

Lutz Trostorf

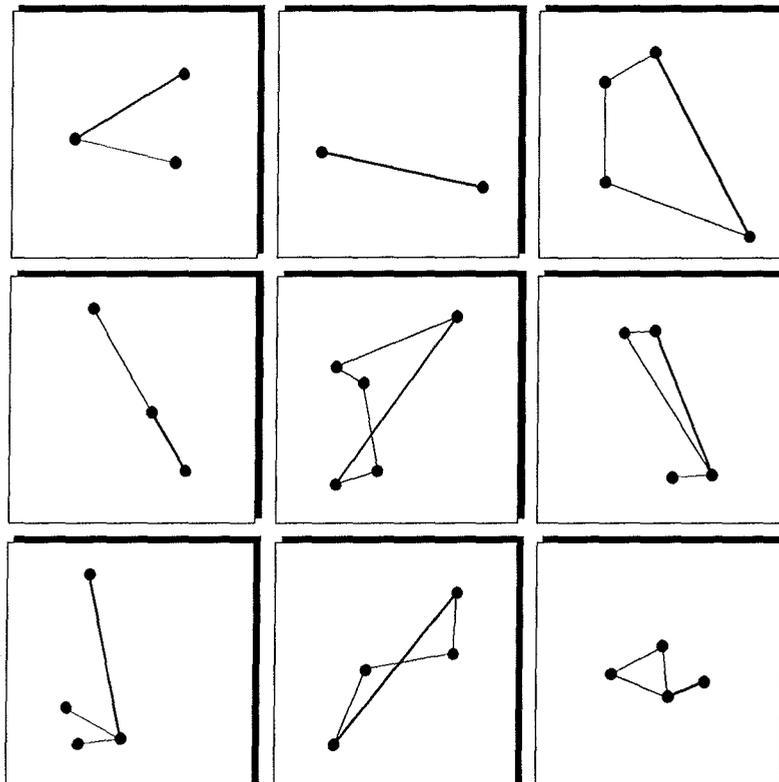
Die geometrische Struktur der Aktionsräume von Großstadtbewohnern am Beispiel von Berlin

Ein theoretischer, methodischer und empirischer Beitrag zur Beschreibung und Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens

*Selbstverlag des Arbeitsbereiches Stadtforschung (TEAS)
an der Freien Universität Berlin
Prof. Dr. G. Braun, Grunewaldstraße 35, 1000 Berlin 41*

METAR
Band 18
Berlin 1991

EMPIRISCHE, THEORETISCHE UND ANGEWANDTE REGIONALFORSCHUNG



Die geometrische Struktur der Aktionsräume von Großstadtbewohnern am Beispiel von Berlin

Ein theoretischer, methodischer und empirischer Beitrag zur Beschreibung
und Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens

Lutz Trostorf

Berlin 1991

Manuskripte des Geographischen Instituts
der Freien Universität Berlin
METAR Band 18

INHALT	Seite
INHALT	2
VORWORT	5
1. EINLEITUNG - BEDEUTUNG & STELLUNG DER AKTIONSRaumFORSCHUNG	7
2. Theorie der ARF	9
2.1. Differenzierung des Forschungsgegenstands	10
2.2. Verschiedene theoretische Ansätze der ARF	11
2.2.1. Constraints - Ansätze	12
2.2.1.1. Time - Geography	12
2.2.1.2. Verhaltenshomogene Gruppen	13
2.2.2. Handlungstheoretische Ansätze	14
2.2.3. Kombinierte Ansätze	15
2.3. Defizite der ARF	17
2.3.1. Empirisch-methodische Defizite	17
2.3.2. Theoretische Defizite	17
2.4. Aufgabenstellung	19
3. KONZEPT ZUR ANALYSE	21
3.1. Abgrenzung des Aktionsraumes	21
3.1.1. Zeitliche Abgrenzung	21
3.1.2. Inhaltliche Abgrenzung	23
3.2. Deskription der räumlichen Struktur von Aktionsräumen	23
3.2.1. Das Konzept der 'Pole'	23
3.2.2. Hauptaktivitäten und deren Bestimmung	24
3.2.3. Die Deskription der räumlichen Struktur	26
3.2.3.1. Die Komplexität	27
3.2.3.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge (MPT's)	28
3.2.3.3. Die Ausdehnung	28
3.2.3.4. Die Orientierung	29
3.2.3.5. Die Streuung	30
3.3. Analyse der räumlichen Struktur von Aktionsräumen	31
3.3.1. Raummerkmale	31
3.3.2. Individualmerkmale	32
3.3.3. Die Wahl der Analyseeinheit	33
4. Annahmen und Hypothesen	35
4.1. Grundlegenden Annahmen	35
4.2. Hypothesen	36
4.2.1. Hypothesen zur Komplexität	37
4.2.2. Hypothesen zum Anteil der Mehrstationenausgänge	38
4.2.3. Hypothesen zur Ausdehnung	39

4.2.4. Hypothesen zur Orientierung	41
4.2.5. Hypothesen zur Streuung	43
5. DATENGRUNDLAGE	44
5.1. Allgemeines	44
5.2. Die Erhebung	44
5.3. Organisation des Datensatzes	45
5.4. Verwendbarkeit der Daten	46
6. OPERATIONALISIERUNG DES KONZEPTS	48
6.1. Die räumliche Bezugsbasis	48
6.2. Die Pole des Aktionsraumes	48
6.3. Operationalisierung des (Meß-)Instruments	51
6.3.1. Die Komplexität	51
6.3.2. Anteil der Mehrstationenausgänge (MPT's)	51
6.3.3. Ausdehnung	52
6.3.4. Orientierung	53
6.3.5. Streuung	54
6.4. Operationalisierung der Raummerkmale	56
6.4.1. Die Lage des Wohnortes	57
6.4.2. Ausstattung mit Gelegenheiten	59
6.4.3. Verkehrsanbindung	60
6.5. Operationalisierung der Individualmerkmale	61
6.5.1. Die Mittelausstattung	62
6.5.1.1. Die materielle Mittelausstattung	62
6.5.1.2. Die immaterielle Mittelausstattung	63
6.5.2. Die Stellung im Lebenszyklus (SiL)	65
7. DATENAUFBEREITUNG & DESKRIPTIVE ANALYSE	67
7.1. Datenaufbereitung	67
7.1.1. Datenbeschaffung	67
7.1.2. Datenorganisation	67
7.1.3. Plausibilitätsprüfung und Korrektur	68
7.1.3.1. Plausibilisierung nominal skaliertter Merkmale	68
7.1.3.2. Plausibilisierung kardinal skaliertter Merkmale	69
7.1.4. Erzeugen der Raummerkmale	71
7.1.5. Erzeugung der Individualmerkmale	72
7.1.6. Erzeugung des (Meß-)Instruments	72
7.2. Deskriptive Analyse der Daten	73
7.2.1. Deskription der unabhängigen Merkmale	74
7.2.1.1. Die Lage des Wohnortes - D (D_HH_SZ)	74
7.2.1.2. Die Raummerkmale (Ausstattungsquotienten)	76
7.2.1.3. Die ÖPNV-Anbindung (U_S_ACC)	81
7.2.1.4. Die Individualmerkmale	82
7.2.2. Deskription der abhängigen Variablen	83
7.2.2.1. Die Komplexität	83
7.2.2.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge	84
7.2.2.3. Die Ausdehnung	86

7.2.2.4. Die Orientierung	88
7.2.2.5. Die Streuung (ACT_W_ST)	89
8. METHODENDISKUSSION UND TEST DER HYPOTHESEN	91
8.1. Zusammenfassung der Hypothesen	91
8.2. Statistische Modellbildung	92
8.2.1. Skalenniveau und Modellspezifikation	94
8.2.2. Verteilungsannahmen und Konsequenzen	101
8.2.3. Einschätzung der Modelle	103
8.3. Sukzessive Hypothesentests	105
8.3.1. Bivariate Zusammenhänge (einfache Korrelationen)	105
8.3.1.1. Die Komplexität	107
8.3.1.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge	108
8.3.1.3. Die Aktionsraumausdehnung	109
8.3.1.4. Die Aktionsraum-Orientierung	110
8.3.1.5. Die Aktionsraum-Streuung	111
8.3.1.6. Zusammenfassung der bivariaten Hypothesentests	111
8.3.2. Partielle Korrelationen	113
8.4. Zusammenfassung der Ergebnisse	117
9. PROBLEM-DISKUSSION	118
9.1. Randbedingungen	118
9.2. Operationalisierung	119
9.3. Das Datenmaterial	121
9.4. Methodik	122
9.5. Fazit und Perspektiven	123
ANHANG	124
LITERATUR	143

VORWORT

Die hier vorliegende Arbeit beschäftigt sich damit, wie Großstadtbewohner den ihnen zur Verfügung stehenden Stadtraum benutzen.

Zur Ausübung von außerhäuslichen Aktivitäten jeglicher Art suchen die Menschen geeignete Gelegenheiten auf, sei es der Supermarkt zum Einkaufen, der Park zum Spazieren, eine Behörde zur Erledigung bestimmter Formalitäten oder den Friseur für einen neuen Haarschnitt. In den meisten Fällen stehen jedem Menschen zur Realisation derartiger Tätigkeiten eine Auswahl mehr oder weniger verschiedener Einrichtungen zur Verfügung. Die Selektion bestimmter Aktivitäten und Gelegenheiten, sowie deren zeitlicher Zusammenhang führt bei jeder Person zu einem individuellen Bewegungsmuster innerhalb des Stadtraumes, dem sog. Aktionsraum.

Ziel dieser Arbeit ist es, der Frage nachzugehen, wo die Menschen öffentliche oder private Einrichtungen aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden auswählen und schließlich aufsuchen. In welcher räumlichen Beziehung liegen diese Gelegenheiten zum eigenen Wohnort und zu einem besonders intensiv genutzten Raumausschnitt - dem individuellen Hauptaktivitätssort.

Darüberhinaus stellt sich die Frage nach bestimmten gruppenspezifischen Regelmäßigkeiten der Raumbenutzung. Gibt es Beziehungen zwischen den demographischen und/oder sozio-ökonomischen Merkmalen einer Person und deren Aktionsraummuster? Legen beispielsweise Stadtrand-Bewohner ein anderes aktionsräumliches Verhalten an den Tag als die Bewohner City-naher Gebiete? Die Beantwortung derartiger Fragen besitzt eine unmittelbare Planungsrelevanz und soll helfen unsere Städte funktional sinnvoller zu gestalten und Defizite in der Versorgung mit Infrastruktureinrichtungen jeglicher Art aufzuzeigen und gezielt zu beseitigen.

Auf der Suche nach den 'wahren' Antworten durchläuft die Studie eine ganze Reihe theoretischer und empirischer Stadien, deren detaillierte Ausführung von erheblicher Bedeutung für die Interpretation und Verwertbarkeit der schließlich resultierenden Ergebnisse ist.

Im ersten Kapitel wird einleitend die Bedeutung und Stellung der Aktionsraumforschung (ARF) im Rahmen der allgemeinen Stadtforschung skizziert. Anschließend wird in Kapitel 2. eine Differenzierung des Forschungsgegenstandes der ARF sowie der verschiedenen theoretischen Ansätze vorgenommen. Aufbauend auf dieser Strukturierung der aktionsräumlichen Theorie können Defizite der bislang veröffentlichten Arbeiten aufgezeigt werden und in die Formulierung der hier gewählten Aufgabenstellung einfließen. In Kapitel 3. wird das theoretische Konzept der Studie vorgestellt. Eine Abgrenzung und Definition des Forschungsgegenstandes, der Entwurf eines (Meß-)Instruments zur Beschreibung der räumlichen Strukturen von Aktionsräumen, sowie die Entwicklung einer Strategie zur Analyse dieser Strukturen sind dabei das Hauptanliegen. Darauf aufbauend können in Kapitel 4. schließlich Annahmen und Hypothesen bzgl. der räumlichen Ausprägung von Aktionsräumen aufgestellt werden. Eine Beschreibung der für die empirische Untersuchung zur Verfügung stehenden Datenbasis erfolgt in Kapitel 5., die Operationalisierung des unter 3. entwickelten theoretischen Konzepts in Kapitel 6. Die erforderlichen Datenmanipulationen und - aufbereitungsarbeiten sind in Kapitel 7. beschrieben. Eine umfassende Deskription aller für die Analyse relevanten Merkmale kann erste Anhaltspunkte für die 'Richtigkeit' der aufgestellten Hypothesen liefern. In Kapitel 8. werden zunächst die zur induktiven Überprüfung der Hypothesen geeigneten statistisch-mathematischen Methoden und deren Voraussetzungen vorgestellt. Anschließend werden alle in Kapitel 4. formulierten Hypothesen einem Test unterzogen und deren

Ergebnisse inhaltlich diskutiert. Kapitel 9. spannt den Bogen zurück zum Ausgangspunkt der Arbeit und bewertet die empirischen Resultate, sowohl in Bezug auf die in den Hypothesen formulierten Zusammenhänge, als auch hinsichtlich methodischer und empirischer Schwierigkeiten. Einige Hinweise für die theoretische Konzeption und empirische Umsetzung zukünftiger ARF-Studien bilden den Abschluß.

An dieser Stelle möchte ich meinem Lehrer und Betreuer dieser Arbeit, Herrn Professor Dr. Gerhard Braun, für die Bestärkung in meinen Vorhaben und die Unterstützung bei der Realisation dieser Studie danken. Desweiteren sei der BVG Berlin für die - wenn auch zögerliche - Bereitstellung der benötigten Daten gedankt. Herrn Tilman Bracher (IVU) gebührt ein herzliches 'Dankeschön' für die Anfertigung der Magnetband-Kopien und für einige klärende Gespräche bzgl. der Datendokumentation. Ein letzter, deshalb jedoch nicht weniger herzlicher Dank steht den Herren R.Smith und W.Hecht (ZEDAT) für die reibungslose Genehmigung des für die empirischen Analysen benötigten Magnetplattenspeichers zu.

Berlin, im Dezember 1990

1. EINLEITUNG - BEDEUTUNG & STELLUNG DER AKTIONSRAUMFORSCHUNG

Die Aktionsraumforschung (ARF), ein recht junger Zweig der modernen sozialwissenschaftlichen Verhaltensforschung kann als ein 'Ableger' der traditionellen Erforschung von Einzugsgebieten betrachtet werden. Während letztere auf die Angebotsseite orientiert ist und von dort aus Kenntnis über die Interaktionsbeziehungen zwischen Gelegenheit und Individuum (oder Gruppe) zu erlangen sucht, hat mit der ARF, seit Mitte der 60'er Jahre in den USA und seit etwa 1970 auch in der BRD, die Orientierung des Forschungsinteresses zur Nachfrageseite gewechselt und damit auch ein verändertes theoretisches Konzept hervorgebracht. Diese Umorientierung kann als ein Ergebnis der vielfältigen Kritik an den extrem positivistischen Arbeitsweisen und den oft unhaltbaren Annahmen vieler Studien der sog. "quantitativen Revolution" betrachtet werden ¹. Während ab etwa 1960 im Rahmen des "Behavioural Approach" das handelnde Individuum mit seiner selektiven Wahrnehmung, seinen subjektiven Raumvorstellungen (images) und Bewertungen in den Mittelpunkt der Forschung rückte, verlagerte sich etwa zeitgleich das Interesse von der Einzugsgebieteforschung zunehmend zur Aktionsraumforschung. Auch hier sollten die äußerst restriktiven Ansätze (meist vom Gravitationstypus) zugunsten einer weniger umweltdeterministischen Sichtweise aufgegeben werden. Dabei nimmt die Aktionsraumforschung die Perspektive des, von seinem Wohnort aus, im Raum agierenden Menschen (oder Gruppen von Individuen) ein. Sie versucht von diesem Standpunkt aus Ursachen, Randbedingungen und Formen des täglichen Mobilitätsverhaltens zu beschreiben und zu erklären ².

Ziel und Aufgabe der Aktionsraumforschung (ARF) ist die Beschreibung und Erklärung des zeiträumlichen Verhaltens von Personen oder Gruppen. Dabei lautet eine der zentralen Fragestellungen: Wie benutzen die Bewohner einer Stadt(region) die dort zur Verfügung stehenden Gelegenheiten? ³ Etwas präziser formuliert geht es darum, die selektive Benutzung des Stadtraumes durch verschiedene Personen(gruppen) zu analysieren ⁴. Ausmaß, Ursachen und Folgen dieser selektiven Benutzung des Stadtgebietes stellen die von der ARF zu untersuchenden Sachverhalte dar ⁵. Sehr plakativ läßt sich der gesamte Forschungsgegenstand der ARF in einer einzigen Frage zusammenfassen: wer tut was, warum, wann, wie lange, wie oft und wo ⁶? Die genauere Kenntnis solch räumlich wie zeitlich verorteter Aktivitätenmuster stellt eine wertvolle Grundlage für die städtische Versorgungsplanung im allgemeinen Sinne dar. Die Ergebnisse der ARF können einen konstruktiven Beitrag zur Überwindung horizontaler Disparitäten leisten ⁷. Eine detaillierte Beantwortung obiger Frage könnte beispielsweise Aufschluß über Effekte von Infrastrukturmaßnahmen und der Konzentrationen von Gelegenheiten geben. Weitere planungsbezogene Verwertbarkeit besitzen die Ergebnisse der ARF z.B. für die Ermittlung der Auslastung und Akzeptanz, sowie der Qualität von Gelegenheiten, der Verkehrsrouten- und Moduswahl sowie der Benutzungsintensität unterschiedlicher Verkehrsmittel durch verschiedene Gruppen ⁸.

1 Hier wurde i.d.R. der "Homo Economicus", also der ausschließlich logisch und rational denkende, stetig gewinnmaximierend handelnde Mensch vorausgesetzt. Vergl. WIRTH 1981, S.11f.

2 ARL 1980, S.1.

3 Gelegenheit = df. öffentliche oder private Einrichtung in einer Stadt. Vergl. SAS 1979, S.17.

4 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.4.

5 Zu den zentralen Forschungsfragen der ARF siehe z.B. FRIEDRICHS 1983, S.302.

6 In ähnlicher Form wird diese Frage auch bei DANGSCHAT 1982, S.4, SAS 1979, S.11, DÜRR 1979, S.6, SCHLESWIG 1985, S.206, etc. formuliert.

7 Zum Konzept horizontaler Disparitäten und vertikaler Ungleichheit s. FRIEDRICHS 1983.

8 DANGSCHAT 1982, S.6 ff, KUTTER 1973, S.101 ff.

Der Geographie fällt im Rahmen der ARF eine besondere Rolle zu. Betrachtet man die moderne geographische Stadtforschung als eine Verhaltenswissenschaft, so kommt ihr im Kontext der ARF vor allem die Aufgabe zu, die räumliche Dimension sozialen Handelns zu untersuchen und dabei den sozialen, kulturellen und ökonomischen Bezügen des Individuums Rechnung zu tragen⁹.

⁹ Vergl. KLINGBEIL 1978, S.16 ff.

2. THEORIE DER ARF

In den Anfängen bemühten sich viele wissenschaftliche Disziplinen unabhängig voneinander um die Schaffung einer theoretischen und methodischen Basis für die ARF¹. Trotzdem führten die meisten Überlegungen zu sehr ähnlichen theoretischen Ansätzen, deren Aussagen und Unterschiede im Verlauf dieses Kapitels zu diskutieren sind. Der Untersuchungsgegenstand der ARF, der Aktionsraum, kann in Übereinstimmung mit den meisten Autoren definiert werden als:

Aktionsraum = Menge der Orte, die eine Person (Gruppe) innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts zur Ausübung bestimmter Aktivitäten aufsucht, und deren zeitliche wie räumliche Relationen².

Schon aus der Definition wird erkennbar, daß der Aktionsraum ein komplexes, in Zeit und Raum dynamisches Gebilde darstellt. Ausprägung und konkretere Definition hängen entscheidend von seiner Abgrenzung in der Zeit und bzgl. der Art der Aktivitäten ab. Die Beziehung zwischen individuellem oder gruppenspezifischem Aktionsraum und dem gesamten Stadtraum wird von FRIEDRICHS anschaulich als eine Unterraum - Oberraum Relation beschrieben. Selektive Wahrnehmung, beschränkte Information sowie physische und soziale Hemmnisse führen zur Ausprägung sog. subjektiver Stadtpläne. Diese (Ab-)Bilder (images) des objektiven Stadtraumes stellen die Basis für den individuellen Aktionsraum, den tatsächlich benutzten Teil unseres subjektiven Stadtplans dar³.

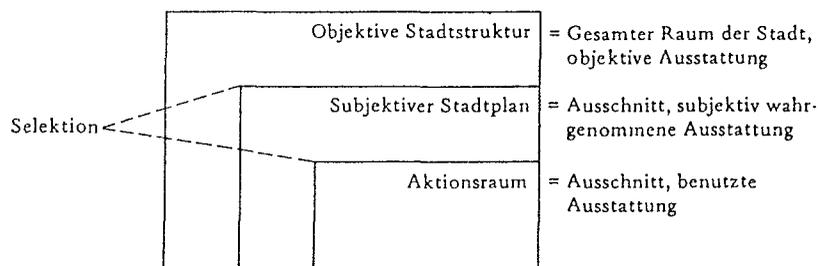


Abb.1.: Quelle: FRIEDRICHS 1983, S.307

Die Vielfalt der bislang veröffentlichten Studien, die sich im weitesten Sinne mit der Erforschung von Aktionsräumen beschäftigen ist groß. Alle Untersuchungskonzepte bearbeiten jedoch jeweils nur Teilaspekte des insgesamt überaus komplexen Forschungsgegenstands⁴. Bei einigen Ansätzen geht die Einschränkung des Forschungsinteresses so weit, daß die Bezeichnung 'Aktionsraumforschung' in ihrem eigentlichen, umfassenden Sinne gar nicht zutrifft⁵. Um eine gewisse Übersichtlichkeit und Struktur in die verschiedenen Studien und deren wesentliche Unterschiede zu bringen, soll im folgenden das gesamte Feld der ARF in Teil-Ansätze gegliedert und einige, besonders bedeutende und richtungweisende Studien herausgegriffen und bzgl.ihres theoretischen und empirischen Gehalts erörtert werden.

1 So etwa: Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Soziologie, Sozialpsychologie, Verkehrswissenschaften, etc. ARL 1980, S.1.

2 Ähnlich bei DANGSCHAT 1982, S.5., oder bei FRIEDRICHS 1983, SAS 1979, etc.

3 FRIEDRICHS 1983, S.307 ff.

4 Vergl.hierzu DANGSCHAT 1982, S.7.

5 Umfassend im Sinne von: alle Aspekte des Aktionsraumes integrierend.

2.1. Differenzierung des Forschungsgegenstands

Das gesamte Feld der Aktionsraumforschung kann, zumindest theoretisch, in drei Aspekte zerlegt werden. Aktionsräume besitzen eine

1. inhaltliche - (wer tut was, warum,)
2. zeitliche - (wann, wie lange, wie oft und), und eine
3. räumliche Dimension (wo?)⁶.

Alle drei Dimensionen lassen sich empirisch natürlich nicht voneinander trennen. So kann beispielsweise Raum nicht überwunden werden ohne dabei Zeit verstreichen zu lassen. Ein 'In-Dividuum' kann nicht zur gleichen Zeit an verschiedenen Orten sein und dort jeweils unterschiedliche Aktivitäten ausüben. Darüberhinaus werden wesentliche Randbedingungen des aktionsräumlichen Handelns, wie etwa Umweltbedingungen und Aktivitäten anderer Personen, vernachlässigt. So wenig realistisch diese Dreiteilung demnach in der Praxis erscheint, so hilfreich kann sie jedoch für die theoretisch-analytische Betrachtung komplexer Aktionsraumstrukturen sein⁷. Wir können uns beispielsweise die inhaltliche Dimension herausgreifen und nach dem 'Wer, tut Was, Warum?' fragen, während wir die zeitliche- und die räumliche Dimension 'konstant' halten⁸. Der entscheidende Vorteil einer solchen reduzierenden Vorgehensweise ist die Ausschaltung sich überlagernder und daher gegenseitig verschleiender Effekte. Dieser Vereinfachung des Forschungskonzepts, sowie dessen empirischer Anwendung und Interpretation, steht natürlich die wesentlich abstraktere und wenig realistische Sichtweise solcher Untersuchungen nachteilig gegenüber. DÜRR argumentiert, daß eine Erklärung örtlicher Aktivitätenmuster den vollständigen Zeit-Raum-Zusammenhang voraussetzt. "Andererseits ist wohl unbestreitbar, daß auch solche reduzierten ARF-Ansätze Regelmäßigkeiten aufdecken können, deren Kenntnis bislang lückenhaft, für die Bildung anspruchsvoller Erklärungsansätze aber höchst nützlich ist"⁹.

Streng genommen dürften demnach nur solche Arbeiten als aktionsräumliche gelten, die gerade um die Integration aller drei Dimensionen bemüht sind und den Aktionsraum als 'in-dividuelles', komplexes, raumzeitliches Gebilde betrachten. In der Forschungspraxis liegt in den meisten Untersuchungen eine kombinierte Analyse zweier der drei Dimensionen vor. Derartige Studien wollen wir zur Aktionsraumforschung im weiteren Sinne zählen. Da die ARF gegenwärtig über keine Theorien verfügt, die die verschiedenen Dimensionen in eindeutige Zusammenhänge stellen, und deren wechselseitige Beziehungen explizit formulieren, scheinen Arbeiten der ARF im weiteren Sinne, mit ihrem reduzierenden Vorgehen, durchaus gerechtfertigt und fruchtbar¹⁰. Eine umfassende Beantwortung einzelner Teilfragestellungen wird notwendigerweise vor einer sinnvollen Formulierung von Hypothesen bzgl. komplexer Gesamtzusammenhänge erfolgen müssen.

Die meisten der vorliegenden Studien stellen die inhaltlichen und/oder zeitlichen Strukturen von Aktionsräumen in den Mittelpunkt der Analyse. Sie setzen dabei zwar sehr unterschiedliche Schwerpunkte, zielen letztendlich jedoch alle auf die Erklärung (und Prognose) von Aktivitäten mittels soziodemographischer Personen-/Gruppenmerkmale, Standort- bzw. Lagemerkmale des Wohnortes, sowie Erreichbarkeitsindizes von Wohnort und Gelegenheiten - insgesamt also einer Kombination aus Personen- und Raummerkmalen¹¹.

6 Zu den Dimensionen des Aktionsraumes vergl. KLINGBEIL 1978, S.23 ff. KUTTER 1973b, S.108 ff. nimmt dieselbe Dreiteilung vor.

7 Zur Reduktion des gesamten aktionsräumlichen Konzepts auf nur eine oder zwei Dimensionen vergl. auch DÜRR 1979, S.9 ff.

8 Das 'Konstanthalten' erfolgt i.d.R. mit Hilfe aggregierter Daten über Zeit und Raum.

9 DÜRR 1979, S.10.

10 Zum Theoriedefizit der ARF siehe DANGSCHAT 1982, S.7 ff.

11 Vergl. FRIEDRICHS 1983, S.319, SAS 1979, S.24.

Eine besondere Stellung im Rahmen der ARF i.w.S. nehmen solche Studien ein, die sich schwerpunktmäßig der Zeit-Dimension widmen¹². Räumliche (Lage)Merkmale finden hier höchstens mit der Auswahl verschiedener Untersuchungsgebiete Berücksichtigung. Das Hauptinteresse solcher Zeitbudget-Studien liegt in der Beschreibung und Analyse der zeitlichen Verteilung, Frequenz und Dauer von Aktivitäten für verschiedene Personen (Gruppen)¹³.

Ein weiteres Unterscheidungskriterium für aktionsräumliche Studien ist die Wahl der Untersuchung- und Aussageeinheit. Die ARF zielt sowohl auf Individuen und deren zeiträumliches Verhalten, als auch auf Gruppen und deren durchschnittliche Verhaltensmuster¹⁴. Dabei kann ein Personenaggregat entweder deduktiv (a priori), hinsichtlich bestimmter sozio-demographischer Merkmale, oder induktiv (a posteriori), auf Basis des beobachteten Verhaltens gebildet werden¹⁵. In jedem Fall gilt die Beziehung: Untersuchungseinheit = Aussageeinheit. Individualdaten lassen Aussagen über Individuen und daraus gebildeten Aggregaten zu. Auf der Basis von Gruppendaten können in jedem Fall nur Aggregataussagen getroffen werden¹⁶.

2.2. Verschiedene theoretische Ansätze der ARF

In diesem Abschnitt sollen einige richtungsweisende Forschungsansätze der ARF mit ihren wesentlichen Unterschieden und theoretischen Implikationen dargestellt werden.

Ganz grob kann die Vielzahl der Arbeiten in Ansätze der Deutschen - und solche der Angloamerikanischen und Schwedischen Geographie unterschieden werden. Die deutschen Ansätze operieren, entsprechend der sozialgeographischen Fragestellungen, mit sozialgeographischen Gruppen. Im Mittelpunkt steht die Definition und Abgrenzung derartiger Gruppen, sowie die Beschreibung gruppenspezifischer Verhaltensweisen und räumlicher Reaktionsreichweiten¹⁷. Hier offenbart sich deutlich die Genese des aktionsräumlichen Ansatzes aus der Zentralitätsforschung (Einzugsgebiete), da mit der Hierarchie und Reichweite bestimmter Güter (CHRISTALLER) auf der anderen Seite immer individuelle Aktionsreichweiten verbunden sind¹⁸.

Die Ansätze der Angloamerikanischen- und der Schwedischen ARF dagegen stellen die Beziehung zwischen objektiver oder wahrgenommener Raumstruktur und individuellem Handeln in den Vordergrund. Die Frage nach Sozialgruppen und deren Abgrenzung ist hier, wenn überhaupt, nur von sekundärem Interesse¹⁹.

Unterscheidet man nun etwas präziser nach der Art des theoretischen Ansatzes, so kann das gesamte Feld der ARF in 3 grundsätzlich verschiedene Typen von Studien differenziert werden²⁰.

12 z.B. SAS 1979.

13 Zur Abgrenzung von Aktionsraum- und Zeitbudgetforschung vergl. SAS 1979, S.23.

14 HÄGERSTRAND 1970 und LENNTORP 1976 beispielsweise arbeiten mit Individuen, HEUWINKEL 1981 und KUTTER 1973a wählen Gruppen als Analyseeinheit.

15 Vergl. KLINGBEIL 1978, S.39 ff.

16 Diese Beziehung muß eingehalten werden, um den ökologischen Fehlschluß zu vermeiden. Zur Problematik des ö.F. siehe ALKER 1969.

17 Vergl. hierzu KLINGBEIL 1978, S.46 ff.

18 Siehe Kap.1.

19 KLINGBEIL 1978, S.48.

20 DANGSCHAT 1982, S.19 ff.

2.2.1. Constraints - Ansätze

Die constraints Ansätze beschreiben und erklären raumbezogenes Verhalten von Personen oder Gruppen, wie der Begriff bereits sagt, mittels der Beschränktheit des Handlungsspielraums. Ein großer Teil unseres Tätigkeitsumfangs ist durch Normen, Rollen und gesellschaftliche Strukturen festgelegt (Arbeit, Schule, Einkaufen, etc.). Die Umsetzung dieser Tätigkeiten geschieht in Abhängigkeit von einer beschränkten Verfügbarkeit von Mitteln und einem ebenfalls beschränkten Angebot an - und Zugang zu geeigneten Gelegenheiten. Die Summe derartiger constraints definiert unseren tatsächlichen Handlungsspielraum und steckt damit den äußeren Rahmen raumzeitlichen Verhaltens ab²¹.

Im folgenden werden die beiden wesentlichsten Varianten des Constraints-Ansatzes mit ihren bedeutendsten theoretischen Unterschiede dargestellt.

2.2.1.1. Time - Geography

Die Studien der Time - Geography sind wohl die bekanntesten aus dem Bereich der ARF. Dies liegt nicht nur daran, daß die Forschergruppe um Thorsten HÄGERSTRAND eine Reihe wertvoller, theoretischer und methodischer Begriffe und Konzepte hervorgebracht hat, sondern auch an der Kontinuität der geleisteten Arbeit und der beständigen Fortentwicklung dieses Ansatzes.

Zur Beschreibung des zeiträumlichen Verhaltens von Personen konstruierte HÄGERSTRAND das Konzept des sog. Zeit-Raum-Pfades. Dieser 3 dimensionale Vektor läßt sich anschaulich als graphisches Zeit-Raum-Modell darstellen. Dabei bilden die X und Y Dimensionen des geographischen Raumes die Basisfläche, die Zeit die dritte, vertikale Dimension.

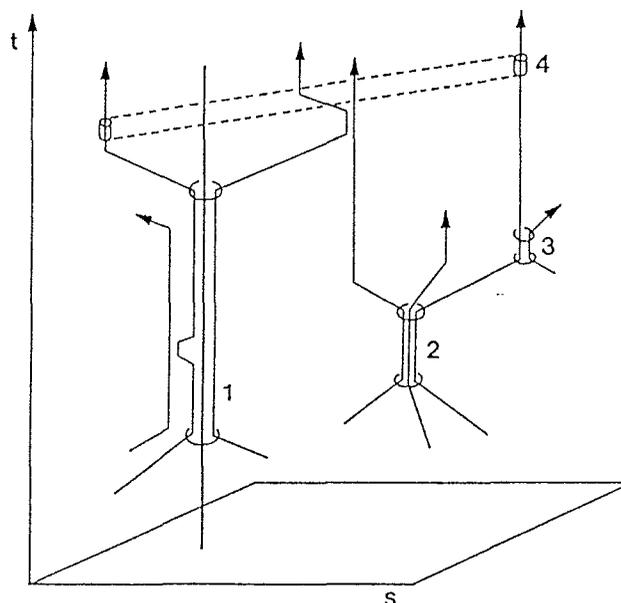


Abb.2.: Zeit-Raum-Pfad nach Hägerstrand. Quelle: THRIFT 1977, S.9

21 DANGSCHAT 1982, S.17 ff.

In Abhängigkeit von der Wahl des Maßstabs können auf diese Weise sowohl sehr kurze Zeiträume mit den assoziierten mikroräumlichen Bewegungsmustern, als auch ganze "Lebenspfade" von Personen mit den dazugehörigen makroräumlichen Ortsveränderungen dargestellt werden. Ein senkrechter Verlauf des Pfades einer Person bedeutet einen raum-stationären Aufenthalt, beispielsweise die Nachtruhe. Schräg verlaufende Pfade geben, in Abhängigkeit vom eingeschlossenen Winkel zwischen Pfad und Basisfläche, die Geschwindigkeit an, mit der bestimmte Wege zurückgelegt werden²².

Kernelement der HÄGERSTRAND'schen Überlegungen ist jedoch nicht die rein deskriptive Darstellungsmethode, sondern die Tatsache, daß die Möglichkeiten individueller Aktivitäten nicht unbegrenzt sind. Unser tägliches Handeln wird durch sog. 'Constraints' eingeschränkt, die HÄGERSTRAND in drei Kategorien zusammenfaßt:

1. **Capability Constraints.** Hierunter werden in erster Linie physiologische und ökonomische Leistungsgrenzen verstanden, die den individuellen Handlungsspielraum einengen. Z.B.: Der Zwang zu schlafen, ein begrenztes Einkommen, etc.
2. **Coupling Constraints.** Dazu zählen jede Art von zeitlichen- und räumlichen Kopplungszwängen bzw. -schränken. So können beispielsweise bestimmte Institutionen nur zu festen Zeiten gemeinsam mit anderen Personen aufgesucht werden (Theater, Arbeitsplatz, etc.).
3. **Authority Constraints.** Damit sind eine Vielzahl von autoritären-, normativen-, sozialen- und gesetzlichen Schranken gemeint. Diese wirken auf allen Ebenen von vollkommener- bis partieller Handlungsbeschränkung (z.B. Strafvollzug oder Verkehrsregeln)²³.

Das zeitgeographische Konzept von HÄGERSTRAND, später fortgeführt z.B. von LENNTORP, unterscheidet sich dahingehend von den meisten anderen ARF Studien, daß es ausschließlich bei den potentiellen Aktivitäten und deren Beschränkung durch constraints ansetzt. Spielräume und Variationen innerhalb dieser Beschränkungen werden bewußt vernachlässigt. Daher können lediglich Aussagen über die zur Verfügung stehenden Handlungsalternativen gemacht werden, jedoch nicht über die aktuellen Tätigkeiten einer Person²⁴.

2.2.1.2. Verhaltenshomogene Gruppen

Als Vertreter bzw. Vorreiter des Ansatzes der verhaltenshomogenen Gruppen ist vor allem KUTTER mit seinen Mobilitätsstudien zu benennen²⁵. Er geht davon aus, daß die Tätigkeitsmuster von Stadtbewohnern ausschließlich von deren Merkmalen 'Status' und 'Rolle' abhängig sind. Andere Kenngrößen wie etwa die Quantität und Qualität der Raumausstattung spielen nach den Erkenntnissen KUTTERS keine Rolle. Daraus resultierend leitet KUTTER sog. verhaltenshomogene Gruppen ab, die relativ einheitliche, ihren Rollen entsprechende Tätigkeitsmuster aufweisen. Die Ausübung dieser Tätigkeiten ist meist an räumlich fixierte Gelegenheiten gebunden und somit auf das verfügbare städtische 'Sachsystem' gerichtet²⁶. Da die Elemente des

22 HÄGERSTRAND 1970.

23 HÄGERSTRAND 1970. Zusammenfassend bei KLINGBEIL 1978, S.51 ff. oder DANGSCHAT 1982, S.11 ff.

24 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.13.

25 KUTTER 1973a/b.

26 Unter dem Sachsystem einer Stadt versteht KUTTER die Ausstattung mit Infrastruktureinrichtungen und deren räumliche Verteilung. KUTTER 1973a, S.69 ff., DANGSCHAT 1982, S.13.

Sachsystems (Gelegenheiten) für verschiedene Benutzer durchaus unterschiedliche Bedeutungen besitzen, entstehen sog. 'gruppenspezifische Sachsysteme'. Die Inanspruchnahme solcher gruppenspezifischer Sachsysteme durch die räumliche Realisation von Tätigkeitsmustern führt zur Ausprägung gruppenspezifischer Aktionsbereiche²⁷.

TÄTIGKEITSMUSTER + (SPEZIFISCHES) SACHSYSTEM = AKTIONSBEREICH

Bei Kenntnis der Gruppenstruktur (gruppenspezifische Tätigkeitsmuster) und des verfügbaren gruppenspezifischen Sachsystems einer Stadt kann dessen Benutzung, nach KUTTER, unmittelbar abgeleitet werden. Stadtbewohner mit ähnlichen Tätigkeitsmustern werden zur Ausprägung ähnlicher Aktionsbereiche tendieren.

Ein Hauptproblem des Ansatzes der verhaltenshomogenen Gruppen liegt in der groben Aggregation von Individuen und deren Tätigkeiten begründet. Es können in jedem Fall nur sehr allgemeine Kategorien von Merkmalen (z.B. "berufstätig" vs. "nicht berufstätig") und Personen (z.B. "berufstätige Männer mit PKW") gebildet werden²⁸. Eine detailliertere Aufschlüsselung wird zwangsläufig zu differenzierterem und damit inhomogenerem Verhalten führen. Demnach liegt das generelle Problem dieses Ansatzes in der Relativität des Homogenitätsbegriffs und dessen Abhängigkeit vom Grad der Differenzierung des Forschungsgegenstandes.

Ein weiteres Problem stellt die vom Forscher subjektiv zu leistende Zuordnung von bestimmten beobachtbaren Verhaltensweisen zu bestimmten Rollenverhalten. Die Definition der Rolle und eines dafür typischen Verhaltens einer Person erfolgt in der Praxis meist durch normative Zuordnung mittels klassischer soziodemographischer Merkmale wie Alter, Geschlecht, Stellung im Lebenszyklus, etc.²⁹.

2.2.2. Handlungstheoretische Ansätze

Die Gruppe der handlungstheoretischen Konzepte stellt die handlungsbestimmenden Entscheidungen der Akteure in den Mittelpunkt des Interesses. Tätigkeiten und deren Realisation in bestimmten Gelegenheiten werden als Resultat individueller Entscheidungs- und Auswahlprozesse interpretiert. Eine Person kann demnach zwischen verschiedenen Aktivitäten, Zeitpunkten und Orten (Gelegenheiten) der Ausübung wählen. Dabei wird den Akteuren ein Nutzen maximierendes Verhalten in der Form unterstellt, daß sie die Aktivität, die Gelegenheit, den Zeitpunkt mit dem höchsten Grad der Erwartung und dem größten persönlichen Wert der Handlungskonsequenzen wählen³⁰. Im Gegensatz zu den Constraints Ansätzen werden hier kognitive Komponenten wie etwa Motive, Wahrnehmung, Erwartungen, etc. zur Erklärung räumlichen Verhaltens herangezogen. Kevin LYNCH kann als Pionier der Erforschung von Zusammenhängen zwischen Wahrnehmung und räumlichem Handeln genannt werden. Er belegte mit seinen Arbeiten als erster die Selektivität und Individualität räumlicher Wahrnehmung und die daraus resultierenden Konsequenzen für das aktionsräumliche Verhalten³¹.

Einen sehr interessanten Weg beschreitet HEUWINKEL mit seiner Studie über die Bewertung von Wohngebieten und deren Ausstattung mittels des täglichen Mobilitätsverhaltens der dort lebenden Personen

27 KUTTER 1973b, S.109 benutzt den Begriff 'Aktionsbereich' und definiert diesen analog zum Aktionsraum.

28 DANGSCHAT 1982, S.14.

29 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.14.

30 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.16 ff.

31 LYNCH 1960, 1965.

³². Sein handlungsbezogener Ansatz geht davon aus, daß räumliches Verhalten, d.h. die individuelle Auswahl von Aktivität, Gelegenheit und Zeitpunkt, als eine planungsrelevante Artikulationsform des Menschen, also eine Art "Abstimmung mit Füßen", interpretiert werden kann ³³. HEUWINKEL, der den empirischen Teil seiner Studie über eine Sekundäranalyse von Verkehrsplanungsdaten (Haushaltsbefragung z. Verkehrsentwicklungsplan Berlin 1976) realisiert, bestimmt zunächst gruppentypische Verhaltensmuster und analysiert die dazugehörigen gebietsspezifischen Verhaltensausprägungen. Im Vergleich mit dem durchschnittlichen Verhalten in jeder Gruppe werden gebietsspezifische Abweichungen als Einflüsse der Raumausstattung bewertet. In Anlehnung an FRIEDRICHS können solche gebietsspezifischen Verhaltensabweichungen schließlich als kompensatorisch, restriktiv oder verlagernd eingestuft werden ³⁴.

Ein generelles Problem des gesamten handlungstheoretischen Ansatzes sind die überaus ungenügenden Möglichkeiten der Messung kognitiver Strukturen außerhalb des psychologischen Laborexperiments. Deshalb ist es bislang nicht möglich gewesen, verhaltenssteuernde Größen, wie etwa Erwartungen, Einstellungen, etc. vorherzusagen oder in kausale Zusammenhänge mit 'overtem' Verhalten zu setzen ³⁵. HEUWINKEL 'umgeht' dieses Problem indem er eine direkte, gerichtete Beziehung zwischen Wahrnehmung und Bewertung von Räumen und dem beobachteten Verhalten als Grundbaustein seiner Theorie voraussetzt, und somit deren Genese und Ausprägung in einer 'black box' beläßt.

2.2.3. Kombinierte Ansätze

Als dritte Gruppe von Theorie-Ansätzen der ARF können solche betrachtet werden, die Mischformen aus den bisher vorgestellten bilden ³⁶. Die meisten der vorliegenden Aktionsraumstudien fallen in diese Gruppe und bedienen sich einer Kombination aus constraints- und handlungstheoretischen Hypothesen ³⁷. Dies scheint durchaus sinnvoll und gerechtfertigt, bedenkt man die Ausschließlichkeit mit der sich die beiden Ansätze gegenüberstehen. Das raumbezogene Verhalten von Personen oder Gruppen ist sicherlich weder nur durch constraints beschränkt, noch ausschließlich von Erwartungen, Einstellungen und anderen kognitiven Faktoren abhängig. Vielmehr dürfte eine Mischung aus Handlungsbeschränkungen und Antriebskräften für die Ausprägung individueller Aktionsräume verantwortlich sein. Eine der wesentlichsten Arbeiten im Bemühen um die Integration beider Richtungen ist die von CULLEN & GODSON ³⁸. Ihr Ansatz geht vorwiegend auf CHAPIN's Arbeit über die "Human Acticity Patterns" zurück und schlägt eine direkte Brücke zur HÄGERSTRAND'schen Schule ³⁹. CULLEN & GODSON betrachten das raumzeitliche Verhalten als eine Vermittlung zwischen sozialen, ökonomischen und physischen Randbedingungen. Sie betonen sowohl die Relevanz von kognitiven Faktoren, wie Erwartungen und individuelle Bewertungen von Tätigkeiten, als auch die von Rollen, gesellschaftlichen Zwängen und physiologischen/sozialen Barrieren (constraints), die dem Individuum 'von außen' ("externally") angetragen werden. Darüberhinaus gestehen sie dem Akteur die Möglichkeit zu, Aktivitäten, entsprechend der mit ihnen assoziierten Attribute, subjektive Prioritäten zuzuordnen. Aus der

32 HEUWINKEL 1982.

33 dslb., S.9.

34 Siehe die Formulierung von Restriktions-, Kompensations- und Verlagerungshypothese bei FRIEDRICHS 1983, S.314.

35 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.17.

36 Vergl. DANGSCHAT 1982, S.20.

37 Z.B.: KLINGBEIL 1978, SAS 1979, DÜRR 1979, DANGSCHAT 1982, CULLEN & GODSON 1975, etc.

38 CULLEN & GODSON 1975, Zusammenfassend DANGSCHAT 1982, S.9 ff., oder KLINGBEIL 1978, S.56.

39 Nach CHAPIN 1974 sind einerseits die Bedürfnisse und Neigungen, andererseits die Möglichkeiten eine bestimmte Aktivität an einem Ort auszuüben, die handlungsbestimmenden Momente. Kriterium für die Umsetzung ist dabei die Optimierung des Gesamtnutzens durch suboptimale Befriedigung von Einzelbedürfnissen.

Kombination von individuell empfundenen constraints und Prioritäten leiten CULLEN & GODSON einen 'Grad der Verpflichtung' und einen 'Grad der zeiträumlichen Beschränkung' (Fixierung) von Aktivitäten ab, die gemeinsam deren Flexibilität ausmachen⁴⁰. Hieraus folgern sie, ähnlich wie HÄGERSTRAND, eine Vorstrukturierung des individuellen Aktionsraumes durch Tätigkeiten mit geringer Flexibilität, d.h. mit einem hohen Grad der Verpflichtung und einer starken zeiträumlichen Fixierung: "Activities to which the individual is strongly committed and which are both space and time fixed tend to act as pegs around which the ordering of other activities is arranged and shuffled according to their flexibility ratings."⁴¹. Hauptanliegen der Studie von CULLEN & GODSON ist es, die Beziehungen zwischen dem Grad der Verpflichtung, der zeiträumlichen Fixierung und der Abfolge (Kopplung) von verschiedenen Aktivitäten zu beschreiben. Zu diesem Zweck erhoben sie sowohl Zeitbudget-Daten mit der Tagebuchtechnik, als auch sozio-demographische Angaben mittels Interview⁴².

Zum Abschluß dieser Übersicht über die theoretischen Ansätze und Arbeitsrichtungen der ARF soll hier noch eine Typologie der bedeutendsten Studien in tabellarischer Form zusammengestellt werden. Dabei werden neben Verfasser und Erscheinungsjahr der jeweils zugrundeliegende theoretische Ansatz (s.o.), die analysierten Dimensionen des Aktionsraumes, die gewählte Untersuchungseinheit sowie die empirische Erhebungsmethode aufgeführt.

Verfasser	Jahr	Theoretischer Ansatz	Analysierte Dimensionen	Untersuchungseinheit	Empirische Methode
CHAPIN, F.S.	1974	kombiniert	Inhalt, Zeit	Individuum	Interview
CULLEN/GODSON	1975	kombiniert	Inhalt, Zeit	Individuum + Haushalt	Interview + Tagebuch
DANGSCHAT, J.	1982	kombiniert	Inhalt, Zeit, (1)	Individuum	Fragebogen
DÜRR, H.	1979	kombiniert	Inhalt, Zeit, (2)	Individuum + Haushalt	Frageb. + Interview
HÄGERSTRAND	div.	constraints	Inhalt, Zeit, Raum	Individuum + Haushalt	
HEUWINKEL, D.	1981	handlungstheor.	Inhalt, Zeit, (3)	Individuum	Fragebogen (sekundär)
KLINGBEIL, D.	1978	kombiniert	Inhalt, Zeit, (1,3)	Individuum (Hausfrau)	Tagebuch
KUTTER, E.	1973	constraints	Inhalt, (2)	verhaltenshom. Gruppe	Interview
LENNATORP, B.	1976	constraints	Zeit, Raum	Individuum + Haushalt	
SAS	1979	kombiniert	Inhalt, Zeit, (2,4)	Individuum	Fragebogen
SCHLESWIG, R.	1985	constraints	Inhalt, Raum	Individuum	Fragebogen (sekundär)

Berücksichtigung der Dimension "Raum" lediglich in Form:

- (1) von Distanzen zwischen dem Wohnort und den aufgesuchten Gelegenheiten
- (2) verschiedener Untersuchungsgebiete
- (3) von Gesamtausgangsdistanzen (Summe aller Wegelängen)
- (4) der Dichotomie 'lokale' und 'überlokale' Aktivitäten

40 CULLEN & GODSON 1975, S.8.

41 dslb., S.9. Diese von CULLEN & GODSON entwickelte Vorstellung entspricht weitestgehend der Idee der 'Polung' von Aktionsräumen.

42 dslb., S.10.

2.3. Defizite der ARF

Die Richtung und Perspektive zukünftiger ARF-Studien ergibt sich mehr oder weniger zwangsläufig aus einer Reihe theoretischer wie empirisch/methodischer Defizite der bisherigen Ansätze.

2.3.1. Empirisch-methodische Defizite

Bislang ist es leider kaum möglich, Hypothesen über individuelles, aktionsräumliches Verhalten empirisch zu überprüfen. Die Struktur meist zur Verfügung stehender Aggregatdaten macht einen expliziten Test derartiger Hypothesen unmöglich⁴³. Desweiteren sind die Techniken der Erhebung kognitiver Merkmale, wie z.B. Motive, Erwartungen, Einstellungen, etc., die als Bestandteile individualistischer Theorien dringend benötigt werden, nicht 'Feld-tauglich', und lassen keine zuverlässige Informationsaufnahme zu⁴⁴. Dies ergibt sich zwangsläufig aus der Vielzahl der bei einem Interview oder einer schriftlichen Befragung wirkenden Randbedingungen, die sich im Gegensatz zum Laborexperiment nicht kontrollieren oder ausschalten lassen. Insbesondere bei Fragen nach Einstellungen und Erwartungen bzgl. bestimmter Sachverhalte können beispielsweise unerwünschte soziale Kontrolleffekte des Interviewers auftreten und die Probanden daran hindern 'wahre' Angaben zu machen.

Grundsätzlich scheint es sinnvoll zeit- und kostenintensive Tagebuch (Zeit-Budget) Erhebungen von vornherein so anzulegen, daß eine möglichst weitreichende Vergleichbarkeit mit anderen Studien gewährleistet ist. Erst so wird eine effektive, kumulative Forschung möglich, die in der Lage ist verschiedene Einzelergebnisse zu komplexeren Gesamtaussagen (Theorien) zu verknüpfen. Dazu bedarf es klar umrissener, standardisierter Erhebungsmerkmale und Kategorien. Auch bei empirischen Arbeiten deren Forschungsgegenstand nicht unmittelbar mit der ARF zusammenhängt, scheint dies zweckmäßig, um eine spätere aktionsräumliche Sekundäranalyse zu ermöglichen. So können z.B. Daten, die ursprünglich zu Verkehrsplanungszwecken erhoben wurden durchaus einer Sekundäranalyse mit aktionsräumlicher Fragestellung zugeführt werden⁴⁵.

2.3.2. Theoretische Defizite

Auf der theoretischen Seite besteht das Hauptdefizit aller aktionsräumlichen Ansätze in der Art und Weise wie räumliche-, zeitliche- und inhaltliche Merkmale (Dimensionen) des Aktionsraumes mehr oder weniger willkürlich nebeneinander gestellt werden⁴⁶. Es mangelt an der expliziten Formulierung von wechselseitigen Zusammenhängen zwischen den Dimensionen und deren Einbettung in eine aktionsräumliche Theorie. Erst mit dem Entwurf einer solchen komplexen Theorie können sich verschiedene Studien auf der Ebene formulierter Hypothesen ergänzen und für eine systematische Erweiterung des 'getesteten' Wissens sorgen⁴⁷.

43 Aus Aggregatdaten können keine Schlüsse über Individuen gezogen werden. Lediglich Aussagen über durchschnittliche Verhaltensweisen der Aggregate sind möglich. Anderenfalls liegt ein ökologischer Fehlschluß vor.

44 ARL 1980, S.5.

45 HEUWINKEL benutzt die Ergebnisse der Haushaltsbefragung zum Verkehrsentwicklungsplan Berlin 1976 und betont die zunehmende Bedeutung solch relativ kosten- und zeitsparender Sekundäranalysen. HEUWINKEL 1981, S.75 ff.

46 Vergl. Kap. 2.1.

47 Zum Theoriedefizit der ARF vergl.z.B. DANGSCHAT 1982, S.7.

Neben diesem gravierenden Manko weist die ARF derzeit noch eine ganze Reihe weiterer Probleme, wie etwa das einer theoretisch begründeten zeitlichen Definition des Aktionsraumes, auf. In Vorgriff auf Kap. 3.1. sei hier angedeutet, daß der räumliche, wie der Tätigkeitsumfang des Aktionsraumes entscheidend von dessen zeitlicher Begrenzung abhängt. Daher stellt sich die Frage nach einem angemessenen Zeitabschnitt für seine Definition. Reichen 1 Tages-Stichproben zur Erhebung der typischen und regelmäßigen Tätigkeitenmuster aus, oder sind längere Panelstudien erforderlich? Wie groß und welcher Richtung sind die Verzerrungen bei Kurzzeituntersuchungen ⁴⁸?

In der ARF werden eine Vielzahl verschiedener Klassifikationsschemata zur Kategorisierung von Aktivitäten und Gelegenheiten benutzt. Eine oft subjektive und nur bedingt nachvollziehbare Auswahl und Aggregation erschweren die Vergleichbarkeit der einzelnen Studien. Wie kann eine einheitliche, theoriegeleitete und daher objektiv nachvollziehbare, allgemeingültige Klassifikation von Tätigkeiten und Gelegenheiten erreicht werden ⁴⁹?

Die meisten Aktionsraumstudien arbeiten mit Personenaggregaten. Einige erzeugen diese Gruppen a priori, auf der Basis möglichst homogener sozio-demographischer Merkmalsgruppen, andere ziehen eine a posteriori Gruppierung aufgrund ähnlicher aktionsräumlicher Tätigkeitenmuster vor. