

CeGE-Discussion Paper

5

Jörg Güßefeldt / Clemens Streit

Disparitäten regionalwirtschaftlicher Entwicklung in der EU



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

MAI 2000

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Jörg Gübefeldt und Dipl. Geogr. Clemens Streit

CeGE

CENTER FOR GLOBALIZATION AND EUROPEANIZATION OF THE ECONOMY
ZENTRUM FÜR GLOBALISIERUNG UND EUROPÄISIERUNG DER WIRTSCHAFT
an der Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 3
D-37073 Göttingen

ISSN 1439-2305

Disparitäten regionalwirtschaftlicher Entwicklung in der EU^{*)}

1. Einführung in die Fragestellung
2. Möglichkeiten zur Analyse von Wachstumsregionen
3. Ansätze zur Erklärung der regionalen Disparitäten
 - 3.1 Gleichgewichtsmodelle vs. Polarisierungstheorie
 - 3.2 Das Entwicklungspolkonzept
 - 3.2.1 Das Prinzip der zirkulär kumulativen Verursachung nach MYRDAL
 - 3.2.2 E. v. BÖVENTERs integratives Konzept
 - 3.2.3 Theorie der Diffusion von Innovationen
 - 3.2.4. KRUGMANs „economic geography model“
 - 3.3 Zusammenfassung aller relevanten Beiträge in Tabellenform
4. Operationalisierung der Determinanten
 - 4.1 Gruppierung der Determinanten polarisiertem Wachstums
 - 4.2 Indikatoren für Determinantengruppen
5. Die Auswertung der Daten
 - 5.1 Die a priori Bildung von Staatengruppen
 - 5.2 Faktorenanalyse
 - 5.3 Clusteranalyse
6. Eine Modellierung des wirtschaftlichen Entwicklungsstandes
 - 6.1 Die Parametrisierung
7. Schlußbetrachtung
8. Literaturhinweise

^{*)} Wir danken den Mitgliedern des Zentrums für Globalisierung und Europäisierung der Wirtschaft der Universität Göttingen für ihre anregenden Diskussionsbemerkungen zum ersten Entwurf unserer Ausführungen.

1. Einführung in die Fragestellung

Möglicherweise liegt es in der Tradition des Faches Wirtschaftsgeographie begründet, eher Abweichungen von glatten Modellrechnungen zu betrachten und deshalb von Disparitäten zu sprechen. Nur gibt es diesbezüglich die Schwierigkeit, daß kein Konsens darüber besteht, wie man sie definieren soll, geschweige denn, wie sie zu messen sind. Infolge ihrer Anschaulichkeit werden manchmal Lorenzkurve und Gini-Koeffizient benutzt, allerdings erhebt sich dann die Frage, ob die Gleichverteilung tatsächlich ein der Fragestellung angemessenes Bezugsmodell ist. Dasselbe gilt für wie auch immer gewichtete Standardabweichungen und Variationskoeffizienten. Ist der Mittelwert, der in beiden Maßen enthalten ist, tatsächlich ein angemessener Bezugspunkt?

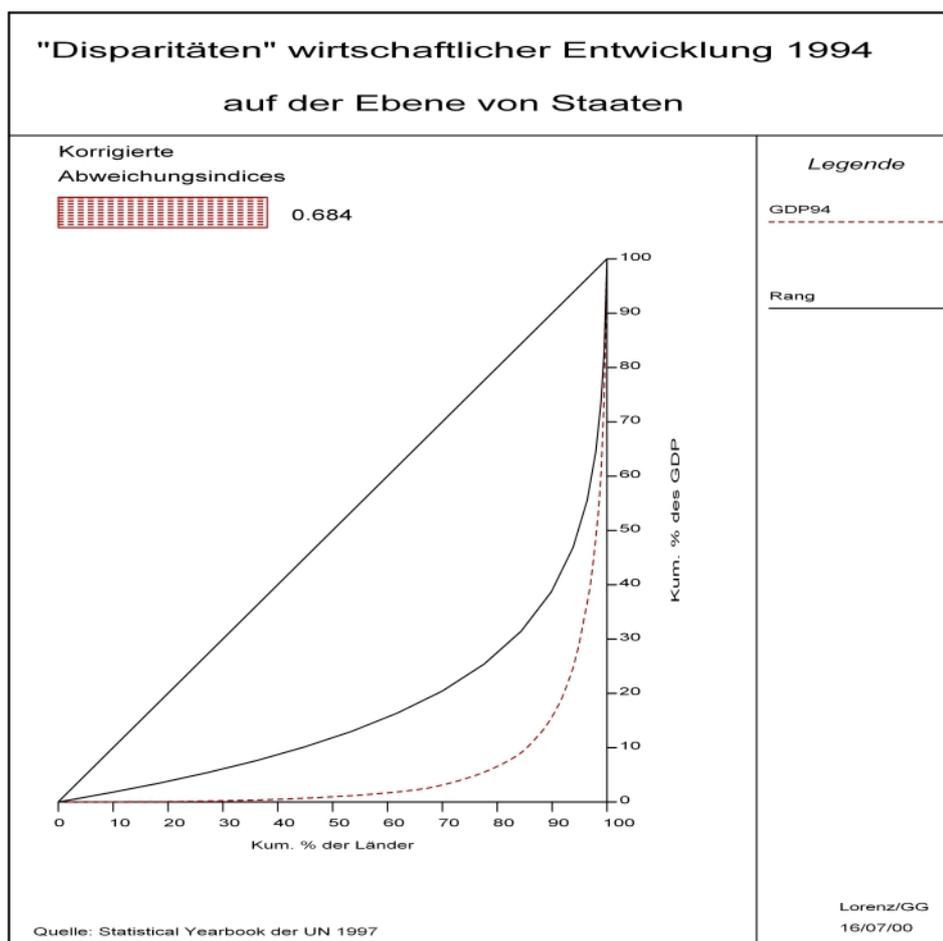


Abb. 1: Eine gewohnte Beschreibung von Disparitäten zwischen 196 Staaten der Erde

Angesichts dieser offenen Fragen bevorzugen wir zunächst eine Beschreibung einer Größenverteilung, die als Ranggröße oder Pareto Verteilung bekannt ist, weil sie in der empirischen Form kein Vergleichsmodell voraussetzt, welches sich aber in der einfachsten Art als Ranggröße Verteilung darstellen läßt, die in Abb. 1 als "Rang" bezeichnet ist. Sie ließe sich als ein theoretisch gehaltvollerer Bezug verwenden, der aber erst dann im Detail zu nutzen wäre, wenn es in einem späteren Schritt der Untersuchung gelingen würde, dieses idealtypische Modell auch empirisch sinnvoll zu parametrisieren. Im Moment bleibt also nur die Feststellung, daß auch bei Zugrundelegen der Ranggröße Verteilung insgesamt eine deutliche Konzentration der wirtschaftlichen Entwicklung auf wenige Staaten besteht. Zur Veranschaulichung der globalen Dimension dient Abb. 2.

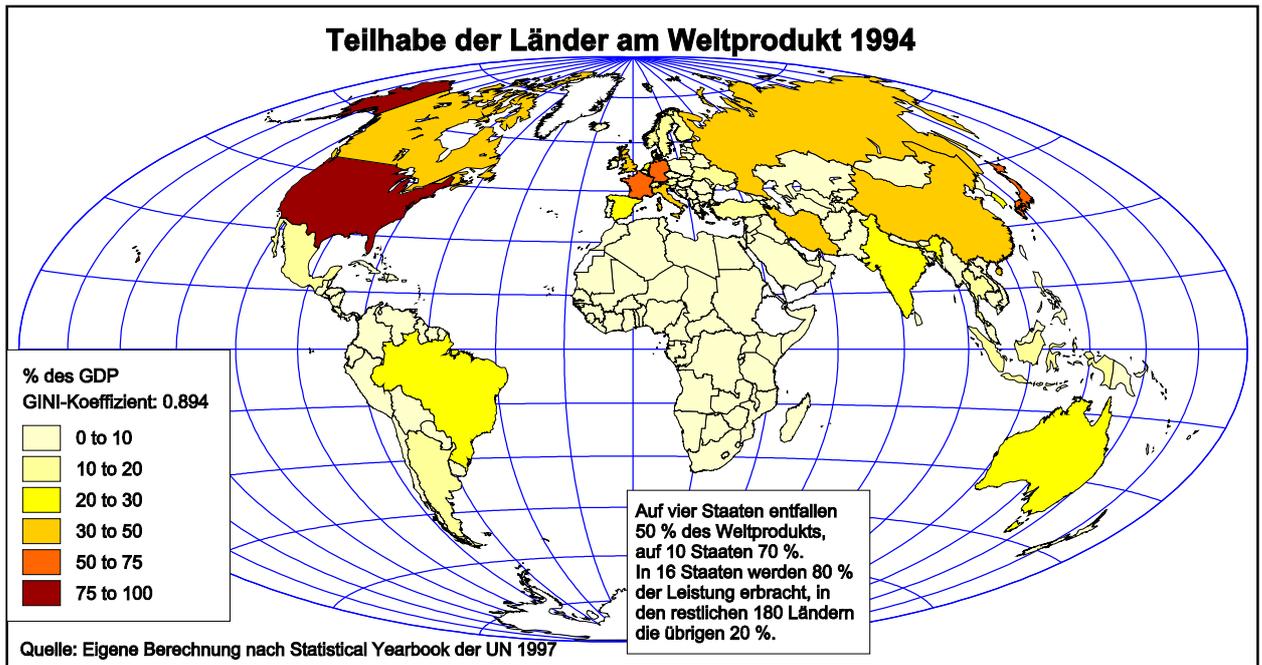


Abb. 2: Die räumliche Verteilung der wirtschaftlichen Konzentration

Trotz des sehr kleinen Maßstabs läßt Abb. 2 noch deutlich erkennen, daß auch innerhalb Europas nicht einmal eine ähnliche Teilhabe der Staaten am Weltprodukt gegeben ist, was zweifellos keine besondere Überraschung darstellen dürfte. Hier kommt es aber nicht auf einen zwischenstaatlichen Vergleich an, sondern es soll auf innerstaatliche Differenzierungen fokussiert werden, deren Erklärung noch im Bereich der Spekulation liegen. Einen ersten Einblick ermöglicht Abb. 3, die zwar für die Staaten eine deutlich stärkere Konzentration wirtschaftlicher Entwicklung aufzeigt als eine Pareto Verteilung, die jedoch erwartungsgemäß bei weitem nicht so ausgeprägt ist wie auf globaler Ebene. Die eigentliche Überraschung hingegen löst die regionale Größenverteilung aus, die eine deutlich geringere Konzentration der Entwicklung verdeutlicht.

