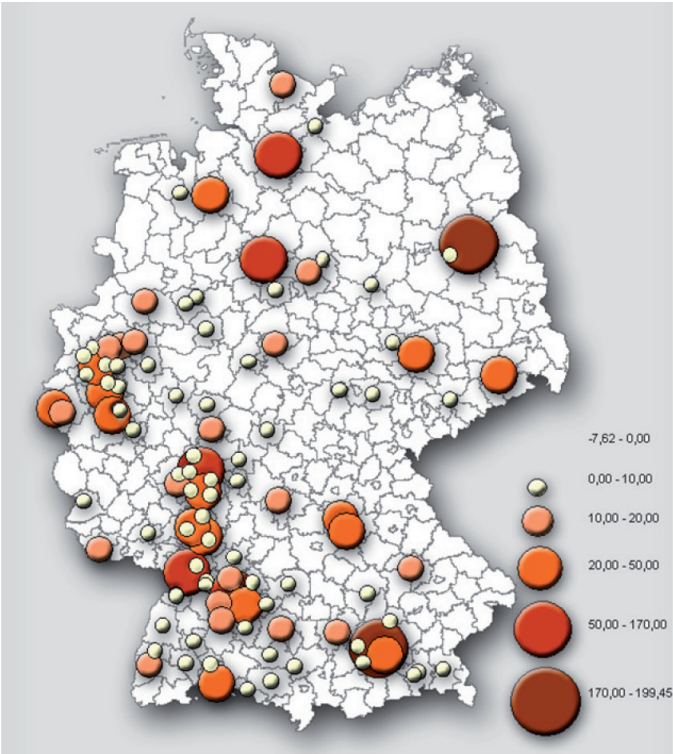


Abb. 11: Index für Kreise und kreisfreie Städte Innovations- und Wettbewerbsfunktion (additiv gewichteter Index)



Quelle: eigene Darstellung

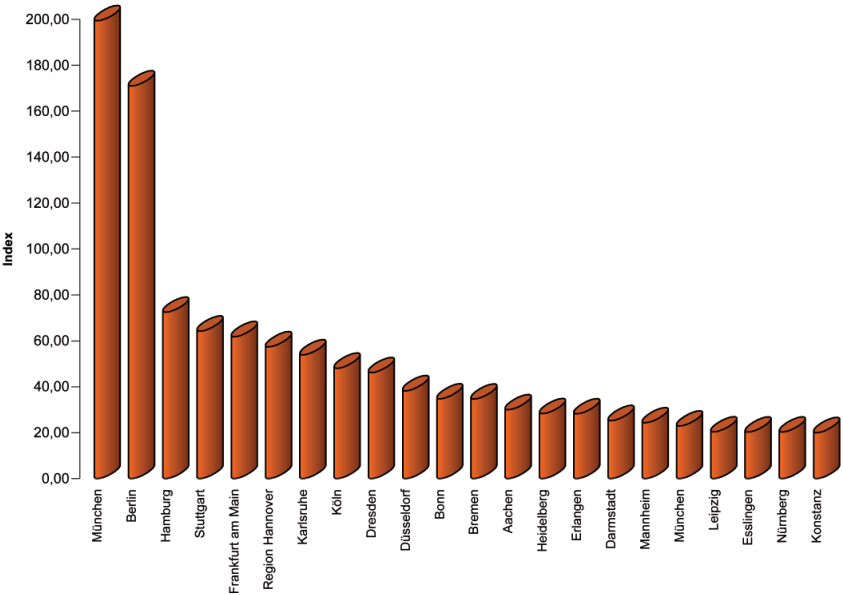
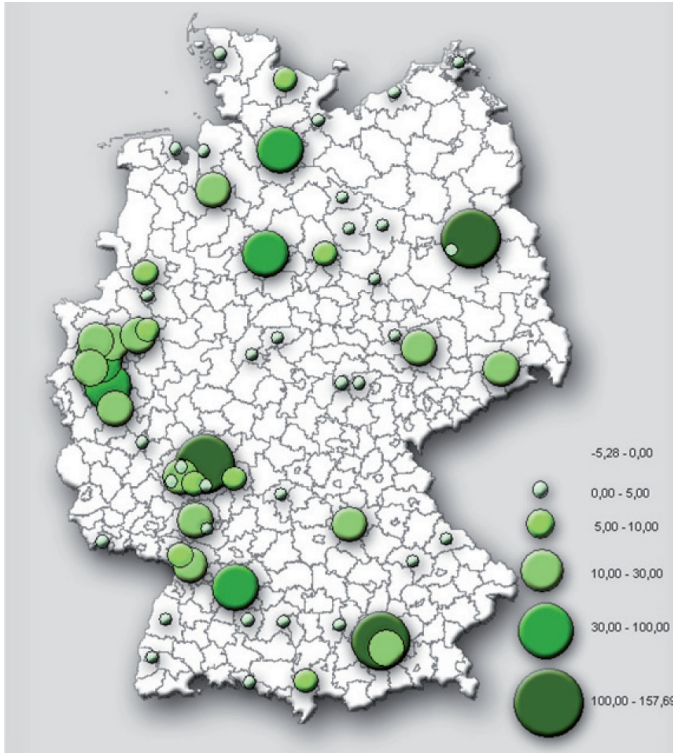
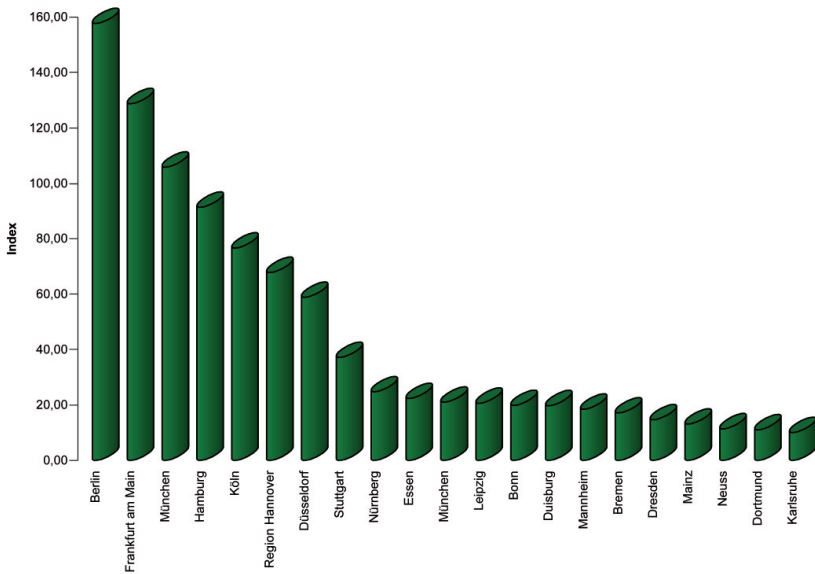


Abb. 12: Index für Kreise und kreisfreie Städte Gatewayfunktion (additiv gewichteter Index)



Quelle: eigene Darstellung



3.6 Unterschiedliche räumliche Abgrenzungen

In diesem Abschnitt soll noch einmal die Frage der räumlichen Abgrenzung der Metropolregionen aufgegriffen und geprüft werden, wie sich räumliche Aggregate von kreisfreien Städten und Kreisen zu Metropolregionen auf die Ergebnisse der Metropolitätsmessung auswirken. Dabei beziehen wir uns schwerpunktmäßig auf die 11 von der MKRO benannten Metropolregionen und prüfen die Auswirkungen alternativer Abgrenzungen.

Zum einen werden die bisher von den jeweiligen Metropolregionen angegebenen, teilweise sehr großen räumlichen Abgrenzungen zugrunde gelegt, dann die innerhalb dieser Räume gelegenen kreisfreien Städte und Kreise mit metropolitanen Funktionen (d. h. Index oberhalb des Mittelwerts) zusammengefasst und mit einem aggregierten Index beschrieben.

Zum anderen werden die Metropolregionen nach analytischen Gesichtspunkten gebildet, indem die an die Kernstädte direkt angrenzenden kreisfreien Städte und Kreise mit metropolitanen Funktionen (d. h. Index oberhalb des Mittelwerts) zusammengefasst und mit einem aggregierten Index beschrieben werden.

Abb. 13: Kooperationsräume -
Hauptkomponente



Analytische Abgrenzung -
Hauptkomponente



Abb. 14: Kooperationsräume -
Additive Verknüpfung



Analytische Abgrenzung -
Additive Verknüpfung



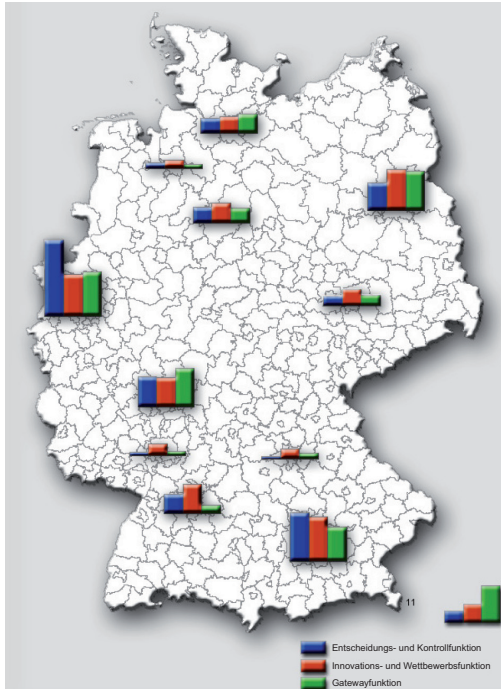
Dadurch ergeben sich neue räumliche Konstellationen. Die Metropolregionen Hannover-Braunschweig-Göttingen, Halle/Leipzig-Sachsendreieck und München schließen nach der politischen Abgrenzung auch Städte mit ein, die nicht direkt an den Kern des Metropolraums angrenzen. Bei der analytischen Abgrenzung werden deshalb die Städte Braunschweig, Göttingen, Chemnitz und Augsburg aufgrund ihrer geographischen Lage nicht als Teil der jeweiligen Metropolregion definiert. Auf der anderen Seite entsprechen die anderen acht Metropolregionen (Rhein-Ruhr, Stuttgart, Hamburg, Bremen-Oldenburg, Berlin, Rhein-Main, Rhein-Neckar und Nürnberg) den analytischen Ansprüchen der politisch legitimierte Abgrenzung.

Bei der Betrachtung der Indexausprägungen für die räumlich aggregierten Metropolregionen lassen sich vier Metropolregionen besonders hervorheben, die über ein quantitativ und qualitativ herausragendes Spektrum metropolitaner Funktionen verfügen. An vorderster Stelle steht bei dieser Betrachtungsweise die Metropolregion Rhein-Ruhr vor München, Berlin und Rhein-Main. Im Vergleich zu der Klassifikation der einzelnen Städte ist der Unterschied vor allem bei der Metropolregion Rhein-Ruhr eklatant, denn dort gibt es zwar eine große Zahl kreisfreier Städte und Kreise mit metropolitanen Funktionen, von denen aber für sich betrachtet keine Stadt an der Spitze des deutschen Städtesystems steht. Bemerkenswert sind darüber hinaus zwei weitere Rangplatzverschiebungen: Wenn die Stadt München mit den umliegenden Landkreisen zusammengefasst wird, rückt die Region noch vor Berlin auf den zweiten Rangplatz, und auch die Metropolregion Stuttgart erhält eine bemerkenswert starke Stellung, wenn die Kernstadt mit den umliegenden Kreisen aggregiert wird, sodass sogar Hamburg auf den 6. Rangplatz verdrängt wird. Bei beiden Messmethoden liegt die Region Bremen-Oldenburg auf dem letzten Platz, während sich die Platzierung von Rhein-Neckar und Nürnberg je nach Methode unterscheidet.

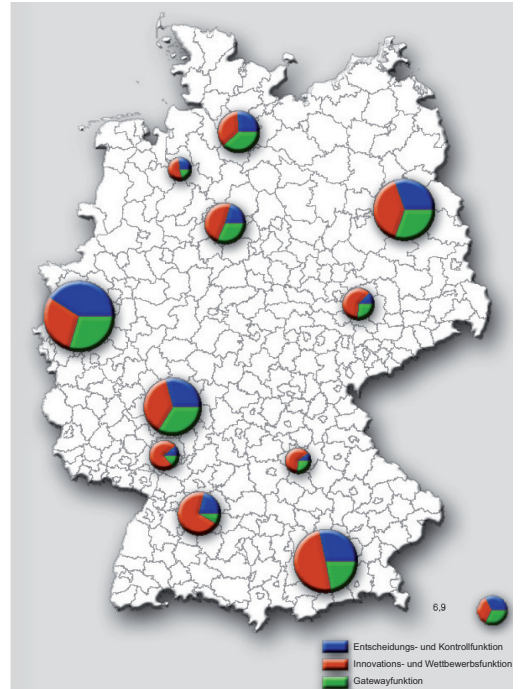
Um für die Entscheidungs- und Kontrollfunktion, die Innovations- und Wettbewerbsfunktion und die Gatewayfunktion spezifische Aussagen treffen zu können, werden die Teilindizes für die elf Metropolregionen gegenübergestellt (Abb. 15). Dabei spiegelt sich die unterschiedliche Methodik in der unterschiedlichen Darstellungsweise: Während die additiv gewichteten Teil-Indizes zum Gesamtindex summiert werden können, sodass eine Kreis-Sektoren-Darstellung gewählt wird, lassen sich die mittels Hauptkomponentenanalyse gewonnenen Teil-Indizes nicht additiv zusammenfassen und werden deshalb als Säulenkartogramm dargestellt.

Rhein-Ruhr und München besitzen eine dominante Funktion als Entscheidungs- und Kontrollzentren. Hinsichtlich der Innovations- und Wettbewerbsfunktion ragen München, Berlin und Stuttgart hervor, auf niedrigerem Niveau auch Hannover und Halle/Leipzig-Sachsendreieck. Die Gatewayfunktion ist besonders ausgeprägt in Rhein-Main, Rhein-Ruhr, Berlin und Hamburg. Durch die unterschiedlichen Schwerpunkte bilden die deutschen Metropolregionen ein arbeitsteiliges System mit komplementären Funktionsspezialisierungen. Diese arbeitsteilige Polyzentralität kann als charakteristisches Merkmal des deutschen Städtesystems gelten, das sich insofern eindeutig von klar hierarchischen Städtesystemen wie in Großbritannien und Frankreich mit einer dominanten Hierarchiespitze, die in sämtlichen Metropolfunktionen eine dominante Stellung einnimmt, unterscheidet.

Abb. 15: Hauptkomponenten – Politische Abgrenzung



Additiver Index – Politische Abgrenzung



Quelle: eigene Darstellung

Tab. 3: Metropolitätsindizes für die deutschen Metropolregionen

	Index nach der Hauptkomponentenanalyse				Index nach der additiven Gewichtung			Summe Gesamtindex
	Entscheidungs- u. Kontrollfunktion	Innovat.- u. Wettbewerbsfunktion	Gatewayfunktion	Gesamtindex	Entscheidungs- u. Kontrollfunktion	Innovat.- u. Wettbewerbsfunktion	Gatewayfunktion	
Rhein-Ruhr	22,40	12,29	12,97	14,80	14,86	10,64	10,75	36,25
München	14,38	13,16	10,15	12,46	8,05	13,99	6,34	28,38
Berlin	8,06	12,03	11,57	11,80	8,03	10,59	8,06	26,68
Frankfurt/Rhein-Main	8,74	8,50	11,32	10,00	6,53	8,53	7,59	22,65
Stuttgart	5,76	8,69	2,45	5,71	2,87	9,39	1,17	13,43
Hamburg	4,59	5,05	5,66	5,43	3,07	4,26	4,57	11,90
Hannover-Braun.-Gött.	4,71	5,99	4,52	5,26	2,41	5,54	3,74	11,69
Halle/Leipzig-Sachsendreieck	2,80	4,72	2,92	3,77	0,90	4,29	1,84	7,03
Nürnberg	0,98	2,99	1,85	2,17	0,47	2,85	1,16	4,48
Rhein-Neckar	0,98	3,51	1,18	2,11	0,71	4,80	0,93	6,44
Bremen/Oldenburg	1,75	2,36	1,16	1,84	1,06	2,04	0,86	3,96

Quelle: eigene Darstellung

4 Offene Fragen

Den Verfassern ist bewusst, dass der vorliegende Beitrag noch viele Fragen offenlässt. Verbleibende offene Fragen, mit deren Klärung sich weiterführende Untersuchungen befassen sollten, lassen sich ohne Anspruch auf Vollständigkeit wie folgt andeuten:

1. Ist das bisher erarbeitete theoretische Gerüst zur Analyse von Metropolen und Metropolregionen tragfähig? Ist die Systematik der Metropolfunktionen mit drei bzw. vier Funktionsbereichen und weiter ausdifferenzierten Teilfunktionen theoretisch hinreichend begründet?
2. Wie lässt sich das theoretische Konstrukt der metropolitanen „Symbolfunktion“ operationalisieren und durch geeignete Indikatoren empirisch umsetzen? Zu dieser Frage liegen bisher noch kaum empirische Forschungsansätze vor.
3. Verbesserungs- und ergänzungsbedürftig ist sicherlich auch die empirische Datenbasis. Einige Teilfunktionen sind bisher nur unzureichend durch geeignete Indikatoren abgedeckt. Außerdem beziehen sich die empirischen Messungen bisher ausschließlich auf statistische Zustandsbeschreibungen zu einem bestimmten gegenwartsnahen Zeitpunkt (allerdings mit leicht unterschiedlichen Bezugsjahren). Wünschenswert wären methodisch vergleichbare Messungen über Entwicklungsverläufe, um dann zu Aussagen über Funktionsgewinne und -verluste vorzudringen. Erst dann wäre eine empirische Basis für die Beurteilung entwicklungsstrategischer Erfolgsfaktoren gegeben.
4. Schließlich ist auch an dieser Stelle auf das in der Literatur wiederholt vorgebrachte Monitum der beschränkten Aussagekraft von einstelligen Attributdaten zu verweisen. Für eine vertiefte Analyse bedarf es sicherlich einer Ergänzung durch Verflechtungsdaten, auch wenn deren Gewinnung die Forschung vor große Probleme stellt.

Literatur

- Adam, B.; Göttsche-Stellmann, J.; Heidbrink, I. (2005): Metropolregionen als Forschungsgegenstand. Aktueller Stand, erste Ergebnisse und Perspektiven. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 7, S. 417–430.
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2000): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 9. Aufl. Berlin.
- Bahrenberg, G.; Giese, E.; Nipper, J. (1992): Statistische Methoden in der Geographie. Bd. 2: Multivariate Statistik, Stuttgart.
- Blotevogel, H.H. (2001): Die Metropolregionen in der Raumordnungspolitik Deutschlands – ein neues strategisches Raumbild? In: Geographica Helvetica, H. 56, S. 157–168.
- Blotevogel, H.H. (2002): Deutsche Metropolregionen in der Vernetzung. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7, S. 345–351.
- Bühl, A.; Zöfel, P. (2002): SPSS Version 10. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. München: Pearson Studium.
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (Hrsg.) (2005): Raumordnungsbericht 2005. BBR-Berichte, Bd. 21, Bonn.
- Kähler, W.-M. (2004): Statistische Datenanalyse – Verfahren verstehen und mit SPSS gekonnt einsetzen. Wiesbaden.