

SYSTEM, THEORIE UND METHODEN DER GEOGRAPHIE

ZUR ENTWICKLUNG DER RAUMTYPISIERUNGS- UND REGIONALISIERUNGSVERFAHREN IN DER GEOGRAPHIE *

Manfred M. FISCHER, Wien

(mit 3 Textabbildungen)

INHALT

1. Die Bedeutung der Regionalisierung in der geographischen Forschungs- und Planungsspraxis	5
2. Von der phänomenologisch-ontologischen zur empirisch-analytischen Phase	8
3. Eine Charakterisierung der Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme	13
4. Zur Lösung der homogenen Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme	16
5. Zur Lösung der funktionalen Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme	21
Zusammenfassung	23
Literaturverzeichnis	24
Summary	26
Résumé	26

1. DIE BEDEUTUNG DER REGIONALISIERUNG IN DER GEOGRAPHISCHEN FORSCHUNGS- UND PLANUNGSPRAXIS

Versuche der systematischen Ordnung von Gegenständen oder Phänomenen des jeweiligen Forschungsinteresses durch Typisierungen (Klassifikationen) haben in empirischen Wissenschaften stets eine zentrale Rolle gespielt. Beweggründe hierfür liegen im Wunsche nach Vereinfachung des jeweiligen Gegenstandsbereiches. Die Ordnung soll aufzeigen, welche Aspekte – gemessen am jeweiligen Erkenntnisinteresse – als wichtig und welche als unwichtig erscheinen. Um die Aufmerksamkeit auf die wichtigsten Aspekte lenken zu können, werden alle Gegenstände (Phänomene), die sich in nur unwesentlichen Aspekten voneinander unterscheiden, zu einer Klasse zu-

* Der Beitrag geht auf den Habilitationsvortrag zurück, den der Verfasser am 11-01-82 am Institut für Geographie der Universität Wien gehalten hat, und gibt einige Aspekte seiner Habilitationsschrift „Eine Methodologie der Regionaltaxonomie: Probleme und Verfahren der Klassifikation und Regionalisierung in der Geographie und Regionalforschung“ wieder.

sammengefaßt und mit einem gemeinsamen Begriff benannt. Auf diese Weise stellt die Klassifikation nicht nur die Grundlage der gedanklichen Ordnung und Komplexitätsreduktion der Vielfalt der Realität sowie die Basis zum Aufbau einer Sprache dar, sondern auch – entsprechend festgestellter Invarianzen verschiedener Beobachtungsinhalte – einen ersten wichtigen Schritt zur Hypothesenbildung und -überprüfung. Klassifikationen erwiesen sich für den Fortschritt jeder empirischen Wissenschaft als von zentraler Bedeutung, entsprechen allerdings einem frühen Entwicklungsstadium einer auf Modell- und Theoriebildung hin orientierten Wissenschaft. In der Geographie ist man nicht nur an der Lösung des allen empirischen Wissenschaften gemeinsamen Klassifikationsproblems, sondern vor allem auch an der Bestimmung Abgrenzung von Regionen, dem Regionalisierungsproblem, interessiert. Die Entwicklung der Geographie, die man häufig als „quantitative Revolution“ bezeichnet hat, führte zu einem großen Wandel der Forschungsziele, Basishypothesen und Methoden. Trotz all dieser Änderungen blieb das Konzept der Region und die Anwendung von Raumtypisierungs- und Regionalisierungsverfahren zentral im Forschungsinteresse der Geographie verankert. Nicht selten wurde sogar die Auffassung vertreten, daß der Fortschritt der Geographie auf methodologischem Gebiet und hier insbesondere im Bereich der Raumtypisierung und Regionalisierung sichtbar würde. Anliegen dieses Beitrages ist es, diesen methodologischen Fortschritt im Rahmen der Raumtypisierung und Regionalisierung aufzuzeigen. Entsprechend dieser Zielsetzung wird im 2. Kapitel der Wandel der Raumtypisierungs- und Regionalisierungsverfahren in der Geographie von einer phänomenologisch-ontologischen zu einer empirisch-analytischen Orientierung dargestellt. Nach einer Explikation der wichtigsten Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme im 3. Kapitel soll in groben Zügen dargelegt werden, wie sich die homogenen und funktionalen Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme entsprechend dem jüngsten methodologischen Entwicklungsstand lösen lassen (vgl. 4. und 5.), ohne allerdings auf methodische Details einzugehen. Besonderes Augenmerk wird vielmehr denjenigen Entscheidungen geschenkt, die notwendigerweise getroffen werden müssen und wesentlich das Ergebnis beeinflussen können. Zunächst soll jedoch der Frage nachgegangen werden, welche Rolle die Regionalisierung (und Raumtypisierung) in der geographischen Forschungs- und Planungspraxis spielt.

Fragt man nach der Bedeutung und Relevanz der Regionalisierung in der geographischen Forschungs- und Planungspraxis, so verdienen vor allem zwei Aspekte hervorgehoben zu werden. Erstens stellt die Regionalisierung – als traditionelles wissenschaftliches Anliegen der Geographie wie auch gleichzeitig als modernes praktisches der Planung – im Rahmen bestimmter Forschungs- und Planungsperspektiven einen ersten wichtigen Schritt zur gedanklichen Ordnung der Vielfalt der Realität dar und bietet dadurch die Möglichkeit, räumliche Struktur- und Interaktionsmuster zu erfassen und zu charakterisieren. Zielt diese Perspektive etwa auf das Erkennen räumlicher Disparitäten oder räumlicher Invarianzen von Strukturmerkmalen ab, so erweisen sich homogene Regionen, die sich jeweils durch eine möglichst große Ähnlichkeit hinsichtlich der ausgewählten Merkmale auszeichnen, als die adäquaten Diagnose-, Prognose- und/oder Aktionsraumeinheiten. Ist man hingegen an funktionalen räumlichen Verflechtungen (wie etwa an Arbeitspendlerverflechtungen, Einkaufsfahrten, Naherholungsbeziehungen, Fremdenverkehrsbeziehungen, Migrationen, Kapital-, Güter-

und Informationsströmen, internationalen Handelsverflechtungen, diplomatischen Beziehungen u. a.) interessiert, so sind funktionale Regionen als geeignete Raumeinheiten heranzuziehen. Regionen können als räumliche Bezugsbasis der Raumordnung und Raumordnungspolitik angesehen werden und dienen vor allem dem Zweck einer vergleichenden Bewertung (wie z. B. bei der Erfassung und Charakterisierung von Problemgebieten), der Formulierung spezieller raumordnungspolitischer Programme wie auch der Erfolgskontrolle entsprechender raumordnungspolitischer Maßnahmen. Eine wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang vor allem funktionale Regionalisierungen, wobei – infolge der begrenzten räumlichen Mobilitätsbereitschaft des Menschen (als Träger von Arbeitskraft und als Nachfrager nach Gütern und Dienstleistungen) – vor allem den Arbeitsmarktregionen sowie den zentralörtlichen Verflechtungsbereichen ein besonderer Stellenwert zukommt.

Zweitens ist es wichtig, auf die Bedeutung der Regionalisierung für die räumliche Modell- und Theoriebildung hinzuweisen. Betrachten wir zunächst die Bedeutung der Regionalisierung für die räumliche Theoriebildung. Es versteht sich, daß man die Bedeutung für die Theoriebildung nicht erörtern kann. Denn es gibt verschiedene Theoriebegriffe. Mit NARR (1971,41) lassen sich mindestens drei Kategorien von Theorien unterscheiden:

- Die ontologisch-normative Theorie, die man auch als essentialistische bezeichnen kann.
- Die dialektisch-historische Theorie, die auf einem hermeneutischen und hegelianisch-marxistischen Erbe basiert.
- Die deduktiv-empirische Theorie und die empirisch-generalisierende induktive Theorie, die sich unter dem Oberbegriff einer empirisch-analytischen Theorie subsumieren lassen.

Die aktuell größte Bedeutung besitzen zweifellos empirisch-analytische Theorien, die aus einer Verbindung der analytischen Wissenschaftstheorie mit der empirischen Sozialforschung und ihren auf Quantifizierung und Überprüfbarkeit abzielenden Methoden hervorgegangen sind. Ein wesentliches Charakteristikum dieser Theorien ist deren empirische Testbarkeit. Unter einer räumlichen (empirisch-analytischen) Theorie¹ kann man in informatives (d. h. empirisch gehaltvolles) Aussagesystem verstehen, dessen Explanandum räumliche indizierte Begriffe enthält, wobei die räumliche Indizierung des Explanandums zu einer solchen der Anfangs-, Randbedingungen und/oder der (quasi)nomologischen Hypothesen des Systems führen kann. Die Hypothesen sind i. a. in Form von (in)deterministischen Durchschnittsaussagen formuliert und lassen sich nach einer entsprechenden Transformation in Struktur- und Meßmodelle mit Hilfe multivariater Verfahren empirisch überprüfen (vgl. DROTH und FISCHER 1981). Regionalisierungen können nun zu einer derartigen räumlichen Indizierung, also zur räumlichen Theoriebildung, aber auch zur Bestätigung oder Verwerfung bereits existierender Hypothesen oder Theorien einen wichtigen Beitrag leisten. Regionen lassen sich somit als räumliche Geltungsbereiche empirisch gehaltvoller räumlicher Theorien mittlerer Reichweite auffassen.

Mathematische Modelle, die den Raum explizit berücksichtigen, lassen sich im wesentlichen in zwei Klassen zusammenfassen:

¹ Zur Konzeption empirisch-analytischer (mit Hilfe der liberalisierten Zweisprachenkonzeption formulierter) Theorien vergleiche DROTH und FISCHER (1981).

– Modelle, die den (geographischen) Raum 1 - dimensional stetig abbilden (Beispiele: das Standortstrukturmodell von THÜNEN und die mikroökonomischen Gleichgewichtsansätze zur Analyse der räumlichen Struktur städtischer Systeme wie die Modelle von ALONSO, MUTH und WINGO) sowie

– Modelle, die den (geographischen) Raum 2 - dimensional diskret abbilden (Beispiele: räumliche Interaktionsmodelle, multiregionale Input–Output Modelle, regionaldemographische Modelle, Stadtentwicklungsmodelle vom LOWRY Typ, u.a.)

Durch diese Klassifikation wird bereits deutlich, daß Regionalisierungen – als 2-dimensionale diskrete Abbildungen – nur für die zweite (aus der Perspektive der Planungspraxis relevantere) Modellklasse eine Rolle spielen können. Räumliche Modellbildung im Sinne der 2. Kategorie kann mit OPENSHAW (Diskussionsbeitrag zu CLIFF und ORD 1975) als 3-phasiger Prozeß betrachtet werden, wobei es in der ersten Phase um die vorläufige Spezifikation eines Modells mit Hilfe von Techniken der mathematischen Modellbildung, in der zweiten Phase vor allem um eine Regionalisierung eines räumlichen Systems sowie um die entsprechende Aggregation der Daten und schließlich in der dritten Phase um die Integration der makroräumlichen Struktur in die Modellstruktur geht, etwa in Form einer spezifischen räumlichen Interaktionsfunktion, die über einem bestimmten räumlichen Gebiet definiert ist. OPENSHAW (1977) konnte eindrucksvoll am Beispiel der räumlichen Interaktionsmodelle nachweisen, daß unterschiedliche Regionalisierungen die Modellergebnisse in erheblichem Umfang präjudizieren. Regionalisierungen sind daher für die räumliche Spezifikation wie auch für die Anwendung räumlicher Modelle von fundamentaler Bedeutung.

2. VON DER PHÄNOMENOLOGISCH-ONTOLOGISCHEN ZUR EMPIRISCH-ANALYTISCHEN PHASE

Die Regionalisierung spielt nicht nur im derzeitigen Entwicklungsstadium der geographischen Wissenschaft eine wesentliche Rolle, Raumtypisierungen und Regionalisierungen haben vielmehr die Entwicklung geographischen Denkens so nachhaltig beeinflußt (vgl. hierzu v.a. den eindrucksvollen historischen Überblick von GRIGG 1967), so daß BARTELS und HARD (1975) von einer Forschungsperspektive „Raumgliederungs- (Regionalisierungs-) Ansatz“ sprechen. In der Entwicklung dieser Forschungsperspektive lassen sich zwei Hauptphasen ausmachen, die man als phänomenologisch-ontologische Phase und als empirisch-analytische Phase bezeichnen kann.

Regionen wurden in der phänomenologisch-ontologischen Phase als real existente Wesenseinheiten oder als Organismen eines wohlgeordneten Kosmos, als Ganzheiten im Sinne des Holismus verstanden (vgl. z. B. HARTSHORNE 1939, 251). Diese Auffassung wurde im übrigen nicht nur in der Geographie, sondern auch in der Sozialökologie vertreten. In der Humangeographie verband sich dieses Regionskonzept mit der zeitgeschichtlichen Strömung des – das Idiographische stark betonenden – Historismus zur Tendenz des Regionalismus, dessen Hauptziel die „Herausarbeitung der geschichtlich gewachsenen Eigengestalt von Teilgebieten, Lebens- und Kulturräumen der Erdoberfläche“ betonte (BARTELS 1970, 26). Vor diesem Hintergrund ist auch der Versuch der deutschsprachigen Geographie zu sehen, den Gegensatz von Physischer und Humangeographie mit Hilfe des Landschaftskonzeptes zu überbrücken, wobei die

Landschaftsforschung davon ausging, daß hinter einem Landschaftsbild „eine totale Komplexität aller natur- und menschenbestimmten Elemente“ stehen müsse (BARTELS 1970, 26), als deren Wesensbegriff Landschaft verstanden werden müsse².

Die verbreitetste Methode dieser Phase, Grenzen von Regionen zu bestimmen, stellt die *Grenzgürtelmethode* samt ihren zahlreichen Variationen, wie etwa der Gliederung nach der Grenzdominanz, dar (vgl. hierzu PASSARGE 1908, MAULL 1950, SCHULTE 1956, u.a.), die in der Literatur auch unter dem Begriff kartographische Methode, Superimpositionsmethode, parametrische Methode und im Englischen vor allem als „overlay technique“ bekannt ist. Der Grundgedanke dieses Verfahrens basiert auf der Konstruktion und kartographischen Darstellung einzelner, meist nur grob definierter Merkmalsdimensionen, die als Geofaktoren (wie Klima, Vegetation, Boden) bezeichnet wurden, in Form von Isoplethen. Diese erwiesen sich allerdings – im Widerspruch zum essentialistischen Regionskonzept – nur in den seltensten Fällen als koinzident, bildeten hingegen mehr oder minder breite Überlappungen (Grenzgürtel) und zwar i. a. um so breitere, je mehr Merkmalsdimensionen verwendet wurden. In dieser Phase der Entwicklung war man allerdings nur an sich nicht überlappenden Regionen interessiert. Es bestand also die Notwendigkeit, eindeutige Grenzlinien festzulegen. Hierfür gab es keine logisch konsistenten Entscheidungskriterien. Die Grenzziehung blieb daher weitestgehend dem Entscheidungsspielraum, der Erfahrung und Intuition des Bearbeiters überlassen.

Großer Beliebtheit erfreute sich auch die *integrale Methode* (Inspektionsmethode, im Englischen „landscape method“). Im Gegensatz zur Grenzgürtelmethode werden hier die einzelnen Merkmalsdimensionen oder Geofaktoren nicht zuerst kartographisch dargestellt. Man versuchte vielmehr durch Beobachtung im Gelände und/oder auf dem Luftbild charakteristische Kombinationen dieser Merkmalsdimensionen zu erfassen³ und die Grenze im Übergangsbereich von einer zu einer anderen Kombination zu ziehen und zwar an den Stellen, an denen sich dominante Merkmale wesentlich ändern.

Als klassische Arbeiten im Rahmen der phänomenologisch-ontologischen Tradition sind u. a. HAHN's (1892) Gliederung der Erde in „Wirtschaftsregionen“, HERBERTSONS's (1905) Weltklassifikation nach physisch-geographischen Merkmalen, WHITTELESEY's (1936) Gliederung der Erde in „Landwirtschaftsregionen“, KÖPPEN's (1918) und THORNTHWAITE's (1933) Gliederung der Erde in „Klimaregionen“ sowie TROLL's (1915) klimatische und pflanzengeographische Gliederung der tropischen Gebirge zu nennen. Im kleineren Maßstab finden sich zahlreiche naturräumliche Typisierungen, deren wohl bekanntester und umfassendster Versuch die in den fünfziger Jahren von der Bundesanstalt für Landeskunde (Bad Godesberg) und vom Deutschen Institut für Landeskunde (Leipzig) durchgeführte naturräumliche Gliederung Deutschlands auf der Basis verschiedenster Merkmale zur Charakterisierung der Höhenlage, des Bodens in seiner Struktur und Güte, der Geologie, der Hydrographie, des Klimas, der Fauna und Flora u.a. ist.

² Vergleiche in diesem Zusammenhang auch die Diskussion zum Landschaftsbegriff mit seinen methodologischen Implikationen für die Forschungslogik der Geographie bei BARTELS (1968), HARD (1973) u. a.

³ In der deutschen Geographie wurden die kleinsten naturräumlichen Grundeinheiten als „Fliesen“, „Physo- oder Ökotope“ bezeichnet, die entsprechend ihrer Ähnlichkeitsstruktur zu einem „Fliesengefüge“ zusammengefaßt wurden. Sowohl „Fliesen“ als „Fliesengefüge“ oder Räume höheren Aggregationsniveaus werden nach der – auf dem universalistischen Konzept einer „wahren“ Region basierenden – integralen Methode abgegrenzt.

All diesen Versuchen räumlicher Klassifikation, bei denen es sich eigentlich nicht um Regionalisierungen, sondern um Raumtypisierungen handelt, sind starke subjektiv-intuitive Elemente zu eigen. Allerdings waren logische Konsistenz und intersubjektive Überprüfbarkeit in der phänomenologisch-ontologischen Phase keine Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten. Daher sollte man – trotz aller aus der Sicht der modernen Geographie notwendigen und berechtigten Kritik – den offensichtlichen Mängeln der frühen Typisierungs- und Regionalisierungsversuche tolerant gegenüberstehen. GRIGG (1967) stellt wohl in gewisser Hinsicht treffend fest, daß die Hauptschwächen dieser Arbeiten nicht so sehr in den – häufig sogar von den Bearbeitern als vorläufige Näherungen bezeichneten – Ergebnissen selbst, sondern in den Erwartungen derer liegen, die sie interpretieren.

Ein wesentlicher Schritt in der Entwicklung der Forschungsperspektive, die zur empirisch-analytischen Phase geführt hat, war die *Verwerfung des ontologischen Regionskonzepts*. Besonders pointiert hat WHITTLESEY (1954) bereits vor einem Vierteljahrhundert die Auffassung betont, daß Regionen nicht als Wesensganzheiten, sondern nur als intellektuelle Abstraktionen oder theoretische Konstrukte existieren. Nach WHITTLESEY (1954, 30) ist eine Region „an entity for the purposes of thought created by the selection of certain features that are relevant to an areal interest or problem and by the disregard of all features that are considered irrelevant“. Hieraus läßt sich ein wichtiger Grundsatz ableiten, nämlich daß Raumtypisierungen und Regionalisierungen für einen bestimmten Zweck (problembezogen) erstellt werden sollen und folglich nicht für alle Zwecke gleich gut geeignet sind. Der Zweck oder die Problemstellung bestimmt also die Auswahl der Attribute. Dieser Wandel des Regionskonzepts hat entscheidend zum methodologischen Fortschritt beigetragen, die *Raumtypisierung und Regionalisierung als eine Variante der Klassifikation* zu verstehen. Aber erst BARTELS (1968) blieb es vorbehalten, eine wissenschaftstheoretisch fundierte Grundlegung der Regionalisierung als Ordnungsansatz der Klassenlogik zu liefern.

In der *Übergangphase* zwischen den beiden Hauptphasen der Entwicklung der Forschungsperspektive wurde vor allem mit Methoden, die man als (disaggregatives) *hierarchisches Schwellenwertverfahren* und als *Klassifikation im Dreiecksdiagramm* bezeichnen kann, ein erster Schritt vollzogen, die stark intuitiv-subjektiven Elemente bei der räumlichen Typisierung zu verringern. Der Grundgedanke der ersten Methode basiert auf der sukzessiven Unterteilung eines Untersuchungsraumes oder einer Gesamtheit räumlicher Basiseinheiten in verschiedene Untergruppen, wobei bei jeder Disaggregationsstufe die Trennung nach nur einem Attribut erfolgen sollte. Dieses logische Grundprinzip einer Gliederung (GRIGG 1965, 481) wurde allerdings nicht selten verletzt, da auf einer Stufe zwei oder mehrere verschiedene Attribute zur Trennung herangezogen wurden. Charakteristisch für diese Vorgehensweise, die z.B. von NELSON (1955) zur Klassifikation amerikanischer Städte verwendet wurde, ist ferner die Regel, einmal gebildete Gruppen auf jeder Disaggregationsstufe in mindestens zwei Untergruppen zu zerlegen. Die so entstehende Klassifikation ist hierarchisch und kann als Stammbaum bezeichnet werden. Entscheidend für das Ergebnis ist die Wahl der Schwellenwerte und die Festlegung der Rangordnung, in der die diskriminierenden Attribute zur

Gliederung herangezogen werden. Hierbei handelt es sich um Entscheidungsprobleme, die – wie die in der Biologie entwickelten numerischen monothetischen disaggregativen Verfahren zeigen – durchaus zufriedenstellend hätten gelöst werden können, der Geographie jedoch nur durch Intuition und heuristische Ergänzungen oder mit Hilfe von mehr oder minder willkürlich gewählten Kennziffern der deskriptiven Statistik (wie Mittelwerten, Quartilen u.ä.) bewältigt wurden. So flossen häufig in einem nicht geringen Umfang eine Reihe von nicht nachvollziehbaren impliziten Annahmen und Hypothesen in das Ergebnis ein. Zudem können sich bei der für eine monothetische Disaggregation typischen Vorgehensweise leicht Fehlklassifikationen einzelner Elemente einschleichen, die im Laufe des Disaggregationsprozesses nur sehr schwer oder nicht mehr korrigierbar sind.