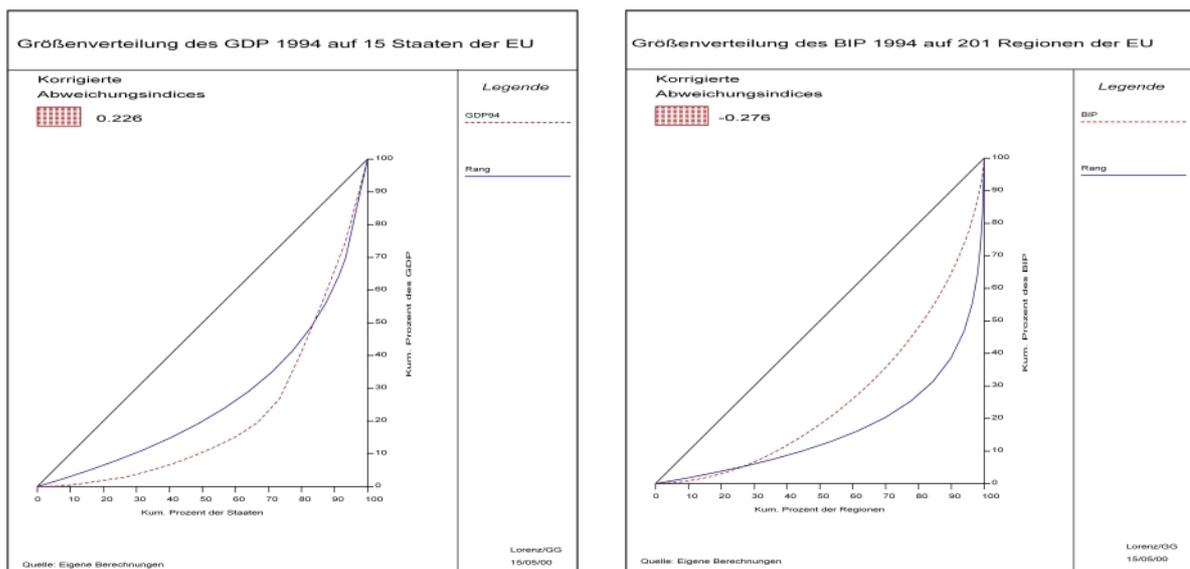


Abb. 3: Ein zwischenstaatlicher und regionaler Vergleich wirtschaftlicher Entwicklung

Unter Disparitäten verstehen wir im weiteren also Abweichungen von Erklärungsmodellen. Konsequenterweise müssen wir im nächsten Schritt nach möglichen Erklärungsansätzen, ihren Operationalisierungen sowie zugehörigen Modellansätzen suchen.

2. Möglichkeiten zur Analyse von Wachstumsregionen

Mit der Beschleunigung des Europäischen Integrationsprozesses hat auch die Anzahl der Studien über den unterschiedlichen Entwicklungsstand von Regionen in der EU zugenommen. Die Klassifikation dieser Regionen erfolgt dabei, je nach Untersuchungsziel, mit unterschiedlichen Methoden, unter Verwendung verschiedener Indikatoren und auf unterschiedlichem räumlichen Aggregationsniveau. Häufig werden lediglich Wirtschaftsindikatoren verwendet, wie z.B. die Arbeitslosenquote und das Bruttoinlandsprodukt. In anderen Fällen ist das Ziel der Studien die Abgrenzung der Regionen anhand verschiedener Konzepte (eine Auswahl verschiedener Studien zu europäischen Wirtschaftsräumen findet sich u.a. bei STERNBERG 1993, S. 54ff.). Für unterschiedliche Methoden zur Analyse von Wachstumsregionen seien zwei Beispiele genannt.

Einen sehr komplexen Ansatz verwendet MEYER in seiner Analyse einer „geoökonomischen Schwerpunktstruktur“, die ihn zur sogenannten „Blauen Banane“ und einer „Sunbelt-Region“ führt. Diese sind großräumige, überregionale Verdichtungszone im Kerngebiet der EU. Die Identifizierung dieser langfristigen Schwerpunktregionen erfolgte über Indikatoren für die Bevölkerungsverteilung, ökonomische Indikatoren, kulturelle und politisch-administrative Aspekte. Zur deren Erklärung wurden u.a. Ökologie, Staatenkonkurrenz und Wirtschaftsentwicklung sowie die Funktion des Handels- und Städtensetzes herangezogen (vgl. MEYER 1997).

Nach einer Studie von STERNBERG, die sich eng an einer Untersuchung der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung orientiert, lassen sich Wachstumsregionen anhand der Indikatoren Bruttoinlandsprodukt, dessen Wachstum innerhalb einer Periode, der Erwerbstätigenentwicklung und der Arbeitslosenquote einteilen. Dabei zeichnen sich Wachstumsregionen dadurch aus, daß sie bei allen vier Indikatoren über dem Schnitt liegen. Die Einteilung erfolgt also durch das Festlegen von Schwellenwerten (vgl. STERNBERG 1993, S. 58ff.).

Ein anderer Weg zur Analyse der Wachstumsregionen wird im Folgenden skizziert. Dabei sind die wesentlichen Schritte eine Referierung einiger ausgewählter theoretischer Ansätze der Raumwirtschaftstheorie zur Erklärung der regionalen Disparitäten und damit verbunden das Herausfiltern der entscheidenden Determinanten des unterschiedlichen Entwicklungsstandes. Des weiteren, aufbauend auf dem statistischen Material von EUROSTAT, eine Klassifikation der Regionen der EU-15-Staaten auf NUTS-II-Ebene. Da die polarisationstheoretischen Ansätze den Schwerpunkt der theoretischen Basis der Untersuchung darstellen, wird in diesem Zusammenhang auch von Wachstumspolen gesprochen.

3. Ansätze zur Erklärung der regionalen Disparitäten

Will man einen Gesamttraum daraufhin untersuchen, welche seiner Teileinheiten Wachstumspole darstellen könnten, dann liegt der Schlüssel zur Erklärung des unterschiedlichen Entwicklungsstandes der Regionen und damit der Indikatoren zu dessen Analyse in den regionalen Entwicklungstheorien. Leider existiert noch keine geschlossene Theorie des regionalen Wachstums. Vielmehr sind lediglich einzelne Elemente vorhanden, wobei Erklärungsansätze der makroökonomischen Theorie mit speziell für die Besonderheiten des regionalen Wachstums entwickelten Modellen verbunden werden. Diese Modelle des regionalen Wachstums enthalten Elemente der

makroökonomischen Wachstumstheorie, der Außenwirtschaftstheorie und der Standortlehre (vgl. KOLL 1977, S. 3f.).

Da in der ursprünglichen Analyse die Entwicklungspole den Untersuchungsgegenstand darstellen, liegt es nahe, die Polarisierungstheorie als Basis für die Bestimmung der Merkmale heranzuziehen, die diese Pole auszeichnen sollen. Ein Überblick über die Theorien, die in die Untersuchung mit einbezogen wurden und hier nicht ausführlich dargestellt werden können, findet sich bei BUTTLER 1973 und SCHÄTZL 1993. In Punkt 3.3 sind sämtliche grundlegenden Theorien tabellarisch wiedergegeben. Einige zentrale Ansätze sollen im Folgenden skizziert werden.

3.1 Gleichgewichtsmodelle vs. Polarisierungstheorie

Grundsätzlich stehen sich zwei Gruppen von Modellen regionalem Wachstums gegenüber: Die neoklassischen und die nicht-neoklassischen, wobei bei letzteren oftmals die einzige Gemeinsamkeit darin besteht, daß sie aus der Kritik an ersteren hervorgegangen sind (vgl. KOLL 1977, S. 8). Die Polarisierungstheorie kann als eine von vielen Ansätzen unter den nicht-neoklassischen subsumiert werden.

Spricht man von „der Polarisierungstheorie“, ist dies irreführend, da in der Literatur verschiedene Interpretationen der Theorie polarisierter Entwicklung vorzufinden sind. Des Weiteren soll darauf hingewiesen werden, daß die konkrete Operationalisierung der Hypothesen in den einzelnen Ansätzen größtenteils zu wünschen übrig läßt, so daß Elemente anderer Theorien, wie beispielsweise der Diffusion von Innovationen nötig sind, um diese zu ergänzen und so die theoretische Basis zu fundieren.

Die Polarisierungstheorie basiert auf der Kritik an einem der zentralen Bausteine der neoklassischen Theorie, dem Heckscher-Ohlin Theorem, das wie die gesamte neoklassische Theorie auf den bekannten restriktiven Annahmen beruht (vgl. MYRDAL 1959, S. 104ff.). Vereinfacht dargestellt besagt dieses Theorem, daß freier Güterhandel zum Faktorpreisausgleich führt, was eine internationale bzw. interregionale Angleichung der Pro-Kopf-Einkommen impliziert (SCHÄTZL 1993, S. 126f.). MYRDAL als einer der Begründer der Polarisierungstheorie stellte hingegen eine Hypothese über die Verstärkung der Einkommensdiskrepanzen auf. Sie gilt als eine typische Polarisierungshypothese, basiert auf dem Prinzip der zirkulären Verursachung und beschreibt Polarisierung der Einkommensniveaus als Nettoresultat von zentripetalen „Backwash“- und zentrifugalen „Spread“-Effekten (vgl. BUTTLER 1973, S. 12).

Die Annahmen des Heckscher-Ohlin Theorems lassen sich in drei Gruppen über die sektorale Produktionsstruktur, die Produktionsfunktionen und die Marktinterdependenz unterteilen. So kritikwürdig die erste und dritte Gruppe auch sein mögen, spielen sie bei MYRDALs Kritik eine untergeordnete Rolle. Entscheidend ist, daß die sektoralen Produktionsfunktionen interregional unterschiedlich sind, was vor allem in der investitionsinduzierten unterschiedlichen Qualität des Arbeitskräftepotentials zum Ausdruck kommt. Auch die konstanten Skalenerträge, die das Heckscher-Ohlin Theorem durch die linear-homogenen Produktionsfunktionen implizit unterstellt, werden aufgrund interner Ersparnisse nicht realisiert, sondern es ergeben sich zumindest in der Wachstumsregion steigende Skalenerträge (vgl. BUTTLER 1973, S. 15ff.).

Als Ergebnis bleibt festzustellen, daß „nicht zuletzt aufgrund der unterschiedlichen Modellannahmen die deduktiven Gleichgewichtsmodelle zu dem Ergebnis kommen, daß jede Störung eines in der Ausgangssituation bestehenden Gleichgewichts als Reaktion Gegenkräfte hervorruft, die in Richtung auf ein erneutes Gleichgewicht des Systems tendieren. Die Polarisierungstheoretiker erwarten hingegen, daß aufgetretene Ungleichgewichte einen zirkulär verursachten

kumulativen Entwicklungsprozeß in Gang setzen, der zu einer Verstärkung der Ungleichgewichte führt. Die Folge ist eine sektorale und/oder regionale Polarisation“ (SCHÄTZL 1993, S. 152).

3.2 Das Entwicklungspolkonzept

Den zentralen Punkt der theoretischen Basis stellt also das Entwicklungspolkonzept dar. Unter diesem Konzept wird hier in Anlehnung an BUTTLER zweierlei verstanden: Zum einen „ein theoretischer Erklärungsansatz, als Polarisationstheorie“, zum anderen „seine Instrumentalisierung, als Wachstumspolpolitik zu bezeichnen“ (BUTTLER 1973, S. 4).

Wie bereits erwähnt, gibt es in der Literatur unterschiedliche Interpretationen der Polarisations- theorie, die hinsichtlich der Terminologie und einiger zentraler theoretischer Konstrukte divergieren. Zu den Ursprüngen der Polarisationstheorie können die Konzepte von PERROUX, MYRDAL und HIRSCHMANN gezählt werden. Das sektorale Polarisationsargument hat seine Ursprünge in SCHUMPETERS „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ (vgl. SCHUMPE- TER 1912, S. 463ff.), wurde von PERROUX in den 50er Jahren aufgegriffen und weiterentwi- ckelt und von HIRSCHMANN 1958 ausführlich dargestellt (vgl. BUTTLER 1973, S. 61).

3.2.1 Das Prinzip der zirkulär kumulativen Verursachung nach MYRDAL

Die Grundlagen der MYRDALSchen Polarisationstheorie sind die Kritik am Heckscher-Ohlin Theorem, das Prinzip der zirkulären Verursachung und die Entzugs- und Ausbreitungseffekte. Er versucht, die konkret räumlich sichtbaren Ergebnisse der Polarisation zu analysieren. Das Ergeb- nis ist das Nettoresultat aus den zentripetalen Entzugseffekten und den zentrifugalen Ausbrei- tungseffekten. „Die Medien, durch die diese Effekte wirksam werden, sind mobile Produktions- faktoren (Arbeitskräfte, Kapital, technischer Fortschritt) und der Handel als alternative Form der interregionalen Interaktionen“ (SCHILLING-KALETSCHE 1976, S. 42).

Entzugseffekte (Kontereffekte) sind negative Veränderungen, welche die wirtschaftliche Expan- sion eines Zentrums in anderen Regionen hervorruft. Die Zentren absorbieren mobile Produkti- onsfaktoren aus peripheren Gebieten. So führen bessere Arbeits- und Lebensbedingungen zu einer selektiven Wanderung von Arbeitskräften und günstige Kapitalmarktbedingungen zu einem Transfer privater Ersparnisse mit der Folge einer Erhöhung des Produktionspotentials des Zent- rums und einer Reduzierung in den rückständigen Regionen. Im Bereich des interregionalen Handels geben interne und externe Ersparnisse den Industriebetrieben der Zentren einen Wett- bewerbsvorsprung.

Ausbreitungseffekte sind positive Veränderungen, die durch die wirtschaftliche Expansion im Zentrum in anderen Regionen hervorgerufen werden. Hier sind die Ausbreitung technischen Wissens, städtische Verhaltensweisen, Befriedigung der Nachfrage außerhalb der Zentren und Dienstleistungen zu nennen. Die Effekte lösen also in der zurückgebliebenen Region Wachs- tumsimpulse aus (vgl. MYRDAL 1974, S. 38ff.). Die Stärke der Effekte hängt vom Kommunikationswesen und Bildungsniveau ab, welche die Ausbreitungseffekte stärker positiv beeinflussen (vgl. SCHÄTZL 1993, S. 156).

Durch die Beschreibung des Wirkens der beiden zentralen Effekte liefert MYRDAL einige kon- krete Anhaltspunkte für Determinanten disparitären Wachstums. Gelänge es z.B., die Kommuni- kationsbedingungen zu operationalisieren, wäre ein wichtiger Faktor polarisierter Entwicklung herausgearbeitet. Ebenfalls nennt er mit besseren Arbeits- und Lebensbedingungen, dem interre- gionalen Handel sowie günstigen Kapitalmarktbedingungen Ursachen für verstärkte Polarisation. Die Wanderung von Arbeitskräften, den Transfer privater Ersparnisse und die Erhöhung des

Produktionspotentials sieht er als Folgen der Polarisation, die später wieder aufgegriffen werden können. Die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge sind hier nicht klar herausgearbeitet, was allerdings aufgrund der Wirksamkeit des Prinzips der zirkulären Verursachung auch nicht für notwendig erachtet wird und auch bei MYRDAL selbst nicht geschieht.

Aus grundlegenden polarisationstheoretischen Theorien PERROUXs, MYRDALs und HIRSCHMANNs ergeben sich die fundamentalen theoretischen Grundlagen. Dominierende und abhängige Einheiten bilden ein ungleichgewichtiges interdependentes polarisiertes System. Ökonomische Entwicklung ist das Ergebnis von Ungleichgewichten, die zirkulär kumulativ das System in eine Richtung bewegen. Polarisation ist also Grundlage für ökonomische Entwicklung. Für sektorale Polarisation sind Innovationen, interindustrielle Verflechtungen, interne und externe Effekte sowie unternehmerische Entscheidungen ausschlaggebend. Ungleichgewichte, d.h. Polarisierungen, manifestieren sich im geographischen Raum, und zwar sowohl zwischen Regionen als auch zwischen Nationen (vgl. SCHILLING-KALETSCH 1976, S.44f).

Das zweite wichtige Ergebnis ist, daß die genannten Theorien, aufgrund der fehlenden Formalisierung ihrer Hypothesen für unsere Analyse der Faktoren, welche die polarisierte Entwicklung erklären können, bestenfalls erste Anhaltspunkte liefern. MYRDAL bezieht als einziger konkrete Faktoren in seine Betrachtung mit ein. Daher ist es notwendig, die Weiterentwicklungen der Polarisationstheorie und integrative Ansätze zwischen Standorttheorie und regionaler Wachstumstheorie zu untersuchen.

Augenfällig ist die gemeinsame Betonung der unterschiedlich bezeichneten Polarisierungseffekte. Diese wirken über die Kommunikationskosten bzw. sind von diesen abhängig. Kommunikationskosten sind das Ergebnis der Immobilität von Wachstumsdeterminanten, von deren Bestimmungsfaktoren BUTTLER Transportkosten, Agglomerationseffekte bzw. Externalitäten, steigende Niveaugrenzerträge und Durchschnittskosten und monopolistische Starrheiten nennt. Unter den Agglomerationseffekten wird vor allem auf die Informationskosten bei der räumlichen Diffusion technischen Fortschritts hingewiesen (vgl. BUTTLER 1973, S.41f.). Nach BUTTLER liefern diese Determinanten die Erklärung für den Prozeß der zirkulären Verkettung von Immobilitäten, der seinen Ausdruck in einer Folge von Innovationen findet. Das Medium des polarisierten Wachstumsprozesses ist die Siedlungsstruktur (vgl. BUTTLER 1973, S.52).

Durch die Einbeziehung der Siedlungsstruktur in die Betrachtung wird deutlich, daß auch andere Bereiche der Raumwirtschaftstheorie in die Polarisationstheorie zu integrieren sind. In diesem Fall kann von integrativen Konzepten gesprochen werden.

3.2.2 E. v. BÖVENTERs integratives Konzept

Einen weiteren Beitrag zur regionalen Wachstumstheorie liefern RICHARDSON und E. v. BÖVENTER in der Diskussion ihrer beiden Ansätze. E. v. BÖVENTER kritisiert die geringe empirische Überprüfbarkeit der vorherigen Ansätze und liefert ein operationales Modell regionaler Entwicklung (vgl. RICHARDSON 1975 und E. v. BÖVENTER 1979). Ausgehend von seiner Definition des Wachstums als die Wachstumsrate des Einkommens, interpretiert E. v. BÖVENTER den Wachstumsprozeß als eine Abfolge von „concentration, concentrated decentralisation and [...] decentralised concentrations“ (BÖVENTER 1975, S.14), analog zu RICHARDSON, der diese Entwicklung als „concentrated decentralized dispersion“ bezeichnet (RICHARDSON 1973, S.135). Dabei benötigt ökonomische Entwicklung u.a. eine minimale Arbeitsteilung, z.B. ausreichend große Arbeitsmärkte. Dies impliziert einen gewissen Grad von Integration der ökonomischen Einheiten, wofür wiederum ein gewisser Grad an Agglomeration notwendig ist. Das Wachstum wird also als eine positive Funktion der Agglomerationsaktivitäten gesehen, und so

wird ein „cumulative process [...] initiated as soon as this minimum is reached at any location C, say Centre, in particular if with growing population numbers, rising incomes and improved traffic networks the economic distances from the centre also decline“ (BÖVENTER 1975, S.14).

Die Determinanten wirtschaftlichen Wachstums werden zusammengefaßt unter Größe und Entfernung, Struktur und lokalen Qualitäten. Demzufolge verwendet E. v. BÖVENTER die Variablen Raumstruktur und Sektoralstruktur, wobei erstere durch drei Agglomerationsvariablen (intraurban, intraregional und interregional), eine Hinterlandvariable, eine Entwicklungsachsenvariable und eine Entwicklungspolvariable operationalisiert wird. Die Sektoralstruktur wird mittels verschiedener Strukturindikatoren für den primären, sekundären und tertiären Sektor erfaßt (zu den Strukturgleichungen vgl. Ebenda, S.17ff.).

Interessant ist, welche Indikatoren für die Variablen verwendet werden. Die Agglomerationsfaktoren sind über die Stadtgröße (gemessen an der Einwohnerzahl) erfaßt. Räumliche Beziehungen werden durch die Qualität der Verkehrsverbindungen und der Kommunikationsmöglichkeiten zum Ausdruck gebracht. In die Hinterlandvariable fließen lediglich die Umlandbevölkerung und die Erreichbarkeit des Zentrums, in die Entwicklungsachsenvariable die Bevölkerung und Distanz der anderen Regionen sowie Gewichte der verschiedenen Verkehrsträger ein. Die Entwicklungspolvariable wird durch die Bevölkerung der größten Stadt operationalisiert (vgl. Ebenda, S.21ff. und SCHÄTZL 1992, S.190ff.).

Die sektoralen Unterschiede werden durch die Beschäftigtenstrukturen der einzelnen Industrien, die Wachstumseffekte in den Sektoren und Beschäftigungsverschiebungen von weniger produktiven zu höher produktiven Industrien gemessen. Dabei verwendet E. v. BÖVENTER hier die Veränderung des Anteils an Agrarbeschäftigten an den Gesamtbeschäftigten (vgl. E. v. BÖVENTER 1975, S.25f.).

Die Kritik, die auch RICHARDSON zum Ausdruck bringt, liegt auf der Hand: Die Verwendung einfacher Indikatoren, wie beispielsweise Bevölkerungszahlen für Agglomerationseffekte, stellt die Erfüllung der Qualitätskriterien von Indikatoren wie Validität etc. in Frage. Gleichzeitig weist er aber auf die Notwendigkeit einer Verbesserung der Regionalstatistik und zugleich der empirischen Überprüfung der Modelle hin (vgl. RICHARDSON 1975, S.31ff.).

Die Verwendung von Variablen und Indikatoren, die valider, reliabler oder qualitativ besser sind, würde die empirische Testbarkeit bei gegebenem Bestand an Regionaldaten jedoch ausschließen. Das Problem wird später noch auftreten. E. v. BÖVENTER stellt einen Ansatz dar, der konkret zeigt, wie zentrale Determinanten ökonomischen Wachstums, wie z.B. Agglomerationseffekte, durch einfache Indikatoren beschrieben werden können.

3.2.3 Theorie der Diffusion von Innovationen

In den unterschiedlichen polarisationstheoretischen Ansätzen wurde die Wichtigkeit der Innovationen im Wachstumsprozeß zwar betont, die Faktoren, die ihre Ausbreitung bedingen wurden allerdings nicht klar herausgearbeitet. Dies geschieht in der Innovations- und Diffusionsforschung. Darunter wird ein Forschungsansatz verstanden, der den Prozeß des Wandels sozio-ökonomischer räumlicher Systeme durch die Diffusion von Innovationen untersucht (vgl. WINDHORST 1983, S.4).

Im allgemeinen werden die Grundelemente der Innovationsforschung wie folgt definiert: Innovationen sind Ideen, Tätigkeiten oder Objekte, die von einem Individuum oder einer sozialen Gruppe als neu angesehen werden. Der Innovationsprozeß ist durch die Phasen der Invention,

der Diffusion und der Adoption gekennzeichnet. Unter der Invention ist der Prozeß der Entwicklung und des Aufkommens einer Innovation zu verstehen. Die Adoption bezeichnet die Entscheidung zur vollständigen Aufnahme und Anwendung einer Innovation durch ein Individuum. Die Diffusion ist die raum-zeitliche Ausbreitung einer Innovation in einem sozio-ökonomischen System (vgl. Ebenda, S.4).

Die bedeutendsten Arbeiten auf diesem Gebiet, die auch als Primärtheorie dieses Forschungsgebietes bezeichnet werden, wurden von HÄGERSTRAND 1952 vorgelegt. Das Ziel der Modellbildung war es, diejenigen Faktoren herauszuarbeiten, die den Ausbreitungsprozeß der Innovationen steuern. Als ein solcher Faktor ist die private Informationsübertragung zu nennen, wobei mit zunehmender Entfernung zum Individuum, das im Zentrum steht, die Wahrscheinlichkeit der Weitergabe einer Information an eine andere abnimmt. Ein zweiter Faktor ist der in den potentiellen Adoptoren einer Innovation gelegene Widerstand gegen die Annahme der Innovation (vgl. Ebenda, S.61ff.).

In den späten 60er und 70er Jahren wurde dieser Ansatz von verschiedenen Wissenschaftlern kritisiert und ergänzt. Neben der Informationsübertragung trat vor allem die vorhandene Infrastruktur auf regionaler Basis als Diffusionsfaktor in den Vordergrund. BROWN (1968) betont die Angebotsseite, d.h. die Zugangsmöglichkeit der Adoptoren zu einer Innovation. Diese Sichtweise wird als „market and infrastructure perspective“ bezeichnet (vgl. Ebenda, S.77ff.). Eine entscheidende Rolle spielen dabei die Diffusionsagenturen, deren Standorte sich an Kostengünstigkeit, Erreichbarkeit, Verkehrsinfrastruktur und dem Marktpotential orientieren (vgl. Ebenda, S.115f.). REICHART bezeichnet die vornehmliche Aufgabe solcher Agenturen, Informationen im Sinne von Neuigkeiten zu propagieren, um eine möglichst rasche Verbreitung zu erzielen und aktiv Diffusionsbarrieren (siehe unten) zu umgehen. Als Beispiele in modernen Industriegesellschaften nennt er Kommunikationsmedien und Werbeagenturen (vgl. REICHART 1999, S.158f.).

Hauptsächlich stützt man sich auf das Konzept der logistischen Kurve, welche die Summe der Adoptoren über eine bestimmte Zeit erfaßt, zu einer Einteilung der Adoptoren in Adoptorkategorien. In zeitlicher Reihenfolge bezeichnet man sie als Inventoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit etc. (vgl. WINDHORST 1983, S.90ff.). Wichtig ist es, danach zu fragen, welche Eigenschaften die ersten Gruppen auszeichnen, denn ein hoher Anteil derer an der Gesamtbevölkerung ließe auf schnelle Innovationsdiffusion und –adoption schließen. Es werden unterschiedliche Innovationsbereitschaft, verschiedenartige Verhaltensweisen und darauf basierende Zielsetzungen, unterschiedliche Informations- und Kommunikationssysteme sowie abweichendes raumveränderndes Verhalten genannt.

Zwei Effekte, die von HÄGERSTRAND 1952 erstmals erwähnt und in der Folgezeit weiter verwendet wurden, sind die Nachbarschafts- und Hierarchieeffekte. Ersterer bezeichnet die Ausbreitung von Innovationen durch persönlichen Kontakt und den dabei vorgenommenen Informationsaustausch, der distanzabhängig ist. Letzterer wirkt durch hochentwickelte Informations- und Kommunikationssysteme, wobei sich die Innovation entlang einer hierarchischen Ordnung ausbreitet (vgl. Ebenda, S.95ff.).

Diese Effekte könnten durch die Indikatoren Bevölkerungsdichte und die Quantität und Qualität der Kommunikationssysteme operationalisiert werden. Eine wichtige Rolle bei der räumlichen Verbreitung von Innovationen spielen auch Barrieren. Während GOULD (1969) naturräumliche, linguistische, religiöse, politische und psychologische Barrieren nennt, sieht BROWN (1968) die mangelhafte Infrastruktur als entscheidende Barriere an. Die Determinanten des Innovationsprozesses, die diese Elemente der Innovations- und Diffusionsforschung liefern, lassen sich durch

das Bildungsniveau der Adoptoren, deren Kontakthäufigkeit, sprich die Bevölkerungsdichte, die Informations- und Kommunikationssysteme und die Verkehrsinfrastruktur beschreiben.

3.2.4 KRUGMANs „economic geography model“

Auch KRUGMAN betrachtet Faktoren wie steigende Skalenerträge, Transportkosten und technologische Spillover-Effekte als industrielle Lokalisationsursachen. Des weiteren sucht er Ursachen für das Entstehen von „High Technology Clusters“ in spezialisierten Arbeitskräften, Forschungseinrichtungen und betont die Rolle der Entwicklung der Informationstechnologie zur Verringerung der Kommunikationskosten (vgl. KRUGMAN 1993 bzw. 1999, S.209ff.).

In seinem „The Basic Approach“-Modell versucht auch KRUGMAN traditionelle Richtungen der Wirtschaftsgeographie wie Zentrale-Orte-Theorie, Markt-Potential-Analyse und die Idee der zirkulären Verursachung zu integrieren (vgl. KRUGMAN 1997, S.89ff.).

Dabei greift er auf die traditionellen zentripetalen Kräfte, welche die ökonomische Aktivität in die Agglomeration ziehen, und die zentrifugalen Kräfte, welche die Größe der Agglomeration verringern, zurück. Agglomerationen entstehen aus der Interaktion zwischen wachsenden Erträgen auf der Stufe individueller Produktionskapazität, Transportkosten und Faktormobilität. Dabei sollte die konzentrierte Produktion aufgrund steigender Erträge auf ein Gut in wenigen Standorten konzentriert werden. Wegen der Transportkosten sind die Standorte mit gutem Marktzugang (backward linkage) und guten Versorgungsbeziehungen (forward linkage) zu wählen. Dies wird bei konzentrierten Produzenten, die bereits mobile Faktoren angezogen haben, der Fall sein. Dem wirken immobile Produktionsfaktoren und Bodenpreise entgegen. Das hier entscheidende Merkmal, das Marktpotential, beschreibt KRUGMAN als positiv von der Kaufkraft der Gesamtregion und als negativ von der Entfernung abhängig.

Diese Überlegungen, die an die Marktpotential-Analyse anschließen, sollen mit den kumulativen Ansätzen, wie beispielsweise der von MYRDAL und der Zentralen-Orte-Theorie integriert werden, wobei deren Schwachstelle, die fehlende mikroökonomische Fundierung bzw. Formalisierung, behoben werden soll (vgl. Ebenda, S.83ff.). Als raumdifferenzierende Faktoren werden unterschiedliche Reallöhne im Raum und in den Sektoren sowie Transportkosten erwähnt. Für seine statische Analyse kommt er zu folgendem Ergebnis: „What we get from this study exercise is an indication of how the parameters of the model ought to effect the balance between the centripetal forces that favor agglomeration and the centrifugal forces that oppose it. Agglomeration is favored by low transport costs (...), a large share level of manufacturing in the economy (...) and strong economies of scale at the level of the firm“ (Ebenda, S.105).

3.3 Zusammenfassung aller relevanten Beiträge in Tabellenform

Tabelle 2: Theoretische Beiträge im Überblick

Theoretisches Konstrukt	Zentrale Elemente	Determinanten zur Entstehung von Wachstumspolen
SCHUMPETERs Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung	Konzept der langen Wellen Basisinnovationen	Standortanforderungen der neuen Wachstumsindustrien
Funktional sektorales Wachstumspolkonzept nach PERROUX	Motorische Einheiten Vorwärts- und Rückwärtskopplungseffekte Input-Output-Matrizen Abstoß- und Bremseffekte	Dominanz über andere Einheiten Hoher Grad an Interrelation mit anderen Einheiten. Rasches Wachstum bzw. Wachstumsrate der Produktion. Bedeutende Größe. Initiierung von Investitionen und Innovationen. Marktunvollkommenheiten
HIRSCHMANNs Polarisationshypothesen	Induzierte Investitionen bzw. industrielle Komplementaritäten Sicker- und Polarisierungseffekte	Selektive Migration Arbeitslosenquoten Investitionen Anteil qualifizierter Arbeitskräfte
MYRDALs polarisationstheoretische Interpretation	Prinzip der zirkulär kumulativen Verursachung, Entzugs- und Ausbreitungseffekte	Arbeitskräfte, Kapital, Technischer Fortschritt. Arbeits- und Lebensbedingungen. Interregionaler Handel. Kommunikationswesen einschließlich Transportkosten. Bildungsniveau
Französische Schule	Industrielle Input-Output-Relationen. Systematisierung der Polarisierungseffekte	Einkommens-, Informations- und Beschäftigungseffekte Investitionen F&E-Ausgaben
BOUDEVILLE	Konzept der polarisierten Region Gleichheit sektoraler und regionaler Polarisation; Gravitations- und Potentialmodelle Input-Output-Matrizen	Stadt mit einem Komplex treibender Industrien. Güter- und Kommunikationsströme, Bevölkerung Räumliche Distanz
FRIEDMANN	Betonung des Innovationsprozesses, Entzugseffekt, Informationseffekt, Innovationspotential	Bevölkerungs-, Einkommens- und Produktionswachstum, Stadtgröße
LASUEN	Innovationsprozeß als Phasenprozeß mit time-lags, Agglomerationsvorteile, Marktkomplementaritäten, Innovationsgenerierungs-, Diffusions- und Adoptionsprozesse	Bevölkerungsagglomeration Kommunikationsnetze Große Städte bzw. Bevölkerung Aufnahmebereitschaft der Bevölkerung
POTTIER	Verbindungsachsen Medien materieller und ökonomischer Verbindungen	Verkehrsnetze Kanäle, Eisenbahntrassen, Straßen Telekommunikationsnetze
AYDALOT	Agglomerationsvorteile Hoch-Technologie-Industrien Industrielle Netzwerke Typologisierung der Gebiete technologischer Industrien	Technologisches Know-How Lokale industrielle Beziehungen Große Marktnähe Qualifizierte Arbeitskräfte Öffentliche und private Forschungseinrichtungen
E. v. BÖVENTERs Regional Growth Theory	Raumstruktur Sektoralstruktur Agglomerationsfaktoren Hinterland-, Entwicklungsachsen-, Entwicklungspolvariable	Einkommen, Bevölkerung, Erwerbstätige Sektorale Beschäftigung Distanz, Erreichbarkeit, Verkehrsträger
Theorie der Innovations- und Diffusionsforschung HÄGERSTRAND BROWN	Logistische Kurve Adoptorkategorien Nachbarschafts- und Hierarchieeffekt Mean information field Market and infrastructure model Barrieren	Bevölkerungsdichte Bildungsstand Informations- und Kommunikationssystem Infrastruktur Betriebsstruktur Absatzpotential bzw. Bevölkerung
KRUGMANs „economic geography model“	Steigende Skalenerträge Zentrifugale und zentripetale Kräfte Marktpotential	Transportkosten Reallöhne Ausgaben in der Wachstumsbranche Kaufkraft, Bevölkerung, Einkommen

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

4. Operationalisierung der Determinanten

Nachdem die Determinanten herausgearbeitet worden sind, die zur Identifizierung von Wachstumspolen theoretisch in Frage kommen bzw. zu deren Entstehung führen, stellt sich jetzt die Frage, inwieweit diese theoretischen Grundlagen in einer empirischen Untersuchung Verwendung finden können.

Aufgrund der großen Anzahl und der nicht gewährleisteten inhaltlichen Übereinstimmung der Faktoren des polarisierten Wachstums, erscheint es sinnvoll anhand gedanklicher Gruppierungen und Operationalisierungen zunächst einen Überblick zu gewinnen.

4.1 Gruppierung der Determinanten polarisiertem Wachstums

Zunächst ist zu überlegen, welche Indikatoren für die Messung der Determinanten polarisierter Entwicklung zu verwenden sind. Grundsätzlich kommen dazu alle Merkmale in Betracht, die konstitutive Merkmale von Wirtschaftsräumen darstellen. (vgl. LAUSCHMANN 1976, S.3ff.). Ohne im einzelnen darauf eingehen zu wollen, seien hier nur die Faktorengruppen des wirtschaftlichen Entwicklungsstandes, der Produktionsstruktur, politisch-institutioneller Faktoren und Faktoren der Siedlungsstruktur genannt.

Von diesen können ausgewählte Faktoren den Determinanten des polarisierten Wachstums zugeordnet werden:

Tabelle 3: Determinantengruppen, Wachstumspoldeterminanten und mögliche Indikatoren

Determinantengruppen	Determinanten	Möglicher Indikator
Bevölkerung	Bevölkerung Bevölkerungswachstum Bevölkerungsagglomeration Aufnahmebereitschaft Mobilität	Bevölkerung absolut Bevölkerungsentwicklung Bevölkerungsdichte Bildungsniveau, Abschluß Wanderungssalden
Wirtschaftliche Entwicklung	Einkommen Einkommenswachstum Arbeits- und Lebensbedingungen	BIP pro Einwohner BIP-Wachstum Arbeitslosenquote
Ökonomische Leistungskraft	Produktionswachstum Industrielle Beziehungen Investitionen	BWS-Entwicklung Erwerbstätige in der Industrie Bruttoanlageinvestitionen
Innovatives Potential	Forschung und Entwicklung (F&E) Innovationspotential Technologisches Know-How Bildungsniveau	F&E-Ausgaben F&E-Personal Patentanmeldungen Anteil der Arbeitskräfte in High-Tech-Branchen Ausbildung, Abschluß
Infrastruktur	Kommunikationsnetze Verkehrsnetze Energieversorgung	Ausstattung mit Multimedia, Telefon, Hochgeschwindigkeitstrassen, sonstige Eisenbahntrassen, Wasserstraßen, Autobahnen, sonstige Straßen, Energieverbrauch

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Diese Vielzahl von potentiellen Indikatoren für die Messung der Determinanten polarisierter Entwicklung zeigt, daß eine Diskussion über die im einzelnen zu verwendenden Indikatoren notwendig ist, die an dieser Stelle allerdings nicht geleistet werden kann.

4.2 Indikatoren für die Determinantengruppen

Unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Datenmaterials für die gewählte regionale Gliederungsebene der NUTS-II-Regionen, kommen zusammenfassend folgende Indikatoren für die entsprechenden Determinantengruppen in Betracht.

Tabelle 4: Determinantengruppen und ihre Indikatoren

Determinantengruppe	Indikator	Indikator	Indikator
Bevölkerung	Bevölkerungsdichte	Bevölkerungsentwicklung und Migrationsrate	Bildung im Tertiärbereich
Produktion	Bruttowertschöpfung		
Wirtschaftliche Entwicklung	Bruttoinlandsprodukt	Arbeitslosenquote	
Infrastruktur	Eisenbahntrassen	Autobahntrassen	Sonstige Straßen
Innovation	F&E-Ausgaben	F&E-Personal	Patentanmeldungen

(Quelle: Eigene Zusammenstellung)

Somit ist der Brückenschlag zwischen Theorie und Empirie anhand gedanklicher Gruppierungen und Operationalisierungen geschehen. Die angesprochenen Indikatoren sind im nächsten Schritt vollständig zu erheben und anschließend auszuwerten. In der Untersuchung stammten die Daten größtenteils aus dem "Statistischen Jahrbuch der Regionen 1997" von EUROSTAT.

5. Die Auswertung der Daten

Zur Verdichtung des Datenmaterials folgt eine Faktorenanalyse bzw. genauer gesagt eine Hauptachsentransformation der Variablen und anschließend zur Klassifizierung der Untersuchungsobjekte anhand dieser Indikatoren eine Clusteranalyse. Bevor darauf eingegangen wird, soll ein regionalstatistisches Problem skizziert werden, welches nicht völlig geklärt werden konnte. Obwohl die Zahlen in einem Jahrbuch veröffentlicht sind, gibt es keine Hinweise auf ihre tatsächliche Vergleichbarkeit. Einige Ergebnisse unserer Analysen legen den Verdacht nahe, daß zwischen den Staaten noch nicht alle Verschiedenheiten der Basisdefinitionen harmonisiert sind.

5.1 Die a priori Bildung von Staatengruppen

Betrachtet man die regionale Ausstattung der Regionen mit den Indikatoren, so fällt auf, daß es u.a. auch aus wirtschaftspolitischen Gründen Großräume gibt, in denen die einzelnen Regionen extreme Werte bestimmter Indikatoren erreichen. Die Folgen für die Clusteranalyse sind offensichtlich. Verwendet man die Rohdaten, so fallen viele Regionen dieser Großräume aufgrund der Ähnlichkeiten bei wenigen Indikatoren in einen Cluster, obwohl sie für die restlichen Merkmale sehr unterschiedliche Werte annehmen. Diesen Einfluß der Wirtschaftspolitik und unterschiedlicher Erhebungsmethoden kann man isolieren, indem man die NUTS-II-Regionen innerhalb dieser Großräume wie z.B. die iberische Halbinsel zu Gruppen zusammenfaßt und standardisiert. Ob ein solches Vorgehen sinnvoll ist, hängt entscheidend vom Ziel der Untersuchung ab. Die Auswirkungen auf das Ergebnis dieser Analyse werden noch deutlich.

5.2 Faktorenanalyse

Das klassische Mittel zur Reduktion vieler Variablen auf ihre Hauptkomponenten ist die Faktorenanalyse (vgl. BAHRENBURG et al. 1992, S.198ff.). Unabhängig von der obigen Problematik ergeben sich ähnliche Hauptkomponenten. Das Ergebnis ist hier für den Fall der Bildung von Staatengruppen dargestellt.

Für die sortierten Faktorladungen ergeben sich dabei folgende Werte:

- Faktor 1: 0.9467 (F&E-Beschäftigten) 0.9295 (F&E-Ausgaben) 0.5878 (Patentente)
- Faktor 2: 0.8700 (Migrationssaldo) 0.8031 (Bevölkerungsentwicklung)
- Faktor 3: 0.9033 (km Straße pro Flächeneinheit) 0.6292 (km Autobahn pro Flächeneinheit)
- Faktor 4: 0.7810 (Arbeitslosenquote) -0.6013 (Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen)
-0.5954 (BIP zu Kaufkraftstandards)
- Faktor 5: 0.8287 (Eisenbahn km) -0.5964 (Agrarquote) 0.5916 (Einwohner/qkm)

Die Indikatoren können als Ergebnis der Analyse auf folgende Faktoren reduziert werden, die als "innovatives Potential" (Faktor 1), "Infrastruktur" (Faktor 3), "Bevölkerungsdynamik" (Faktor 2), "Wirtschaftsentwicklung" (Faktor 4) und "Dichte" (Faktor 5) bezeichnet werden und in der Clusteranalyse verwendet werden sollen. Die Festlegung der Hauptachsen wurde nach dem Eigenwertkriterium vorgenommen, d.h. kein Eigenwert durfte die Grenze von 1 wesentlich unterschreiten. Als Resultat der Faktorenanalyse „entsteht“ eine neue Kombination von Indikatoren, die zur Identifikation der Wachstumspole herangezogen wird. Diese fünf Faktoren haben den Vorteil, daß sie für die einzelnen Cluster interpretierbar sind und keine unüberschaubaren Datensätze in den Ergebnisstatistiken der Clusteranalyse entstehen. Hinzu kommt noch, daß sie per Definitionem orthogonal sind und deshalb die Voraussetzung für eine Clusteranalyse mit Ähnlichkeitsmaßen, die auf euklidischen Distanzen beruhen, besser erfüllen.

5.3 Clusteranalyse

Das Ziel der Clusteranalyse ist es, die große Anzahl der Merkmalsträger auf ein übersichtliches, interpretierbares Maß an Gruppen zu reduzieren. Die technische Durchführung erfolgt anhand des Moduls CLUSTER des Programms GraphGeo in der Version 4.0. Als Ähnlichkeitsmaß wird, der euklidischen Distanz folgend, die Minimierung der Abweichungsquadrate zwischen allen Variablen der Beobachtungseinheiten verwendet (vgl. GÜBEFELDT 1999, S.329).

Als Clustermethode findet der K-MEANS-Algorithmus Anwendung. Hierbei werden „die Elemente [...] mit Hilfe von Pseudozufallszahlen auf die angegebene Anzahl von Gruppen verteilt. Sodann werden sie durch ein modifiziertes Minimal-Distanz-Verfahren (MINDIS), das keine leeren Cluster liefert, vorgruppiert. Diese Lösung wird nach dem KMEANS-Prinzip optimiert“ (GÜBEFELDT 1999, S.330). Den Problemen bei lokalen Minima wird durch von Simulated Annealing entgegengewirkt.

Das sukzessive Zusammenfassen von Merkmalsträgern zugunsten einer größeren Übersichtlichkeit und damit einer einfacheren Interpretierbarkeit der Ergebnisse einerseits, geht andererseits

bei jedem Schritt mit einem Informationsverlust einher. Anhand der Entscheidungskriterien "Spur(W)" und STEINHAUSEN/LANGER-Clusterkriterium zur Bestimmung der Anzahl der Cluster, wurde für den Fall mit der Bildung von Staatengruppen die 6-Clusterlösung und für den Fall ohne ihre Bildung die 9-Clusterlösung gewählt. Die Auswahl erfolgt subjektiv mit Hilfe der Statistiken der Entscheidungskriterien als ein Kompromiß aus dem Anstieg des Informationsverlustes und einer besseren Visualisierung mit zunehmender Reduzierung um weitere Cluster.

Ausschlaggebend für die Bezeichnung der Cluster sind die Mittelwerte und Varianzen der Indikatoren, von denen Ersterer im Folgenden dargestellt sind.

Tab. 5: Clustermittelwerte der 9-Clusterlösung

Cluster	Innov. Potent.	Bev. Entwicklung	Infrastruktur	Bev.-dichte	ALQ	BIPKopf	BWS-Kopf	Ewerb. Lanwi.
Gesamt	0	0	0	339,58	10,2	18406	14522	7,2
1	-1,0322	9,0719	3,9223	133,99	6,9	15950	12764	5,4
2	-0,9196	0,4611	-0,6790	56,33	7,3	8218	4646	32,8
3	-0,6441	-0,4765	-0,4009	127,41	21,2	12636	10343	11,3
4	-0,4708	-0,6264	-0,1446	241,16	10,3	13082	10290	5,8
5	-0,1372	0,1104	-0,2882	147,46	8,7	18666	14397	5,7
6	-0,1095	-0,1481	1,4394	673,35	8,9	20764	16621	2,4
7	0,6299	0,5287	-0,3180	179,03	6,7	23915	19355	4,2
8	0,7842	-0,7336	3,7899	4195,60	10,6	27153	21862	0,5
9	3,3104	-0,2872	0,1108	822,63	7,1	34647	28197	1,3

Die Bezeichnung der Cluster und ihre räumliche Verortung kann Abb. 4 entnommen werden, die ansatzweise auch einige Zusammenhänge zu den postulierten Determinanten des vorigen Abschnitts erkennen läßt. Ins Auge fällt die herausragende Bedeutung einiger Metropolen, denen in der Regel potentielle Wachstumsregionen benachbart sind und somit auf Spread- bzw. Spillover-Effekte hinweisen. Daß allerdings ausgerechnet die Bezirke Oberpfalz und Niederbayern zu ihnen gehören sollen, erscheint wenig einsichtig, um nur ein Beispiel zu nennen. Außerdem wird in Deutschland das bestehende wirtschaftliche Süd-Nord-Gefälle nicht annähernd abgebildet, sondern allenfalls der West-Ost-Gegensatz. Im gesamten mediterranen Raum versagt die Deskriptionsmethode nahezu vollständig, denn weder kommt die Stellung der norditalienischen Regionen zum Ausdruck, noch wird eine Unterscheidung zwischen bspw. Madrid und der Extremadura gemacht, was als gravierende Schwäche zu bewerten ist.

Derartige Defizite treten in Abb. 5 nicht mehr in diesem Ausmaß auf. Im Gegenteil, die oben zitierten Bio-Geo-Analogien lassen sich leicht identifizieren, so daß sich allenfalls noch eine Debatte über die Label der Regionen ergeben könnte oder vereinzelt Fehlklassifikationen, die nicht völlig auszuschließen sind. Dieses Resultat stützt die oben schon geäußerte Vermutung, daß zwischen den Mitgliedstaaten der EU noch Harmonisierungsbedarf bezüglich der Definitionen von relevanten Indikatoren besteht.

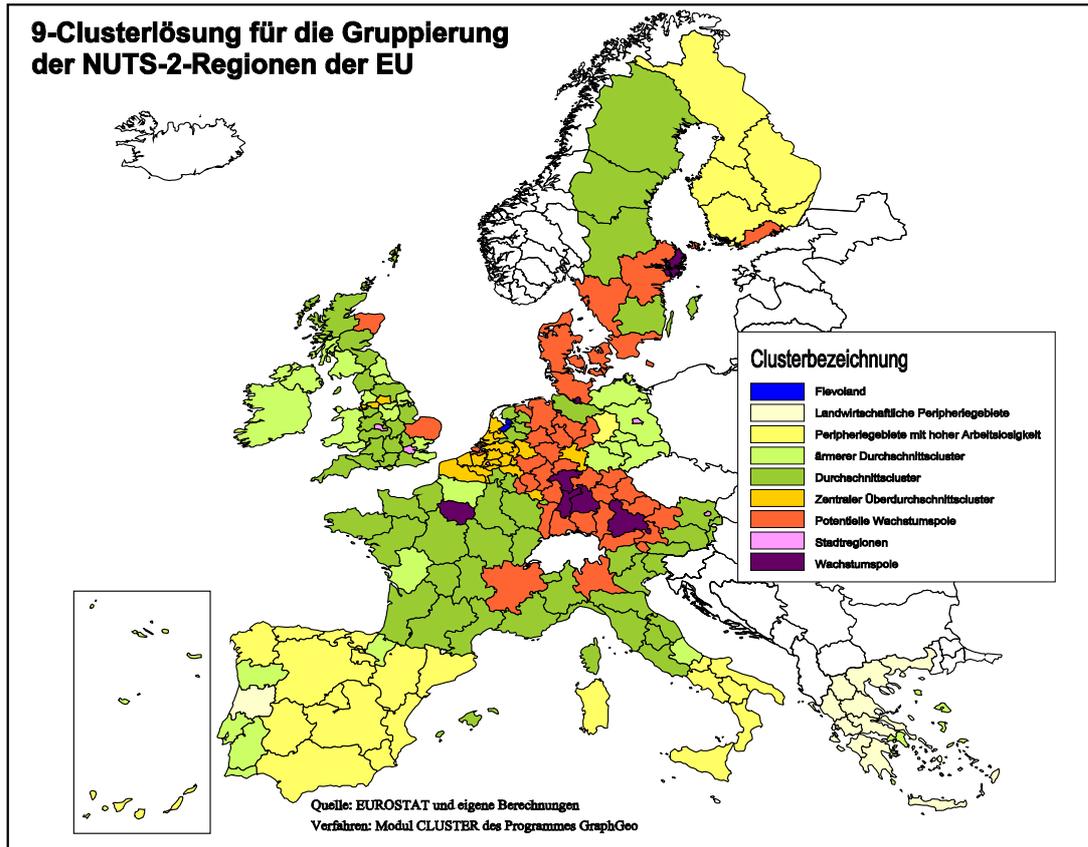


Abb. 4: Clusterlösung mit Hauptkomponentenwerten

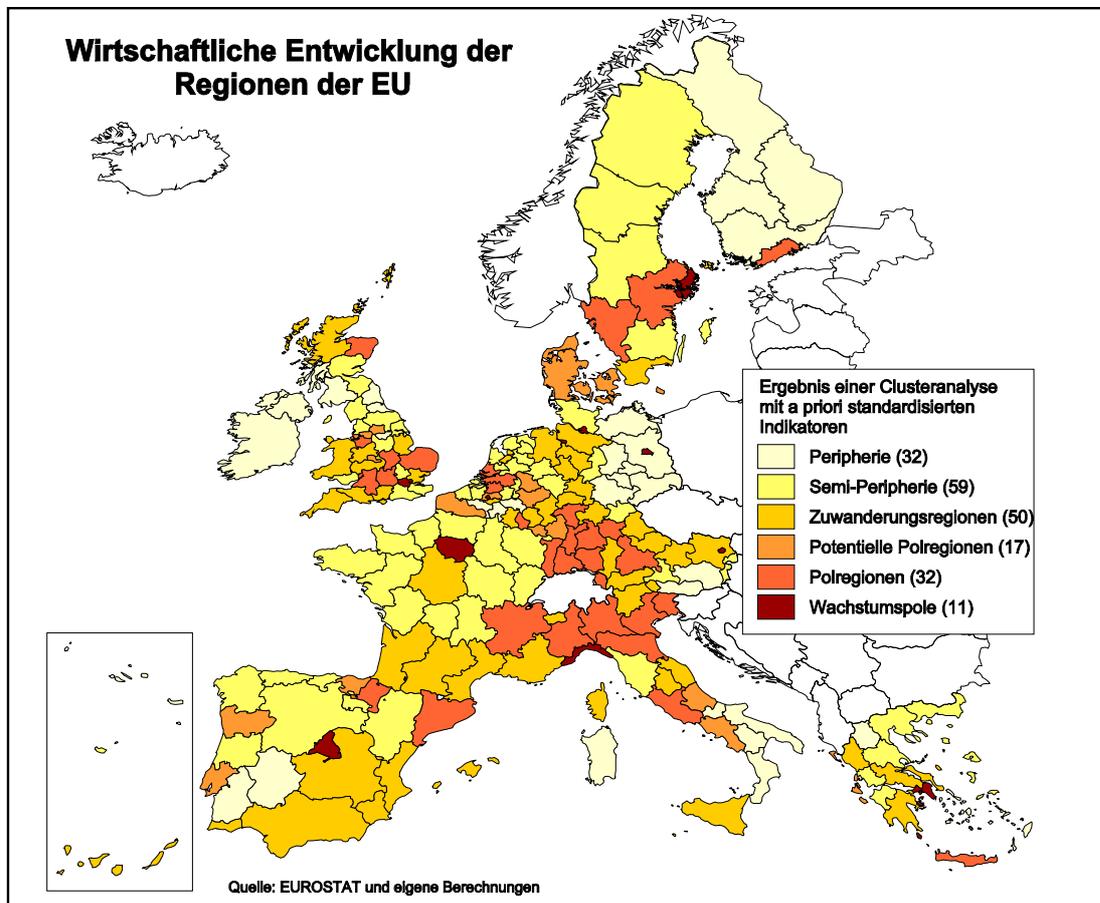


Abb. 5: Clusterlösung mit a priori nach Staatengruppen standardisierten Indikatoren

6. Eine Modellierung des wirtschaftlichen Entwicklungsstands

Die komplexe Beschreibung sowohl möglicher Ursachen als auch des ökonomischen Entwicklungsstands mit Hilfe der genannten clusteranalytischen Methoden decken zwar ähnlich strukturierte Regionstypen auf, eine explizite Verknüpfung zwischen Einflußgrößen und verursachter Wirkung leistet sie jedoch nicht. In einem letzten Schritt sei deshalb der Versuch gewagt, das Pro Kopf Einkommen (BIP/Einwohner) als Indikator der ökonomischen Entwicklung auf einige der o.a. Ursachen zurückzuführen, womit es gelingen könnte, ein in der Literatur beklagtes Manko "regionalökonomischer Stückwerkstheorien" abzuschwächen (vgl. stellvertretend für viele andere SCHÄTZL 1993 b, S. 29).

Außer der Abhängigen stehen uns weitere 10 Indikatoren als mögliche Einflußgrößen zur Verfügung. Dies sind die Anzahl der Einwohner, die durchschnittliche Bevölkerungsentwicklung von 1984 bis 1994 und die Einwohnerdichte, die zusammen etwas über die städtische Prägung einer Region aussagen. Die Agrarquote, der Anteil der Bevölkerung mit höherer Schulbildung und die Arbeitslosenquote sollen den Komplex der Arbeitsbedingungen repräsentieren. Die beiden Infrastrukturindikatoren Eisenbahn- und Autobahndichte bilden nicht nur die Verkehrserschließung ab, sondern lassen z.T. auch Rückschlüsse auf staatliche Investitionen in der Vergangenheit zu. Aspekte des innovativen Milieus werden durch die Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie die Zahl der angemeldeten Patente wiedergegeben. Ziel ist es also, die wirtschaftliche Entwicklung als Funktion dieser 10 Einflußgrößen abzubilden.

6.1 Die Parametrisierung

Auch wenn dieser skizzierte Modellansatz theoretisch noch so gut begründet sein mag, entzieht er sich zunächst der empirischen Parametrisierung. Einerseits bestehen zwischen den Prädiktoren und der Abhängigen nichtlineare Beziehungen, die allerdings ebenso leicht wie oben durch eine entsprechende Transformation der Variablen linearisiert werden können. Schwerer wiegt andererseits die Multikollinearität zwischen den Einflußgrößen. Sie verhindert z.B. eine theoretisch zu erwartende positive Wirkung der städtischen Prägung von Regionen auf ihren ökonomischen Entwicklungsstand. Alle drei Parameter der zugehörigen Indikatoren weisen nach einer OLS-Schätzung negative Vorzeichen auf, was inhaltlich besagen würde: Je stärker die städtische Prägung von Regionen ist, desto geringer ist ihr wirtschaftlicher Entwicklungsstand.

Diese äußerst unbefriedigende Situation läßt sich nur durch die Anwendung komplexer Schätzmethoden beheben. Die in der Ökonometrie favorisierte Methode Two-Stage-Least-Squares (TSLS) kommt wegen fehlender exogener Variablen in ausreichender Zahl nicht in Frage, außerdem ist sie auch nicht gegen die Wirkung von Multikollinearitäten gefeit. Auch die klassische Pfadanalyse und die SIMON-BLALOCK-Technik brachten keine Abhilfe. Bei ersterer ergeben sich so viele indirekte Effekte, daß das Modell eher undurchschaubar wirkte. Letztere überprüft nur die Signifikanz einer hypothetisierten kausalen Beziehung, schätzt aber keine Parameter.

Abhilfe brachte nur die Anwendung der partiellen Pfadanalyse (GÜBEFELDT 1988), in welcher ein simultanes Gleichungssystem so parametrisiert wird, daß der Einfluß von vorangestellten Variablen auf nachfolgende auspartialisiert wird. Es werden also partielle und semipartielle Gleichungsparameter geschätzt, die über die Wirkungsrichtung und -stärke Auskunft geben, welche bei Bedarf aber auch zu Vorausschätzungen verwendet werden können. Aus Platzgründen kann das genaue methodische Vorgehen nicht näher erläutert werden, jedoch könnte Abb. 6

einen ersten Eindruck von ihr vermitteln. Sie zeigt als direkte Effekte im unteren Teil die vermuteten ursächlichen Beziehungen mit den zugehörigen standardisierten Parameterwerten. Im oberen Teil sind die nicht berücksichtigten Wirkungen als auspartialisierte Effekte angegeben.

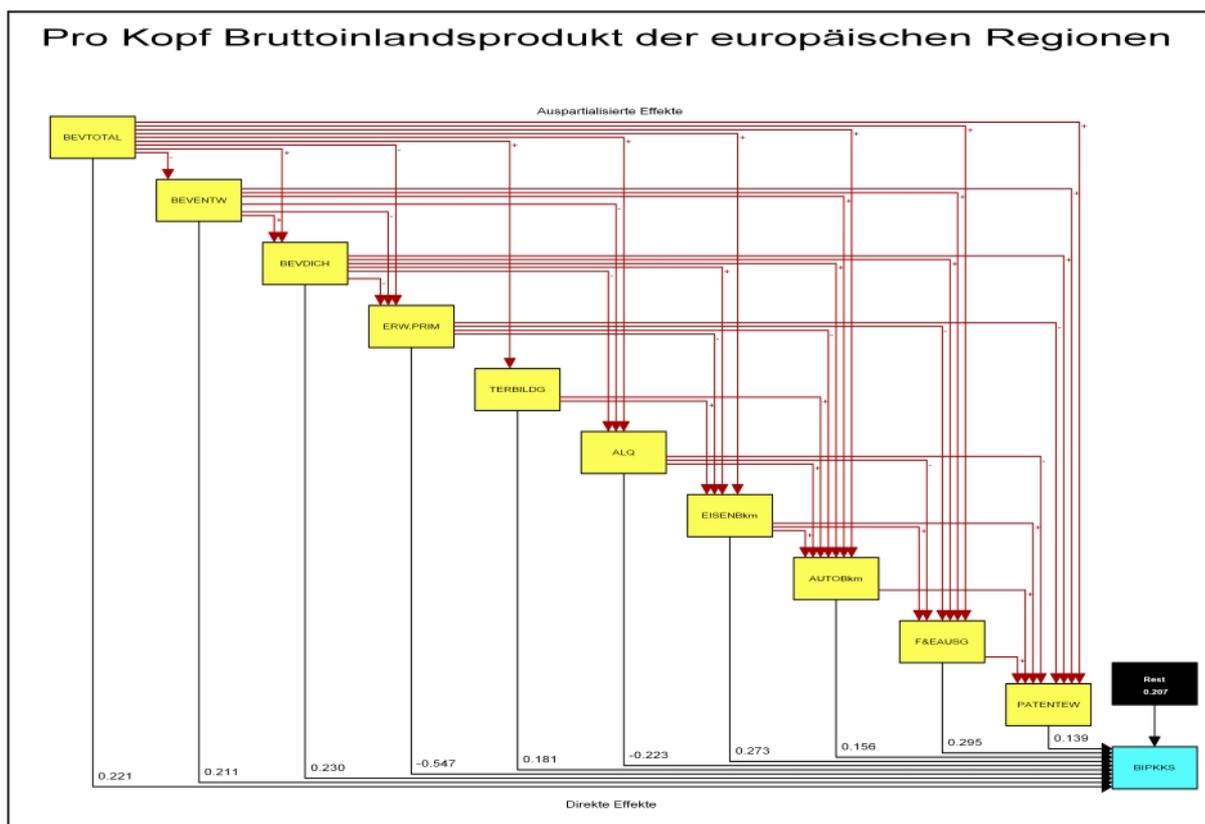


Abb. 6: Modellierte Beziehungen

Tab. 6: Standardisierte Parameter des vollständigen Gleichungssystems

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transformation		LOG ₁₀	nicht	LOG ₁₀	SQRT	SQRT	SQRT	SQRT	SQRT	SQRT	SQRT
Ursachen	→	BEV TOTAL	BEV ENTW	BEV DICH	ERW. PRIM	TER- BILDG	ALQ	EISENB km	AUTOB km	F&E AUSG	PATEN- TE
Abhängige	↓	BEVTOTAL	BEVENTW	BEVDICH	ERW.PRIM	TERBILDG	ALQ	EISENBkm	AUTOB km	F&EAUSG	PATENTE
BEVTOTAL	LOG ₁₀										
BEVENTW	nicht	0.00000									
BEVDICH	LOG ₁₀	0.46071	0.00000								
ERW.PRIM	SQRT	-0.38754	0.00000	-0.5132							
TERBILDG	SQRT	0.33461	0.00000	0.00000	0.00000						
ALQ	SQRT	0.18106	-0.22865	-0.2618	0.00000	0.00000					
EISENBkm	SQRT	0.30289	0.00000	0.46288	-0.22710	0.12692	0.0000				
AUTOB km	SQRT	0.37021	0.20900	0.67119	-0.18915	0.07236	0.0716	0.00000			
F&EAUSG	SQRT	0.35311	0.22263	0.25786	-0.45182	0.00000	-0.1898	0.18116	0.00000		
PATENTE	SQRT	0.33044	0.25260	0.23963	-0.42761	0.00000	-0.3558	0.17164	0.07837	0.36685	
BIPKKS	LOG ₁₀	0.24167	0.17688	0.23512	-0.54730	0.18080	-0.2245	0.25414	0.15696	0.29493	0.13897

Quelle: Eigene Berechnung mit PAPA aus GraphGeo

Tab. 6 zeigt das gesamte numerische Resultat der Koeffizientenschätzungen, wobei in der letzten Zeile die Parameter der für unsere Fragestellung relevanten Gleichung angegeben sind. Da es sich um standardisierte Koeffizienten handelt, machen ihre Beträge vergleichbare Aussagen über

die Stärken der Beeinflussung. Alle angegebenen Werte sind mindestens auf dem 5 % Niveau statistisch signifikant, meistens ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Teststatistiken sehr viel kleiner als 0.01. Die Varianzaufklärung des BIP/Einwohner beträgt 79.31 %.

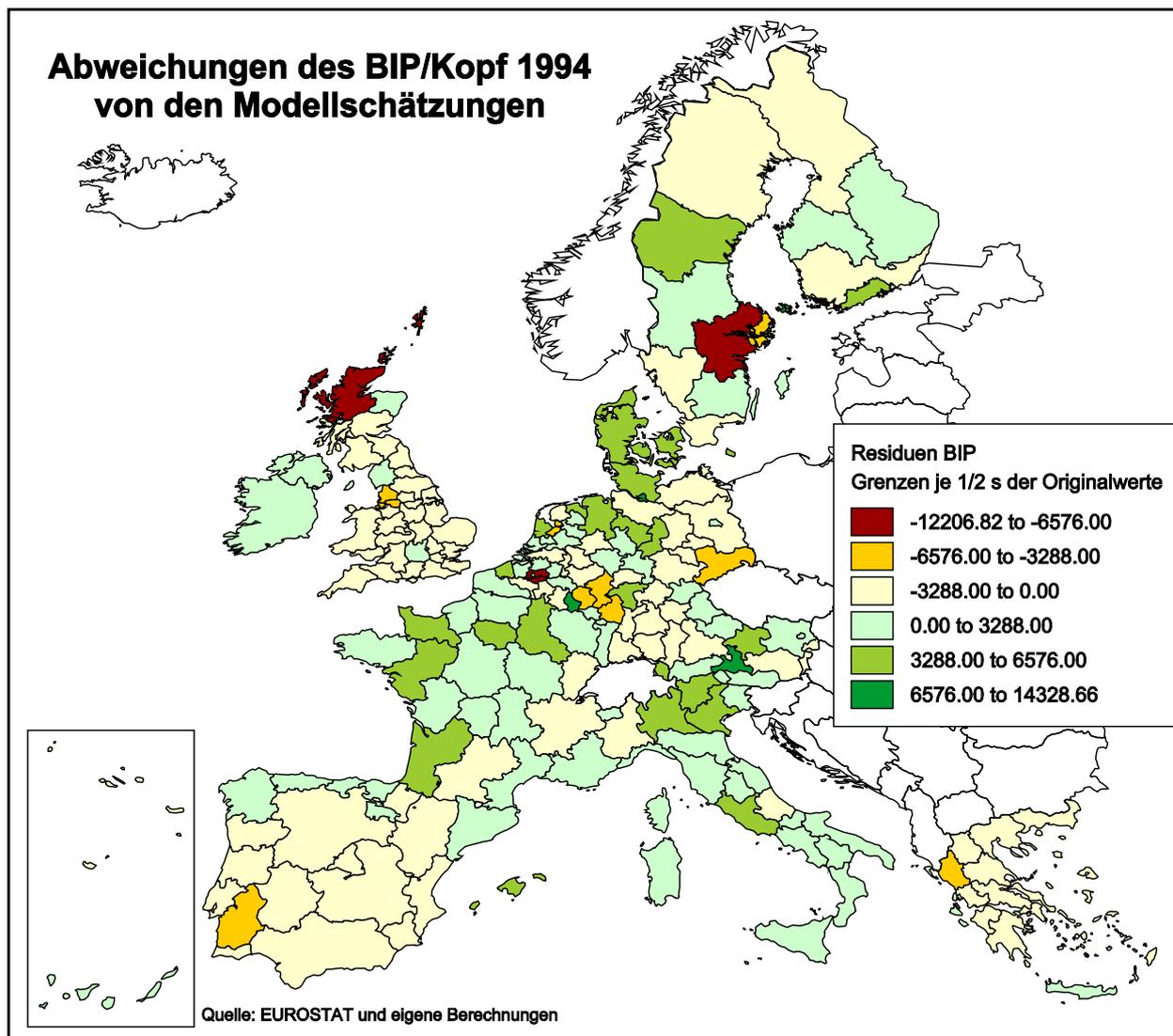


Abb. 7: Residuen des Modells aus Abb. 6

Auch wenn dieses Modell rund 80 % der Gesamtvarianz der wirtschaftlichen Entwicklung reproduziert, heißt das nicht, daß in allen Regionen ihre gleich gute Abbildung erfolgt, wie Abb. 7 zeigt. Für insgesamt 157 Regionen schätzt unser Modell den Entwicklungsstand sehr gut, denn die Abweichungen zwischen Meß- und Schätzwerten liegen im Bereich einer halben Standardabweichung unterhalb bzw. oberhalb. In 29 Fällen unterschätzt das Modell die wirklichen Werte, das sind die restlichen Regionen mit positiven Residuen, wovon alleine 7 Hauptstadtregionen sind. Weitere 10 von ihnen sind durch Verdichtungsräume geprägt oder sind Kern eines solchen wie Hamburg, während zwei Regionen Nachbarn von Agglomerationen sind (Schleswig-Holstein und Weser-Ems). Hingegen unterschätzt das Modell den Entwicklungsstand in solchen Regionen, die Fördergebiet (Ziel-1-Region) der EU sind oder ein bzw. mehrere Ziel-2-Gebiete enthalten. Sieht man von den Bereichen der kleinen Abweichungen innerhalb der halben Standardabweichungen ab, lassen die räumlichen Muster der Residuen prima vista keine Autokorrelationstendenzen erkennen, was jedoch einer exakteren Überprüfung bedürfte.

7. Schlußbetrachtung

Man sollte aus dem Inhalt eines Diskussionspapiers keine weitreichenden Schlußfolgerungen ziehen, jedoch sind in diesem Sinne einige selbstkritische Bemerkungen angebracht:

- Nicht für alle Regionen standen die verwendeten Indikatoren zur Verfügung. Sie wurden deshalb durch Regressionsschätzungen aus modellexogenen Variablen ermittelt. Dadurch könnte sich eine geringfügige Beeinflussung der Modellparameter ergeben haben.
- Der Untersuchungsraum ist durch Regionen sehr unterschiedlichen Zuschnitts gegliedert, wodurch bekanntlich jedes Schätzergebnis beeinträchtigt werden kann.
- Wir konnten mit dem BIP nur die Verwendungsseite berücksichtigen, wohingegen die Entstehungsseite unberücksichtigt bleiben musste. Eine zuverlässige Schätzung der Bruttowertschöpfung fehlender Werte gelingt nur mit Hilfe des BIP. So muß unsere Vermutung noch unbelegt bleiben, daß die BWS durch ein ähnliches Gleichungssystem wie das BIP abzubilden ist, ihre Residuen dann aber eine Aussage über die regionalen Produktionsfunktionen machen.
- Die regionalen Ausprägungen des Städtesystems müssen durch weniger diffuse Indikatoren erfaßt werden. Dann wäre es vielleicht möglich, mit Hilfe des Städtesystems eine Dynamisierung des Modells zu erreichen, ohne hierfür Kondratieff-Zyklen heranziehen zu müssen.

Unser Modell zeigt, daß 42 % der Variation wirtschaftlicher Entwicklung auf die Arbeitsbedingungen, 15 % auf die städtische Prägung und je 11 % auf Infrastrukturausstattung und Innovationen zurückzuführen sind. 20 % bleiben unerklärt, von denen aber vermutlich der größte Teil auf unterschiedliche regionale Produktionsfunktionen beruhen dürfte. Da die Infrastrukturausstattung vollkommen, das Städtesystem zum größten Teil und die Arbeitsbedingungen zumindest teilweise durch Staatstätigkeiten beeinflusst werden, gibt das Modell zugleich eine Erklärung für die geringeren Disparitäten bei einer Betrachtung der regionalen Ebene. Denn alle Staaten versuchen, durch raumordnerische Normen eine ausgleichende Steuerung wirtschaftlicher Allokationen zu bewirken.

8. Literaturhinweise

BAHRENBERG, G., E. GIESE und J. NIPPER (1992): Statistische Methoden in der Geographie. Bd.2. Stuttgart (= Teubner Taschenbücher der Geographie).

BÖVENTER, E. von (1975): Regional Growth Theory. In: Urban Studies, 12, 1-29.

BÖVENTER, E. von (1979): Standortentscheidung und Raumstruktur. Hannover. (= ARL, Abh. 76).

BROWN, L.A. (1968): Diffusion Processes and Location. (= Regional Science Research Institute, Philadelphia, Bibliography Series, 4)

BUTTLER, F. (1973): Entwicklungspole und räumliches Wirtschaftswachstum. Untersuchungen zur Identifikation und Inzidenz von Entwicklungspolen. Das spanische Beispiel 1964 - 1971. Tübingen.

EUROSTAT (1998): Statistisches Jahrbuch - Regionen 1997. Brüssel, Luxemburg.

GOULD, P. (1969): Spatial Diffusion. Washington D.C.

- GÜBEFELDT, J. (1988): Kausalmodelle in Geographie, Ökonomie und Soziologie. Berlin, Heidelberg, New York etc.
- GÜBEFELDT, J. (1999): Regionalanalyse: Methodenhandbuch und Programmsystem Graph-Geo (WIN). München, Wien.
- HÄGERSTRAND, T. (1952): The Propagation of Innovation Waves. (= Lund Studies in Geography, Series B, Human Geography, 4, 3-19).
- KOLL, R. (1977): Regionales Wachstum. Eine empirische Untersuchung seiner Bestimmungsfaktoren unter besonderer Berücksichtigung der Raumstruktur. München.
- KRUGMAN, P. (1993): Geography and Trade. Leuven.
- KRUGMAN, P. (1997): Development, Geography, and Economic Theory. Cambridge Mass.
- KRUGMAN, P. (1999): Der Mythos vom globalen Wirtschaftskrieg: Eine Abrechnung mit den Pop-Ökonomen. Frankfurt am Main, New York.
- LAUSCHMANN, E. (1976): Grundlagen einer Theorie der Regionalpolitik. Hannover. (= Taschenbücher zur Raumplanung, 2).
- MEYER, M. (1997): Die Dynamik der Regionen. Geoökonomische Schwerpunktbildungen in Europa. Baden-Baden.
- MYRDAL, G. (1959): Ökonomische Theorie und unterentwickelte Regionen. Stuttgart.
- REICHART, T. (1999): Bausteine der Wirtschaftsgeographie - Eine Einführung. Bern, Stuttgart, Wien. (= UTB 2067).
- RICHARDSON, H. W. (1975): Regional Growth Theory: A Reply to Böventer. In: Urban Studies, Vol. 12, 31-35.
- SCHÄTZL, L. (1993): Wirtschaftsgeographie Bd. 1: Theorie. Paderborn, München, Wien, Zürich. (= UTB 782).
- SCHÄTZL, L. (1993 b, Hrsg.): Wirtschaftsgeographie der Europäischen Gemeinschaft. Paderborn, München, Zürich. (= UTB 1767)
- SCHILLING-KALETSCH, I. (1976): Wachstumspole und Wachstumszentren. Untersuchungen zu einer Theorie sektoral und regional polarisierter Entwicklung. Hamburg. (= Arbeitsberichte und Ergebnisse zur wirtschafts- und sozialgeographischen Regionalforschung, 2).
- SCHUMPETER, J. A. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Auflage. Leipzig.
- STERNBERG, R. (1993): Wachstumsregionen in der EG. In: SCHÄTZL, L. (1993 b, 53-110).
- WINDHORST, H.-W. (1983): Geographische Innovations- und Diffusionsforschung. Darmstadt. (= Erträge der Forschung 189).