Das zweite Verfahren, die Klassifikation im Dreiecksdiagramm, unterscheidet sich vom (disaggregativen) hierarchischen Schwellenwertverfahren vor allem durch die Möglichkeit, bei der Klassifikation simultan drei verschiedene, sich logisch ergänzende Attribute (wie z. B. die Attribute Anteil der Erwerbspersonen im primären bzw. im sekundären bzw. im tertiären Sektor) berücksichtigen zu können. Ausgangspunkt ist die Darstellung der räumlichen Basiseinheiten in Form von Punkten innerhalb eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Seiten die Attribute repräsentieren und eine Skaleneinteilung von 0 % bis 100 % besitzen. Durch die Festlegung von Schwellenwerten, die sich als Gerade oder Kurven darstellen lassen, werden die Raumtypen ermittelt. Hinsichtlich des Schwellenwertproblems gilt ähnliches wie im Falle des disaggregativen hierarchischen Verfahrens. Beiden Verfahren haftet der Mangel an, nur einige wenige Attribute – bei der Klassifikation im Dreiecksdiagramm sogar nur drei – und infolgedessen oft nur einen geringen Teil der als ziel- und problemadäquat erkannten Informationen verarbeiten zu können.

Eine außerordentlich weite Anwendung hat die Klassifikation im Dreiecksdiagramm in den frühen Arbeiten zur Gemeindetypisierung gefunden. Wohlbekannte Beispiele sind die sozioökonomischen Gemeindetypisierungen von Baden-Württemberg (HESSE 1950), des Landkreises Uelzen (SCHWIND 1950), von Kärnten (OFNER 1955), von Österreich (BOBEK und STEINBACH 1971) u.a. Eine ausführliche Diskussion dieser und weiterer Gemeindetypisierungen findet sich vor allem in SCHNEPPE (1970). In vielen Fällen dieser Arbeiten wird offensichtlich, daß die schematisch gezogenen Grenzen in den Dreiecksdiagrammen, d.h. die Schwellenwerte, der vorliegenden Datenstruktur nicht gerecht werden.

Im Vergleich zur phänomenologisch-ontologischen Phase brachte die Übergangsphase auch noch eine weitere bedeutende Weiterentwicklung der Forschungsperspektive mit sich. Standen nämlich bisher homogene Raumtypen bzw. Regionen, die sich jeweils durch eine größtmögliche Gleichartigkeit der Ausprägungen der gewählten Merkmale auszeichneten, im Mittelpunkt des Forschungsinteresses, so ergab sich mit der wachsenden sozioökonomischen Verflechtung in den Industrieländern die Notwendigkeit, funktionale Interaktionen in ihrer Dimension zu erfassen, also Regionen zu bilden, deren interne Verflechtungen maximal und deren externe Verflechtungen minimal sein sollten. Derartige Gebiete werden als *funktionale Regionen* bezeichnet. Die Idee der funktionalen Region taucht in der Sonderform einer nodalen Region (einer einkernigen funktionalen Region) bereits bei CHRISTALLER (1933) auf. Vor diesem Hintergrund ist auch verständlich, daß die Zahl der funktiona-

len Regionalisierungen besonders stark im Bereich der zentralörtlichen Forschung vertreten ist. Bekannte Beispiele sind die zentralörtlichen Bereiche des Institutes für Landeskunde (KLUCZKA 1969), BOBEK und HELCZMANOVSKI's (1963) bzw. BOBEK und FESL's (1975) zentralörtlichen Bereiche für Österreich sowie STIGLBAUER's (1974) Hauptdörfer (zentrale Orte unterster Stufe) in Niederösterreich und ihre Einzugsgebiete. Besondere Beachtung verdienen auch die von KLEMMER und seinen Mitarbeitern im Rahmen von Gutachten erstellten Gliederungen der Bundesrepublik Deutschland in regionale Arbeitsmärkte (sog. KLEMMER-I-Regionen und KLEMMER-II-Regionen). Zu den jüngsten Beispielen zählen die beim International Institute for Applied Systems Analysis (Laxenburg, Österreich) im Rahmen der Forschungsabteilung „Human Settlement Systems: Development Processes and Strategies“ erarbeiteten funktionalen Regionalisierungen von Österreich, Polen und Ungarn. Bei diesen funktionalen Regionalisierungen werden i.a. die Nodalregionen mit Hilfe eines 2-stufigen Verfahrens abgeleitet, das mit der Bestimmung der regionalen Kerne (z.B. der zentralen Orte einer bestimmten Hierarchiestufe) beginnt und mit der Festlegung der zugehörigen Einzugsbereiche fortfährt. Dementsprechend wird funktionale Regionalisierung als ein Zuordnungsproblem aufgefaßt, d.h. räumliche Basiseinheiten werden auf Grund ihres Interaktionszusammenhangs den ermittelten regionalen Kernen zugeordnet. Dieser Zuordnungsprozeß erfolgt i.a. – analog zur Grenzziehung im homogenen Fall – mit Hilfe von Schwellenwerten bzw. Schwellenwertkombinationen funktionaler Beziehungen oder aber mit entsprechenden Kennziffern und Kennziffernkatalogen der deskriptiven Statistik. Es muß nicht besonders betont werden, daß bei dieser Vorgehensweise bereits zu Beginn des Regionalisierungsprozesses, nämlich bei der Wahl der regionalen Kerne, die in der Regel auf der Basis der Werteausprägungen gewisser Strukturmerkmale erfolgt, Entscheidungen getroffen werden müssen, die in erheblichem Maße die Struktur des Ergebnisses beeinflussen⁴.

Diese qualitativ-klassischen Lösungsansätze sahen sich Ende der fünfziger Jahre im amerikanischen Raum zunehmend mit multivariaten Verfahren konfrontiert, die nicht nur größere „Objektivität“ beanspruchen, sondern auch größere Datenmengen verarbeiten konnten. Die empirisch-analytische Phase läßt sich vor allem durch zwei zentrale Momente charakterisieren, durch ein starkes Bemühen um logische Konsistenz und um intersubjektive Überprüfbarkeit, die man vor allem durch den Einsatz multivariater analytischer Verfahren zu erlangen versuchte. Als früher Vorläufer dieser Phase kann HAGOODS's (1943) Arbeit gelten, in der erstmals ein (2-stufiges) regionaltaxonomisches Verfahren (das sog. Nuclear Clustering) zur Abgrenzung von agrarsozialen homogenen Regionen benutzt wurde. Die eigentliche Entwicklung – zweifellos durch die stetig zunehmende Verfügbarkeit von EDV-Anlagen sowie durch einen allgemeinen Trend zur Formalisierung und Quantifizierung in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften begünstigt – setzte allerdings erst mit BERRY's (1961, 1967, 1968 a, b) und STONE's (1960) Arbeiten ein, die den Grundstein für den methodologischen Fortschritt legten. BERRY's pionierhafte Leistung bestand wohl überwiegend darin, aggregative hierarchische taxonomische Verfahren wie z. B. das Verfahren von WARD, Centroid und Single Linkage Verfahren aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen, wie der Biologie und der Psychologie, adaptiert und

⁴ Ähnliches gilt im übrigen auch für numerische Zuordnungsverfahren, wie sie in der deutschen Geographie von DEITERS (1973), BARTELS (1975) und BAHRENBERG (1976) vorgeschlagen werden.

im regionalwissenschaftlichen Kontext bekannt gemacht zu haben. Die Rezeption und Übernahme dieser Methoden im deutschsprachigen Raum erfolgte zunächst in der Schweiz (STEINER 1965a, b; KILCHENMANN 1970, KILCHENMANN und MOERGLI 1970), sodann in Deutschland (BÄHR 1971; KEMPER, 1972) und in Österreich (SAUBERER und CSERJAN 1972), wobei STEINER's Arbeiten innovatorische Bedeutung für den Diffusionsprozeß zukommt. Wegen der Dominanz taxonomischer Verfahren wird die Forschungsperspektive „Raumgliederungs-(Regionalisierungs-)Ansatz“ auch als *Regionaltaxonomie* bezeichnet (vgl. SPENCE und TAYLOR 1970). Trotz der relativen „Objektivität“ der taxonomischen Verfahren liegen dem Prozeß der Lösung der Raumtypisierung und Regionalisierung eine Reihe von Bewertungen und Entscheidungen zugrunde, die das Ergebnis wesentlich beeinflussen können (vgl. z. B. JOHNSTON 1968, FISCHER 1977 b, 1978 a, 1982). Gerade in der Frühphase scheint man sich der implizit wie explizit eingehenden Prämissen, der Eigenschaften, Probleme und Schwächen einzelner Verfahren nicht voll bewußt gewesen zu sein. Die zunehmende Verfügbarkeit benutzerfreundlicher EDV-Programme hat zweifellos deren unreflektierte und unkritische Anwendung gefördert. Methodenkritische Beiträge, zu denen vor allem die Arbeiten von JOHNSTON (1968) sowie von SPENCE und TAYLOR (1970) zählen, blieben auch im angloamerikanischen Raum eine Seltenheit. Erst in jüngster Zeit scheint sich eine wissenschaftlich bedeutsame Verschiebung zu einer eingehenden Methodenreflexion hin abzuzeichnen (vgl. hierzu BAHRENBERG 1979, 60).

3. EINE CHARAKTERISIERUNG DER RAUMTYPISIERUNGS- UND REGIONALISIERUNGSPROBLEME

Nach den historischen Erörterungen im 2. Kapitel ist es für die weitere Diskussion sinnvoll und notwendig, den zentralen Begriff einer Region zu präzisieren. Prinzipiell betrachtet lassen sich *Regionen als (offene) Systeme* interpretieren. Die grundlegenden Bestandteile dieses Systems sind die – im geographischen Raum topologisch einfach zusammenhängenden, paarweise disjunkten, räumlichen Basiseinheiten wie z. B. Baublöcke, Planquadrate, Gemeinden o. ä. (= Elemente des Systems) sowie die 1-stelligen und 2-stelligen Prädikate (=Attribute und Relationen des Systems). Als 1-stellige Prädikate kann man beispielhaft etwa Attribute wie Bevölkerungsdichte, Anteil der Erwerbspersonen im primären Sektor, Industriebesatz u. a. und als 2-stellige Prädikate räumliche Interaktionen zwischen je zwei räumlichen Basiseinheiten wie Arbeitspendlerfahrten, Einkaufsfahrten, Naherholungsfahrten, Besuchsfahrten, Migrationen, Kapital-, Güter-, Verkehrs- und Kommunikationsströme u. a. nennen. 1-stellige und 2-stellige Prädikate müssen noch gewisse Eigenschaften besitzen. Die Attribute müssen nämlich ähnliche oder gleiche Werte für die einzelnen räumlichen Basiseinheiten induzieren, während per definitionem die systeminternen Interaktionen stärkere Beziehungen repräsentieren müssen als die Interaktionen zwischen räumlichen Basiseinheiten des Systems und der Umwelt.

Diesen so festgelegten Regionsbegriff wollen wir als *allgemeinen Regionsbegriff* bezeichnen, da er durch eine entsprechende Spezifikation der Prädikate die verschiedenartigsten bisherigen Definitionsversuche des Regionsbegriffes als Spezialfälle mitbeinhaltet. Je nach empirischem Aussagebezug lassen sich zunächst *deskriptive allgemeine Regionen* („Gegenwarts- oder

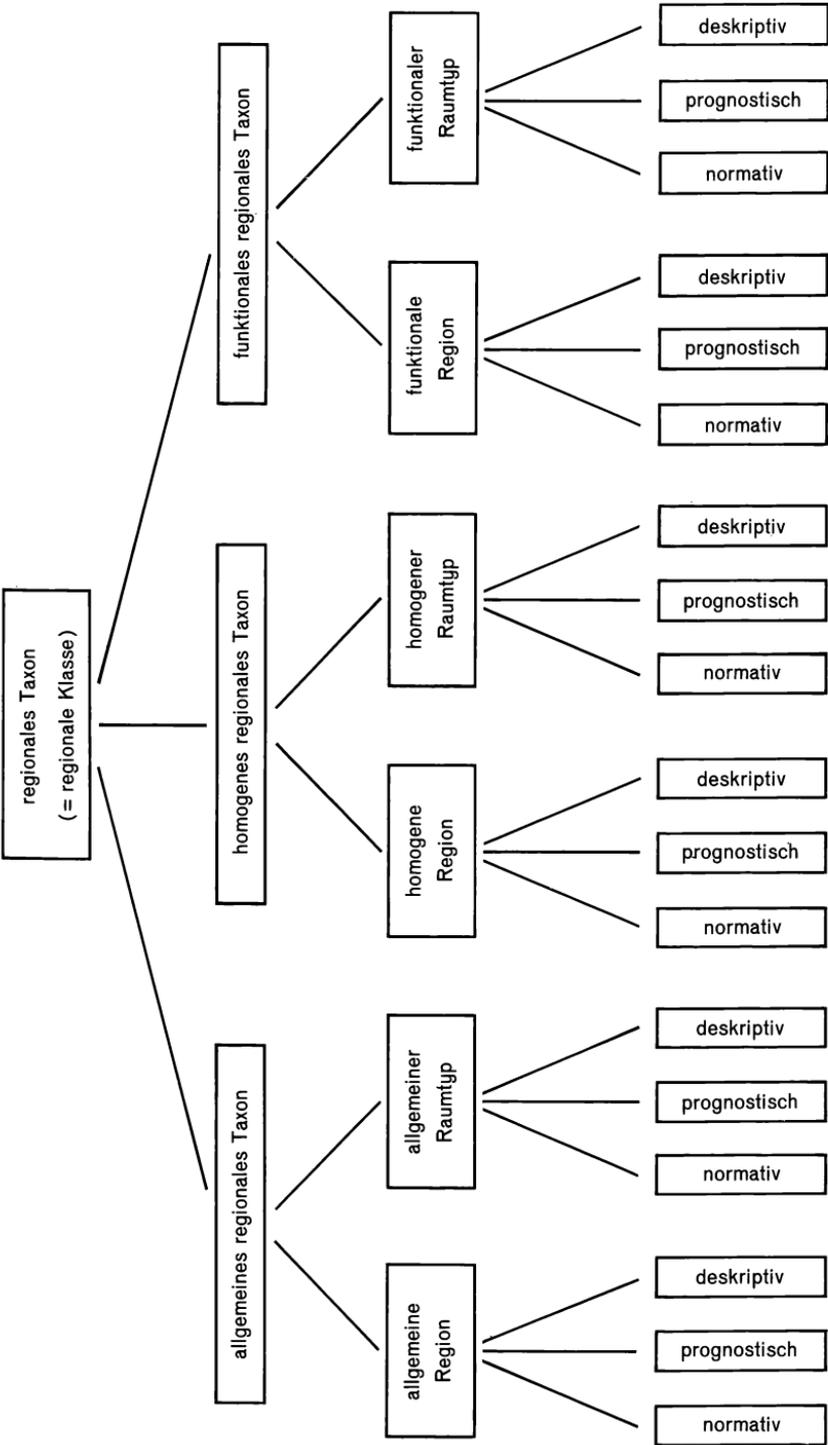


Abbildung 1

Vergangenheitswerte" der Prädikate), prognostische allgemeine Regionen („Prognosewerte" der Prädikate) und normative allgemeine Regionen („Zielwerte" der Prädikate) unterscheiden. Homogene Regionen erweisen sich als Sonderform des allgemeinen Regionsbegriffes, wenn man nur auf die Betrachtung 1-stelliger Prädikate abzielt und keine 2-stelligen Prädikate in Betracht zieht. Der Begriff einer funktionalen Region berücksichtigt demgegenüber nur den Interaktionszusammenhang der räumlichen Basiseinheiten und legt dementsprechend nur 2-stellige Prädikate zugrunde. Aus konzeptionellen und methodischen Schwierigkeiten wird allerdings in der bisherigen Forschungs- und Planungspraxis zur Definition und Abgrenzung jeweils nur eine 2-stellige Relation herangezogen. Wohlbekannte Beispiele funktionaler Regionen sind die Arbeitsmarktregionen (2-stelliges Prädikat: Arbeitspendlerfahrten) und die zentralörtlichen Einzugsbereiche (2-stelliges Prädikat: Einkaufsfahrten)⁵.

Der methodische Prozeß zur Bestimmung und Abgrenzung von Regionen heißt Regionalisierung. Wesentliches Element der Definition des Regionsbegriffes – und damit auch der Regionalisierung – ist der topologisch einfache Zusammenhang der die Region konstituierenden räumlichen Basiseinheiten im geographischen Raum. Sind diese Beobachtungseinheiten nicht räumlich kontingent, dann liegen allgemeine Raumtypen oder entsprechende Sonderformen wie deskriptive, prognostische oder normative homogene bzw. funktionale Raumtypen vor. Der methodische Prozeß zur Bestimmung und Abgrenzung von Raumtypen wird als Raumtypisierung bezeichnet und unterscheidet sich von der allen empirischen Wissenschaften gemeinsamen Klassifikation lediglich dadurch, daß die zu gruppierenden Objekte räumliche Basiseinheiten sind, die ein Untersuchungsgebiet vollständig überdecken. Die Begriffe Region und Raumtyp lassen sich unter dem Oberbegriff regionaler Taxa (regionale Klasse) subsumieren. In Abbildung 1 ist eine formale Typologie der verschiedenen regionalen Taxonbegriffe dargestellt. Entsprechend dieser terminologischen Festlegung kann man die Probleme, (homogene oder funktionale) Regionen bzw. Raumtypen in einem vorgegebenen räumlichen System zu bestimmen und abzugrenzen, als regionaltaxonomisch bezeichnen. Diese Unterscheidung von nur vier verschiedenen regionaltaxonomischen Problemen wird nicht in jedem Fall ausreichen. Sinnvoll ist es vielmehr, wie das Erkenntnisinteresse an der hierarchischen Struktur regionaler Arbeitsmärkte oder zentralörtlicher Einzugsbereiche verdeutlicht, neben den bisher erwähnten nicht-hierarchischen auch hierarchische Problemversionen (d. h. die Bestimmung und Ableitung von hierarchischen Regionen oder Raumtypen) zu berücksichtigen. Bei manchen, wenn auch selteneren Fragestellungen (wie z. B. in Zusammenhang mit der Diffusionsforschung), kann es ferner zweckmäßig erscheinen, eine Überschneidung der regionalen Taxa zuzulassen (vgl. hierzu auch STIGLBAUER 1966, 462). Aus diesem Grunde sollte man die regionalta-

⁵ Neben den beiden Regionsklassen homogener und funktionaler Regionen wird in manchen Typologien (vgl. hierzu BERRY 1968 a, 28, LAUSCHMANN 1973, 18, LANDWEHR 1975, 59ff., u. a.) gleichberechtigt die Klasse der sog. Programm- oder Planungsregionen gestellt, die als räumliche Bezugssbasis vor allem der Zielsetzung einer vergleichenden Bewertung, der Formulierung spezieller raumordnungspolitischer Programme sowie der Erfolgskontrolle entsprechender Maßnahmen dienen sollen. Eine derartige Einstufung ist jedoch aus logischen Gründen nicht gerechtfertigt. Denn bei Planungsregionen handelt es sich – prädikatenlogisch betrachtet – um nichts anderes als um spezielle, nämlich normative homogene, normative funktionale oder normative allgemeine Regionen.

xonomischen Probleme noch nach der Kategorie disjunkt/nicht-disjunkt disaggregieren. Entsprechend der vier Kategorien Raumtyp/Region, homogen/funktional, hierarchisch/nicht-hierarchisch und disjunkt/nicht-disjunkt erhalten wir die in Abbildung 2 dargestellten 16 regionaltaxonomischen Probleme, wobei sich die Regionalisierungsprobleme von den

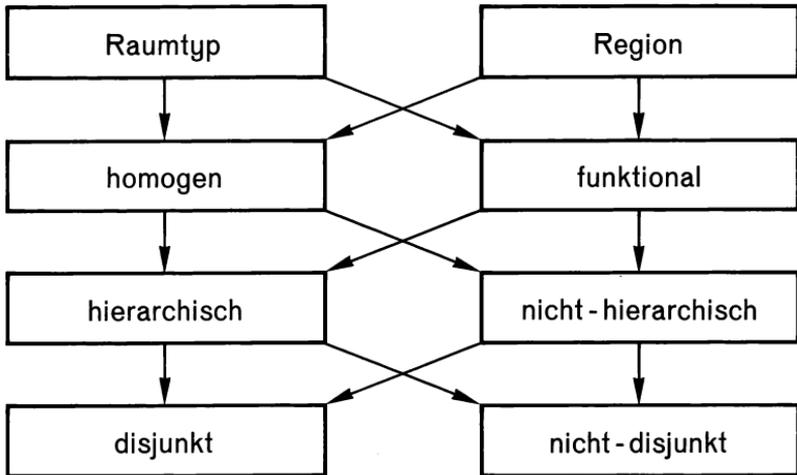


Abbildung 2

entsprechenden Raumtypisierungsproblemen nur dadurch unterscheiden, daß in irgendeiner Form die räumliche Kontingenz der Beobachtungseinheiten im geographischen Raum zu berücksichtigen ist. Während zur Lösung der homogenen regionaltaxonomischen Probleme Daten in Form von Attributewerten für die räumlichen Basis-einheiten vorliegen müssen, bilden räumliche Interaktions- oder Relationenmatrizen die empirische Informationsbasis für die funktionalen Probleme. Analog zu den homogenen und funktionalen Problemtypen ließen sich zwar auch noch acht sog. allgemeine regionaltaxonomische Probleme formulieren, deren Lösung zur Bestimmung und Abgrenzung allgemeiner (d.h. auf der Basis 1- und 2-stelliger Prädikate definierter) regionaler Taxa führen würde. Jedoch bleiben diese nach dem derzeitigen Erkenntnisstand noch ungelöst und bedürfen in Zukunft noch weiterer Forschungsanstrengungen ⁶.

4. ZUR LÖSUNG DER HOMOGENEN RAUMTYPISIERUNGS- UND REGIONALISIERUNGSPROBLEME

Die Lösung der homogenen regionaltaxonomischen Probleme basiert zentral auf dem Konzept des Attributenraumes, der durch die gewählten

⁶ Darüber kann auch BERRY's (1968b) sog. feldtheoretischer Ansatz nicht hinwegtäuschen, der zwar aufzeigt, wie die wechselseitigen Beziehungen zwischen einer Attribute- und einer Interaktionsmatrix mit Hilfe der kanonischen Korrelationsanalyse unter gewissen Bedingungen analysiert werden können, aber keinen Beitrag zur Lösung der allgemeinen regionaltaxonomischen Probleme leistet.

(etwa p) nominalen, ordinalen und/oder metrischen Attribute aufgespannt ist. Der (p -dimensionale) Attributenraum ist als Cartesisches Produkt der Wertebereiche der p Attribute definiert. Seine Struktur ist in entscheidendem Maße durch den Typ der Attribute determiniert. Im Falle nicht-metrischer Attribute ist er nämlich diskret, während im Falle metrischer Attribute ein reeller p -dimensionaler Attributenraum zugrundegelegt werden kann. Meßwerte der gewählten Attribute für die (etwa n) räumlichen Basiseinheiten eines Untersuchungsgebietes können auf verschiedene Weise gewonnen werden, z. B. mittels Befragung, Beobachtung oder Auswertung von Quellenmaterial u.a.. Diese Informationen lassen sich in einer (n,p) Datenmatrix (= Attributematrix) anordnen.

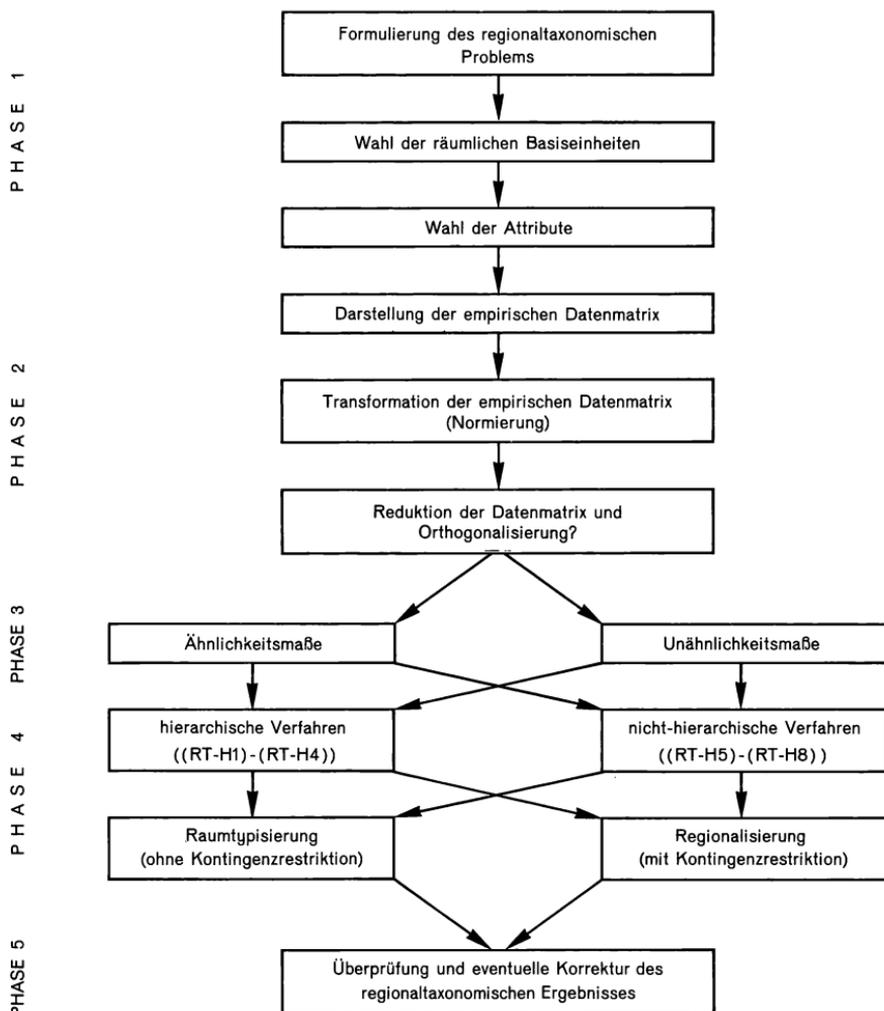


Abbildung 3

Generell betrachtet lassen sich bei der Lösung der homogenen Probleme 5 Arbeitsphasen unterscheiden (vgl. Abbildung 3), die im folgenden kurz charakterisiert werden sollen. Hierbei wird besonderes Augenmerk auf diejenigen zentralen Entscheidungen gelegt, die an verschiedenen Stellen des Lösungsprozesses notwendigerweise getroffen werden müssen und das Ergebnis wesentlich beeinflussen. In Phase 1 geht es neben der Problem- und Zielformulierung (incl. der Identifikation des regionaltaxonomischen Problemtyps) um die Wahl adäquater räumlicher Basiseinheiten und um die Wahl relevanter Attribute. Dem Problem, hinsichtlich einer Zielsetzung relevante Attribute zur Charakterisierung der räumlichen Basiseinheiten auszuwählen, kommt eine zentrale Stellung zu. Denn die gewählten Attribute steuern nicht nur den Regionalisierungs- bzw. Raumtypisierungsprozeß inhaltlich, sondern beeinflussen darüberhinaus auch die Wahl eines (Un)Ähnlichkeitsmaßes (Phase 3) und die Wahl einer adäquaten regionaltaxonomischen Strategie (Phase 4). Es ist allerdings nicht möglich, ein allgemeines Konzept zur Selektion adäquater Attribute anzubieten, da diese für den jeweiligen Gegenstandsbereich wie auch für die jeweilige Zielsetzung und Problemstellung spezifisch sind. In jedem Fall sollten die Attribute von einer entsprechenden Theorie abgeleitet werden ⁷.

Hat man eine gewisse Anzahl relevanter Attribute ausgewählt, so muß man sich in Phase 2 entscheiden, welche Datentransformationen durchgeführt werden sollen. Zunächst ist es notwendig, alle Attribute so zu korrigieren, daß die Meßwerte trotz der unterschiedlichen Größe der Raumeinheiten einen sinnvollen Vergleich zulassen (Korrektur der Attribute). Beispiele für derart transformierte Attribute sind die Bevölkerungsdichte anstelle der Bevölkerungszahl, das Pro-Kopf-Einkommen anstelle des totalen Einkommens, der Anteil der Akademiker an der Bevölkerung anstelle der Anzahl der Akademiker. Bei den Meßwerten derartig korrigierter Attribute handelt es sich um Dichtewerte, Pro-Kopf-Werte, Prozent- oder Promillezahlen. Zweitens ist es notwendig, die Attributwertebereiche, die sich i.a. hinsichtlich der Intervallbreite und der Größenordnung mehr oder minder stark voneinander unterscheiden, so zu vereinheitlichen, daß ein direkter zahlenmäßiger Vergleich zwischen Meßwerten sinnvoll ist (Standardisierung oder Normalisierung der Meßwerte). Für diesen Zweck stehen verschiedene Normalisierungsverfahren zur Verfügung wie z.B. die Standardisierung der Meßwerte eines Attributes auf den Mittelwert 0 und die Standardabweichung (Varianz) 1, die L_2 -Normalisierung u. a.. Zweifelloos besitzt die L_2 -Normalisierung, die jeden Spaltenvektor der Attributematrix durch seine L_2 -Norm dividiert, im Vergleich zu anderen Standardisierungsstrategien gewisse Vorteile (vgl. FISCHER 1982, 57).

Drittens ist eine Entscheidung zu treffen, ob der Attributenraum orthogonalisiert werden soll (Orthogonalisierung des Attributenraumes) ⁸. Da die meisten in eine Analyse einbezogenen Attribute nicht-linear unab-

⁷ Die Attributwahl ist in der Praxis häufig von pragmatischen Aspekten, wie der Datenverfügbarkeit, überlagert und nicht frei von mehr oder minder starken subjektiven Elementen.

⁸ Von der Frage der Orthogonalisierung des Attributenraumes ist das Problem der Reduktion des Attributenraumes zu unterscheiden. Unter dem Problem der Reduktion des Attributenraumes versteht man das Problem, die ursprüngliche Dimension p des Attributenraumes so zu reduzieren, daß die Struktur der regionalen Taxa im p -dimensionalen Attributenraum auch in einem p^* -dimensionalen Unterraum mit $p^* < p$ (i. a. $p^* \ll p$) möglichst weitgehend erhalten bleibt. Eine Reduktion des Attributenraumes ist jedoch aus verschiedenen Gründen nicht unproblematisch (vgl. FISCHER 1977b).

hängig voneinander sind, vielmehr mehr oder minder (im statistischen Sinne) hoch miteinander korrelieren, liegt dem Attributenraum i. a. ein schiefwinkeliges Koordinatensystem zugrunde. Daher ist es erforderlich, entweder eine Orthogonalisierung des Attributenraumes etwa mit Hilfe der Hauptkomponentenmethode oder ähnlicher dimensionsanalytischer Verfahren vorzunehmen oder in Phase 3 (Un)Ähnlichkeitsmaße zu verwenden, die die Schiefwinkligkeit intern berücksichtigen (wie z. B. die MAHALANOBIS Metrik oder modifizierte MINKOWSKI Metriken, vgl. hierzu FISCHER 1982, 82 und 89-93).

Ferner muß man sich entscheiden, ob und gegebenenfalls wie man die einzelnen Attribute gewichtet (*Gewichtung der Attribute*). Die Implikationen von Gewichtungen, die prinzipiell entweder a priori auf der Basis mehr oder minder hinreichend bestätigter Hypothesen oder a posteriori nach der Analyse der empirischen Informationsbasis erfolgen kann, lassen sich als Stauchungen oder Streckungen der entsprechenden Koordinatenachsen des p-dimensionalen Attributenraumes vorstellen. Die Frage der Gewichtung resultiert im übrigen aus der impliziten Forderung, daß die gewählten Attribute bei der (Un)Ähnlichkeitsmessung im Attributenraum in etwa von gleicher Bedeutung sein sollen. Die bisher existierenden Ansätze zur Bestimmung von Gewichtungsfaktoren sind insofern unbefriedigend, da sie eher auf statistische als auf theoretische Aspekte abzielen. Die Gefahr, implizit durch eine ungleiche Gewichtung der Attribute einen Teil der räumlichen Gruppenbildung vorwegzunehmen, darf allerdings nicht unterschätzt werden.

In der Phase 3 geht es um die Wahl eines (Un)Ähnlichkeitsmaßes zur Beschreibung der (Un)Ähnlichkeitsrelationen der räumlichen Basiseinheiten im p-dimensionalen Attributenraum. In Abbildung 3 werden zwei Hauptklassen von Maßen unterschieden: *Ähnlichkeitsmaße*, die bei größerer Ähnlichkeit größere Werte annehmen, und *Unähnlichkeits- oder Distanzmaße*, die sich umgekehrt verhalten. Die Wahl eines (Un)Ähnlichkeitsmaßes wird zunächst durch das Skalenniveau der vorliegenden Attribute eingeschränkt. Denn es gibt spezielle Maße für metrische Attribute und entsprechende Maße für binäre nominale, nicht-binäre nominale bzw. ordinale Attribute (vgl. FISCHER 1982, 76 ff.). Innerhalb einer derartigen Klasse von (Un)Ähnlichkeitsmaßen wird die Wahl im wesentlichen durch spezielle, von der Zielsetzung des jeweiligen regionaltaxonomischen Problems abgeleitete Anforderungen an die Eigenschaften eines Maßes bestimmt.

Falls die inhaltliche Zielsetzung und die Sachproblematik es z. B. nahelegen sollten, ganz bestimmte Aspekte der Ähnlichkeitsstruktur (z. B. die Formkomponenten) hervorzuheben und andere Aspekte (z. B. die Größenkomponenten) zu vernachlässigen, erweisen sich – im Falle metrischer Attribute – *partielle Maße* wie das Produktmoment- Korrelationsmaß oder das Cosinus-Maß als besonders geeignet⁹. Fehlen jedoch derartige spezifische Informationen, so sind – im Falle metrischer Attribute – *allgemeine Maße* wie die MINKOWSKI Metriken oder die MA-

⁹ Das Produktmoment Korrelationsmaß (bzw. das Cosinus Maß) vernachlässigt additive und proportionale (bzw. proportionale) Größendifferenzen der Ähnlichkeitsstruktur. Der Term *Größendifferenz* dient dazu, Situationen zu beschreiben, in denen sich Attributwerte der einen räumlichen Basiseinheit $X_i := (x_{i1}, \dots, x_{ip})$ von denjenigen einer anderen räumlichen Basiseinheit $X_j := (x_{j1}, \dots, x_{jp})$ nur durch Multiplikation mit einer Konstanten $c \neq 0$ (d.h. $x_{ik} = c \cdot x_{jk}$ für $k=1, \dots, p$; *proportionale Größendifferenz*) bzw. durch eine Konstante \hat{c} (d.h. $x_{ik} = x_{jk} + \hat{c}$ für alle k ; *additive Größendifferenz*) unterscheiden.

HALANOBIS Metrik am adäquatesten, wobei im Sinne einer vollen Informationsauschöpfung der in der Datenmatrix vorliegenden Struktur besonders die (nicht-euklidische) MANHATTAN Metrik empfohlen werden kann.

In der Phase 4 geht es um die Wahl eines adäquaten Verfahrens zur Gruppierung der räumlichen Basiseinheiten nach ihrer Ähnlichkeit im p-dimensionalen Attributenraum. Diese Wahl hängt übergeordnet von der Zielsetzung und vom Typ des regionaltaxonomischen Problems ab. Hierarchische Probleme erfordern andere Verfahren als nicht-hierarchische Probleme. Das gleiche gilt für disjunkte und nicht-disjunkte Probleme ebenso wie für Regionalisierungs- und Raumtypisierungsprobleme. Die große Beliebtheit aggregativer Klassifikationsverfahrens wie der Single Linkage, der Complete Linkage, der Average Linkage Strategien und der WARD-Methode läßt sich auf die relativ frühe Verfügbarkeit entsprechender EDV-Programme zurückführen und ist vermutlich auch ein Ergebnis einer mehr oder minder unkritischen Rezeption und Übernahme der von BERRY in den sechziger Jahren vorgeschlagenen Verfahren. Hierarchische Verfahren sind jedoch zur Lösung nicht-hierarchischer Probleme methodisch inadäquat. Denn sie „optimieren“ eine Hierarchie von regionalen Taxa, liefern jedoch in der Regel keine „optimale“ nicht-hierarchische regionaltaxonomische Struktur der räumlichen Basiseinheiten. Demgegenüber bieten sich für diesen Zweck nicht-hierarchische iterative Verfahren, nämlich Verfahren zur Ermittlung von Minimum Distanz Partitionen und insbesondere Hill Climbing Verfahren, an. Bei der Verwendung derartiger iterativer Verfahren muß eine Reihe von operationalen Entscheidungen getroffen werden, wie z. B. eine Entscheidung über die Anzahl der gesuchten regionalen Taxa sowie die Wahl einer adäquaten Anfangspartition, einer geeigneten Zielfunktion und eines adäquaten Reallokationsprozesses, die Wahl einer Strategie, um u. U. lokale Optima zu überwinden. Diese Problematik wird ausführlich bei FISCHER (1982, 162-208) diskutiert. Bei Regionalisierungsproblemen ist im Gegensatz zu den entsprechenden Raumtypisierungsproblemen in irgendeiner Form die räumliche Kontingenz im geographischen Raum – im allgemeinen durch eine Integration einer räumlichen Kontingenzrestriktion (1-stufige Regionalisierung)¹⁰ – zu berücksichtigen. Entsprechende kontingenzrestringierte Verfahren für den hierarchischen und den nicht-hierarchischen Fall finden sich z. B. bei FISCHER (1982, 127-128, 184-185). Zur Lösung der nicht-disjunkten Regionalisierungs- und Raumtypisierungsprobleme steht vor allem JARDINE und SIBSON's graphentheoretischer B_k -Ansatz zur Verfügung, der auf dem Konzept maximaler Cliques basiert (vgl. hierzu JARDINE und SIBSON 1971, FISCHER 1982, 158-162).

All diese Entscheidungen beeinflussen in hohem Maße das Ergebnis eines regionaltaxonomischen Problems. Daher kommt der Wahl eines adäquaten räumlichen Klassifikationsverfahrens zentrale Bedeutung zu. Die Wahl hängt – wie wir gesehen haben – entscheidend vom Typ des regionaltaxonomischen Problems ab. Innerhalb der auf diese Weise eingeschränkten Klasse möglicher Verfahren sollte die Entscheidung mit Hilfe von quantitativen Gütemaßen getroffen werden. Im Falle der disjunkten

¹⁰ Setzt man voraus, daß die Anzahl der gesuchten Regionen unbekannt ist, so kann eine Lösung der nicht-hierarchischen Regionalisierungsprobleme auch mit Hilfe der 2-stufigen Regionalisierung, gewissermaßen indirekt, erfolgen. Hier wird zunächst das entsprechende Raumtypisierungsproblem gelöst und erst dann im 2. Schritt die räumliche Kontingenz überprüft. Die Zahl der Regionen ergibt sich in diesem Fall aus der Zahl der räumlich kontingenten Unterklassen.

hierarchischen regionaltaxonomischen Probleme z. B. ist es naheliegend, eine Hierarchie dann als optimal zu betrachten, wenn sie ohne Verzerrung die (Un)Ähnlichkeitsmatrix der Phase 3 widerspiegelt. Der Grad einer derartigen Verzerrung kann mit Kriterien wie z. B. mit SOKAL und ROHLF's (1962) Kophenetik Korrelationsmaß oder mit KRUSKAL's (1964) Stress Maß ermittelt werden. Eine solche Bewertung führt zu einer Rangordnung und damit auch zum adäquatesten der zur Diskussion stehenden Klassifikationsverfahren (vgl. FISCHER 1982, 132-144).

In der Phase 5 geht es vor allem um die zentrale Frage, ob die erzielte regionaltaxonomische Struktur des Ergebnisses zufallsbedingt ist und sich damit auf methodische Artefakte zurückführen läßt oder ob sie nicht-zufällig ist und somit der Datenstruktur entspricht. Bei den hierarchischen Problemen z. B. empfiehlt es sich zu diesem Zweck, das erzielte Dendrogramm der empirischen Daten mit solchen gleich- bzw. normalverteilter Zufallszahlen zu vergleichen, um von deren (Un) Ähnlichkeit auf die Signifikanz der regionaltaxonomischen Struktur in der Datenmatrix schließen zu können (vgl. FISCHER 1982, 151-155).

5. ZUR LÖSUNG DER FUNKTIONALEN RAUMTYPISIERUNGS- UND REGIONALISIERUNGSPROBLEME

Unter allen Regionalisierungs- und Raumtypisierungsproblemen stellen die funktionalen Probleme zweifellos die schwierigsten und komplexesten dar. So ist es auch nicht verwunderlich, wenn die Lösung funktionaler regionaltaxonomischer Probleme – im Vergleich zum homogenen Fall – konzeptionell wie auch methodologisch bisher stark vernachlässigt worden ist. Während zur Lösung der homogenen regionaltaxonomischen Probleme Daten in Form von Attributewerten für die räumlichen Basiseinheiten vorliegen, bilden nun Meßwerte eines 2-stelligen Prädikates, d. h. Meßwerte der räumlichen Interaktionsströme zwischen je zwei räumlichen Basiseinheiten die empirische Informationsbasis. Die funktionale Regionalisierung und Raumtypisierung unterscheidet sich von der homogenen Regionaltaxonomie vor allem durch Phase 2, die Phase der Datentransformation. Daher wollen wir die folgende Diskussion auf diese Phase beschränken. Da die mehr oder weniger große Variabilität der Spalten- und Zeilentotale der Interaktionsmatrix zu erheblichen methodischen Problemen wie auch zu Interpretationsschwierigkeiten führen kann, besteht über die Notwendigkeit einer Transformation der Interaktionsmatrix Einigkeit, allerdings nicht darüber, welcher Transformationsstrategie der Vorzug gegeben werden soll. Zwei Klassen konventioneller Transformationsstrategien erfreuen sich trotz all ihrer Schwächen und Mängel immer noch großer Beliebtheit: die *Dichotomisierungsstrategien* und die *Symmetrisierungsstrategien* der Interaktionsmatrix. Die erste Klasse von Transformationen führt zu einer Dichotomisierung der Interaktionsmatrix, wobei die resultierende binäre Matrix als Graph interpretiert wird, dessen (gerichtete) Kanten die als signifikant betrachteten Interaktionen repräsentieren. Am bekanntesten ist wohl NYSTUEN und DACEY's (1961) Primary Linkage Kriterium, bei dem nur die maximalen Elemente der Zeilen der Interaktionsmatrix als signifikant angesehen werden. Die Dichotomisierung kann auch auf einem extern festgelegten oder auf einem variablen Schwellenwert basieren (Multiple Linkage Kriterium) (vgl. HAGGETT, CLIFF und FREY 1977, 488ff.). All diese Transformationen führen allerdings

bereits in einem relativ frühen Stadium des Lösungsprozesses zu einem schwerwiegenden, nicht mehr vertretbaren Informationsverlust und können daher kaum als adäquat angesehen werden. Die zweite Klasse von Transformationen zielt auf eine Symmetrisierung der Interaktionsmatrix ab, wobei die resultierende symmetrische Interaktionsmatrix als (symmetrische) „funktionale“ Ähnlichkeitsmatrix interpretiert wird. Beispiele finden sich bei MASSER und BROWN (1975), bei HOLLINGSWORTH (1971) u.a. Derartige Transformationsstrategien vernachlässigen allerdings die Asymmetrie der Interaktionsbeziehungen und sind nur in den selteneren Fällen zulässig, in denen die Interaktionsmatrix näherungsweise symmetrisch ist.

Drei neuere und leistungsfähigere Ansätze zur Transformation der Interaktionsmatrix, die im folgenden charakterisiert werden sollen, verdienen besondere Beachtung:

– Der markovanalytisch-funktionale Distanz-Ansatz, der im wesentlichen auf BROWN und HORTON (1970), BROWN, ODLAND und GOLLEDGE (1970) zurückgeht.

– Der Transaction-Flow-Ansatz, der weite Anwendung in der Politologie und Ökonomie zur Analyse internationaler Verflechtungen und diplomatischer Beziehungen gefunden hat.

– FIENBERG's (1970) Iterative Proportional Fitting Procedure, kurz IPFP- Ansatz, der im regionaltaxonomischen Kontext vor allem durch SLATER's (1976a, b, 1981) Arbeiten popularisiert wurde.

Beim markovanalytisch-funktionale Distanz-Ansatz wird die Interaktionsmatrix in eine Mean First Passage Time Matrix (MFPT-Matrix) transformiert, die von einer Übergangsmatrix einer endlichen regulären Markovkette abgeleitet wird. Die Elemente der MFPT-Matrix werden als funktionale Distanzen interpretiert und sind als durchschnittliche Anzahl von Schritten definiert, die man benötigt, um von einer räumlichen Basiseinheit zu einer anderen zu gelangen. Bei diesem funktionale Distanz-Konzept werden direkte wie auch indirekte Interaktionen¹¹ berücksichtigt, eine Eigenschaft, die häufig kritisiert wurde. Während nämlich die Berücksichtigung indirekter Interaktionen im Falle von Migrationen durchaus sinnvoll erscheint, fehlt eine theoretische Begründung oder eine entsprechende empirische Evidenz etwa bei Arbeitspendler- oder Naherholungsverflechtungen (vgl. HOLMES 1978, 484). Selbst dann, wenn indirekte Beziehungen für gewisse Interaktionssysteme als relevant angesehen werden können, werden diese nur verfahrensbedingt formal und nicht etwa entsprechend der tatsächlich auftretenden indirekten Verknüpfungen berücksichtigt.

Die beiden anderen Ansätze zielen darauf ab, die Konsequenzen der Größenunterschiede in den Zeilen- und Spaltensummen der Interaktionsmatrix zu eliminieren. Der Transaction-Flow-Ansatz transformiert die Interaktionsmatrix in eine Matrix der Relative Acceptance-Werte, die die relative Abweichung der gemessenen Interaktionswerte von den – entsprechend der Nullhypothese der statistischen Unabhängigkeit – erwarteten Interaktionswerten anzeigen. Bei der Anwendung dieses Transformationsansatzes können gewisse Verzerrungen in Zusammenhang mit Nullbesetzung

¹¹ Bei indirekten Interaktionen z.B. vom Grad 2 von einer räumlichen Basiseinheit i zu einer Basiseinheit j handelt es sich um Interaktionsbeziehungen vom Typ $i \rightarrow k \rightarrow j$. Je länger die Kette von Zwischenstationen (d.h. je größer der Grad) ist, desto geringer ist der Einfluß derartiger indirekter Beziehungen. Eine gewisse logische Inkonsistenz des markovanalytisch-funktionale Distanz-Ansatzes ist darin zu sehen, daß sich einerseits eine große Zahl indirekter Interaktionen von einer räumlichen Basiseinheit zu einer anderen in einem relativ großen MFPT-Wert widerspiegelt, während andererseits aber große MFPT-Werte als Kennzeichen für einen relativ geringen Verflechtungsgrad betrachtet werden müssen.

gen in der Interaktionsmatrix auftreten. Im Vergleich zum Transaction-Flow-Ansatz werden beim IPFP-Ansatz die Größenunterschiede in den Zeilen- und Spaltensummen der Interaktionsmatrix direkter und effizienter eliminiert. Mit Hilfe eines Iterationsprozesses wird die Interaktionsmatrix zeilen- und spaltenweise normiert. Die Elemente der normierten IPFP-Matrix können als maximale Entropieschätzungen der Interaktionen interpretiert werden, die auftreten würden, wenn alle Zeilen- und Spaltensummen gleich wären. Auf diese Weise wird der möglicherweise verzerrende Einfluß einzelner größerer räumlicher Basiseinheiten auf den funktionalen Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprozeß ausgeschaltet. Im Falle großer Variabilität der Zeilen- und Spaltensummen der ursprünglichen Interaktionsmatrix können bei diesem Ansatz extreme systematische Verzerrungen auftreten, die nicht mehr tolerierbar sind.

Die Wahl einer Transformationsstrategie hat erheblichen Einfluß auf das Regionalisierungs- bzw. Raumtypisierungsergebnis und sollte sich an den spezifischen Eigenschaften der Strategien orientieren. So ist die Verwendung des markovanalytischen Ansatzes nur dann sinnvoll, wenn neben direkten auch indirekte Interaktionen Berücksichtigung finden sollen. Sind indirekte Interaktionen unerwünscht, so ist eine Entscheidung zwischen dem Transaction-Flow-Ansatz und dem IPFP-Ansatz zu treffen. Der IPFP-Ansatz ist dem Transaction-Flow-Ansatz dann überlegen, wenn die Zeilen- und Spaltensummen der ursprünglichen Interaktionsmatrix nur eine relativ geringe Variabilität aufweisen. Im Falle ausgesprochen großer Variabilität (und relativ vieler Nullbesetzungen in der empirischen Interaktionsmatrix) treten in IPFP-Matrizen allerdings notwendigerweise extreme systematische Verzerrungen auf, die die Interpretabilität der Ergebnisse erheblich erschweren und leicht zu Fehlinterpretationen führen können. Denn transformationsbedingt werden z.B. die tatsächlichen Interaktionen zwischen dominanten räumlichen Basiseinheiten stark unterbewertet und Interaktionen zwischen kleineren räumlichen Basiseinheiten extrem überbewertet und zwar vor allem dann, wenn sie in einem starken Interaktionszusammenhang mit dem(n) dominanten Zentrum (Zentren) des Interaktionssystems stehen. In derartigen Interaktionssystemen sollte man dem Transaction-Flow-Ansatz den Vorzug geben.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Entwicklung der Geographie führte zu einem großen Wandel der Forschungsziele, Basishypothesen und Methoden. Trotz all dieser Änderungen blieb das Konzept der Region und die Anwendung von Raumtypisierungs- und Regionalisierungsverfahren zentral im Forschungsinteresse der Geographie verankert. Ausgehend von einer Diskussion der Relevanz und Bedeutung der Regionalisierung für die geographische Forschungs- und Planungspraxis wird der methodologische Fortschritt der Forschungsperspektive „Raumgliederungs- (Regionalisierungs-) Ansatz“ von einer phänomenologisch-ontologischen zu einer empirisch-analytischen Orientierung aufgezeigt. Nach einer Explikation der wichtigsten Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme wird in groben Zügen dargestellt, wie sich die homogenen und funktionalen Raumtypisierungs- und Regionalisierungsprobleme – entsprechend dem jüngsten methodologischen Entwicklungsstand – lösen lassen, ohne allerdings hierbei auf methodische Details einzugehen. Besonderes Augenmerk wird vielmehr denjenigen zentralen Entscheidungen geschenkt, die notwendigerweise getroffen werden müssen und wesentlich das Ergebnis beeinflussen können.

LITERATURVERZEICHNIS

- BÄHR, R. (1971): Regionalisierung mit Hilfe von Distanzmessungen. *Raumforschung und Raumordnung* 29, 11-19.
- BAHRENBURG, G. (1976): Das Problem der Standortwahl bei öffentlichen Einrichtungen. Lösungsversuche mit Hilfe von Optimierungsmodellen. In SCHREIBER, K.-F. und WEBER, P. (eds.): *Mensch und Erde. Festschrift für Wilhelm Müller-Wille. Westfälische Geographische Studien* 33, 207-220.
- BAHRENBURG, G. (1979): Von der Anthropogeographie zur Regionalforschung - eine Zwischenbilanz. In SED-LACEK, P. (ed.): *Zur Situation der deutschen Geographie zehn Jahre nach Kiel. Osnabrücker Studien zur Geographie* 2, 59-68.
- BARTELS, D. (1968): *Zur wissenschaftstheoretischen Grundlegung einer Geographie des Menschen*, Wiesbaden: Steiner.
- BARTELS, D. (ed.) (1970): *Wirtschafts- und Sozialgeographie*. Köln und Berlin: Kiepenheuer und Witsch.
- BARTELS, D. (1975): Die Abgrenzung von Planungsregionen in der Bundesrepublik Deutschland - eine Operationalisierungsaufgabe. *Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte* 94, 93-115.
- BARTELS, D. (1978): Erläuterungen zur Ermittlung der Entwicklungsverlaufstypen. In BLOTEVOGEL, H.H. und SCHÖLLER, P. (eds.): *Erläuterungen zur Karte 'Die Bevölkerungsentwicklung in den Gemeinden 1837-1970 nach Entwicklungsverlaufsklassen'*. *Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Deutscher Planungsatlas, Band 1.* 13. Lieferung.
- BARTELS, D. und HARD, G. (1975): *Lotsebuch für das Studium der Geographie als Lehrfach*. 2. Auflage. Bonn und Kiel: Selbstverlag.
- BERRY, B.J.L. (1961): A method for deriving multi-factor uniform regions: A synthesis. *Annals of the Association of American Geographers* 54, 2-11.
- BERRY, B.J.L. (1967): Grouping and regionalization: An approach to the problem using multivariate analysis. In GARRISON, W.L. und MARBLE, D.F. (eds.): *Quantitative geography. Part I: Economic and cultural topics*. Northwestern University studies in Geography 13, 219-251.
- BERRY, B.J.L. (1968a): Numerical regionalization of political-economic space. *Geographia Polonica* 15, 27-35.
- BERRY, B.J.L. (1968b): A synthesis of formal and functional regions using a general field theory of behavior. In BERRY, B.J.L. und MARBLE, D.F. (eds.): *Spatial analysis. A reader in statistical geography*. 419-428. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- BLUME, H. und SCHWARZ, R. (1976): Zur Regionalisierung der USA. *Geographische Zeitschrift*, 64, 262-295.
- BOBEK, H. und FESL, M. (1975): *Zentrale Orte und ihre Bereiche (Neuerhebung 1973)*. *Atlas der Republik Österreich*. 6. Lieferung. Blatt XII/6. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Raumforschung.
- BOBEK, H. und HELCZMANOVSKI, H. (1963): *Zentrale Orte und ihre Bereiche*. *Atlas der Republik Österreich*. 2. Lieferung. Blatt XII/1. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Raumforschung.
- BOBEK, H. und STEINBACH, J. (1971): *Wirtschaftliche Strukturtypen der Gemeinden auf Grund der Beschäftigten an ihrem Arbeitsort*. *Atlas der Republik Österreich*. 5. Lieferung. Blatt XII/2. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Raumforschung.
- BROWN, L.A. und HORTON, F.E. (1970): Functional distance: An operational approach. *Geographical Analysis* 2, 76-83.
- BROWN, L.A., ODLUND, J. und GOLLEDGE, R.G. (1970): Migration, functional distance, and the urban hierarchy. *Economic Geography* 46, 472-485.
- CHRISTALLER, W. (1933): *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena.
- CLIFF, A.D. und ORD, J.K. (1975): Model building and the analysis of spatial patterns in human geography. *Journal of the Royal Statistical Society B* 37, 297-348.
- DEITERS, J. (1973): Der Beitrag der Geographie zur politisch-administrativen Regionalisierung. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 47, 131-147.
- DROTH, W. und FISCHER, M.M. (1981): Zur Theoriebildung und Theorietestung: Eine Diskussion von Grundlagentheorien am Beispiel der Sozialraumanalyse. In OSTHEIDER, M. und STEINER, D. (eds.): *Theorie und quantitative Methodik in der Geographie*. *Geographische Schriften* 1, 81-118. Zürich: Geographisches Institut der ETH Zürich.
- ERTL, H., FISCHER, M.M. und WOHLISCHLÄGL, H. (1980): A methodological approach for large regional taxonomic problems: Spatial patterns of population development in Austria. *Papers of the Regional Science Association* 44, 119-135.
- FIENBERG, S.E. (1970): An iterative procedure for estimation in contingency tables. *The Annals of Mathematical Statistics* 41, 907-917.
- FISCHER, M.M. (1976a): Eine theoretische und methodische Analyse mathematischer Stadtentwicklungsmodelle vom Lowry-Typ. Ein methodischer Beitrag zur Regionalforschung. *Rhein-Mainische Forschungen* 83.
- FISCHER, M.M. (1976b): Nicht-hierarchische Clusteranalyse in der Regionalforschung. Wien: Österreichische Studiengesellschaft für Kybernetik.
- FISCHER, M.M. (1977a): Zur Lösung funktionaler regionaltaxonomischer Probleme auf der Basis von Interaktionsmatrizen: Ein neuer graphentheoretischer Ansatz. *AMR Info* 8(1), 24-65. Wien: Arbeitskreis für Neue Methoden in der Regionalforschung (auch abgedruckt als Heft 25 (1978) der *Karlsruher Manuskripte zur Mathematischen und Theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie*).
- FISCHER, M.M. (1977b): Numerical taxonomy and regionalization: Some theoretical and methodological considerations. Paper presented at the 17th European RSA Conference, Krakov 1977.
- FISCHER, M.M. (1978a): Einige Entscheidungshilfen bei der Wahl eines adäquaten taxonomischen Verfahrens zur Lösung der regionaltaxonomischen Grundprobleme. *Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung* 13, 115-159.

- FISCHER, M.M. (1978b): Theoretische und methodische Probleme der regionalen Taxonomie. In BAHRENBURG, G. und TAUBMANN, W. (eds.): *Quantitative Modelle in der Geographie und Raumplanung*. 19-50. Bremen: Schwerpunkt Geographie, Universität Bremen.
- FISCHER, M.M. (1978c): A graph-theoretic approach for functional regional taxonomic problems: In *LABORATOIRE DE CARTOGRAPHIE THEMATIQUE* (ed.): *Symposium 'Theoretical and quantitative geography'*, September 28-30, 1978. 33-34. Strasbourg.
- FISCHER, M.M. (1980): Regional taxonomy: A comparison of some hierarchic and non-hierarchic strategies. *Regional Science and Urban Economics* 10, 503-537.
- FISCHER, M.M. (1982): Eine Methodologie der Regionaltaxonomie: Probleme und Verfahren der Klassifikation und Regionalisierung in der Geographie und Regionalforschung. *Bremer Beiträge zur Geographie und Raumplanung* 3.
- GRIGG, D.B. (1965): The logic of regional systems. *Annals of the Association of American Geographers* 55, 465-491.
- GRIGG, D.B. (1967): Regions, models and classes. In CHORLEY, R.J. und HAGGETT, P. (eds.): *Models in geography*. 461-509. London: Methuen.
- HAGGETT, P., CLIFF, A.D. und FREY, A. (1977): *Locational methods*. Bristol: Arnold.
- HAGOOD, M.J. (1943): Statistical methods for the delineation of regions applied to data on agriculture and population. *Social Forces* 21, 288-297.
- HAHN, E. (1892): Die Wirtschaftsformen der Erde. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 38, 8-12.
- HARD, G. (1973): *Die Geographie. Eine wissenschaftstheoretische Einführung*. Berlin und New York: de Gruyter.
- HARTSHORNE, R. (1939): The nature of geography, a critical survey. *Annals of the Association of American Geographers* 29, 173-658.
- HERBERTSON, A.J. (1905): The major natural regions: An essay in systematic geography. *Geographical Journal* 25, 300-310.
- HESSE, P. (1950): *Grundprobleme der Agrarverfassung, dargestellt am Beispiel der Gemeindetypisierung und Produktion von Württemberg-Hohenzollern*. Stuttgart.
- HOLLINGSWORTH, T.H. (1971): Gross migration flows as a basis for regional definition: An experiment with Scottish data. *Proceedings of the International Population Conference* 4, 2755-2765.
- HOLMES, J.H. (1978): Dyadic interaction matrices: A review of transformation purposes and procedures. *Progress in Human Geography* 2(3), 467-493.
- JARDINE, N. und SIBSON, R. (1971): *Mathematical taxonomy*. London: Wiley.
- JOHNSTON, R.J. (1968): Choice in classification: The subjectivity of objective methods. *Annals of the Association of American Geographers* 58, 575-589.
- KEMPER, F.J. (1972): Regionalisierung auf der Basis von demographischen Merkmalen. *Münchner Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie* 8, 15-18.
- KILCHENMANN, A. (1970): *Statistisch/analytische Arbeitsmethoden in der regionalgeographischen Forschung*. Ann Arbor: Selbstverlag.
- KILCHEMANN, A. und MOERGELI, W. (1970): Typisierung der Gemeinden im Kanton Zürich mit multivariaten statistischen Methoden auf Grund ihrer wirtschaftsgeographischen Struktur. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 115, 369-394.
- KLUCZKA, G. (1969): *Zentrale Orte und ihre Einzugsbereiche in der Bundesrepublik Deutschland*. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 42, 169-176.
- KÖPPEN, W. (1918): Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahresverlauf. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 64, 193-203 und 243-248.
- KRUSKAL, J.B. (1964): Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika* 29, 115-129.
- LANDWEHR, R. (1975): Die Gliederung des Raumes: Typisierung, Regionsabgrenzung und Regionierung. *Beiträge zum Siedlungs- und Wohnungswesen und zur Raumplanung* 22.
- LAUSCHMANN, E. (1973): *Grundlagen einer Theorie der Regionalpolitik*. Hannover: Jänecke.
- MASSER, I. und BROWN, P.J.B. (1975): Hierarchical aggregation procedures for interaction data. *Environment and Planning A* 7, 509-523.
- MAULL, O. (1950): Die Bedeutung der Grenzgürtelmethode für die Raumforschung. *Zeitschrift für Raumforschung* 236-242.
- NARR, W.-D. (1971): *Theoriebegriffe und Systemtheorie*. 2. Auflage. Stuttgart et al.: Kohlhammer.
- NELSON, H.J. (1955): A service classification of American cities. *Economic Geography* 31, 189-210.
- NYSTUEN, J.D. und DACEY, M.F. (1961): A graph theory interpretation of nodal regions. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association* 7, 29-42.
- OFNER, R. (1955): Allgemeine Typologie der Gemeinden. In BOBEK, H., HAMMER, A. und OFNER, R. (eds.): *Beiträge zur Ermittlung von Gemeindetypen. Schriftenreihe der Österreichischen Gesellschaft zur Förderung von Landesplanung und Landesforschung* 1, 39-83.
- OPENSHAW, S. (1975): A contiguity constrained clustering algorithm for large spatial data sets. Newcastle upon Tyne: Department of Town and Country Planning, University of Newcastle.
- OPENSHAW, S. (1977): Optimal zoning systems for spatial interaction models. *Environment and Planning A* 9, 169-184.
- PASSARGE, S. (1908): Die natürlichen Landschaften Afrikas. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 54, 147-160 und 182-188.
- SAUBERER, M. und CSERJAN, J. (1972): *Sozialräumliche Gliederung Wien 1961. Ergebnisse einer Faktorenanalyse*. Der Aufbau 27, 284-306.
- SCHNEPPE, F. (1970): *Gemeindetypisierungen auf statistischer Grundlage. Die wichtigsten Verfahren und ihre methodischen Probleme*. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Beiträge 5.
- SCHULTZE, J.H. (1956): *Methoden der Raumgliederung in naturbedingten Landschaften am Beispiel von Meck-*

- lenburg, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 16, 69-79.
- SCHWIND, M. (1950): Typisierung der Gemeinden nach ihrer sozialen Struktur als geographische Aufgabe. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 8, 53-68.
- SEDLACEK, P. (ed.) (1978): *Regionalisierungsverfahren*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- SLATER, P.B. (1976a): Hierarchical internal migration regions of France. *IEEE, Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 6, 321-324.
- SLATER, P.B. (1976b): A hierarchical regionalization of Japanese prefectures using 1972 interprefectural migration flows. *Regional Studies* 10, 123-132.
- SLATER, P.B. (1981): Comparisons of aggregation procedures for interactions data: An illustration using a college student international flow table. *Socio-Economic Planning Sciences* 15, 1-8.
- SOKAL, R.R. und ROHLF, F.J. (1962): A comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon* 11, 33-40.
- SPENCE, N.A. und TAYLOR, P.J. (1970): Quantitative methods in regional taxonomy. *Progress in Geography* 2, 1-64.
- STEINER, D. (1965a): Die Faktorenanalyse - ein modernes statistisches Hilfsmittel der Geographen für die objektive Raumgliederung und Typenbildung. *Geographica Helvetica* 20, 20-34.
- STEINER, D. (1965b): A multivariate statistical approach to climatic regionalization and classification. *Tijdschrift van het koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* 82, 329-347.
- STIGLBAUER, K. (1966): Die Region als sozioökonomischer Verflechtungsraum. *Wirtschaftspolitische Blätter* 13, 461-467.
- STIGLBAUER, K. (1974): Die Hauptdörfer in Niederösterreich. Eine Untersuchung der zentralen Orte unterster Stufe. *Veröffentlichungen Nr. 26*. Wien: Österreichisches Institut für Raumplanung.
- STONE, R. (1960): A comparison of the economic structure of regions based on the concept of distance. *Journal of Regional Science* 2(2), 1-20.
- THORNTHWAITE, C.W. (1933): The climates on the earth. *Geographical Review* 23, 433-440.
- TROLL, C. (1959): Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. *Bonner Geographische Abhandlungen* 25.
- WHITTLESEY, D. (1936): Major agricultural regions of the earth. *Annals of the Association of American Geographers* 26, 199-213.
- WHITTLESEY, D. (1954): The regional concept and the regional method. In JAMES, P.C. und JONES, C.F. (eds.): *American geography: Inventory and prospect*. 19-68. Syracuse: University of Syracuse Press.

S u m m a r y

Some aspects of regional typification and regionalization methods in geography

Much of the force of the development in geography during the last decades related to methodology and improvement of the approaches to traditional geographical questions. Although regions and regionalizations have been traditionally a central concern in geographical studies, geographers have been rather hesitant to enquire into the ways how to solve the different regionalization problems. The main purpose of this paper is to discuss the question why regionalization is so important for geographical research and spatial planning, to outline some aspects of the methodological progress in the field of regionalization and regional typification as well as to provide general concepts for solving specific homogeneous and functional problems. Special attention will be paid to some decisions of crucial importance which have to be made in this context.

R é s u m é

Remarques au développement des procédés de la régionalisation et de la formation de types régionaux en géographie

Le développement continu de la géographie a pour conséquence un changement profond en ce qui concerne les buts, les hypothèses et les méthodes scientifiques. Malgré toutes ces modifications, le concept fondamental de la région est resté ancré dans la géographie, les procédés de la régionalisation et d'une formation de types régionaux étant toujours au centre des intérêts de recherches. L'auteur prend comme point de départ de ses considérations l'importance de la régionalisation pour

les recherches géographiques de même que pour les pratiques de la planification; il démontre que la perspective scientifique de la régionalisation et des structures spatiales signifie un progrès méthodologique d'une orientation phénoménologique et ontologique vers une orientation empirique et analytique. Après une explication des plus importants problèmes de la régionalisation l'auteur offre – en quelques grands traits et sans détails – des solutions d'une régionalisation homogène et fonctionnelle selon le niveau méthodologique actuel, tout en accentuant les décisions principales qui peuvent influencer les résultats.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [124](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Manfred M.

Artikel/Article: [ZUR ENTWICKLUNG DER RAUMTYPISIERUNGS- UND REGIONALISIERUNGSVERFAHREN IN DER GEOGRAPHIE 5-27](#)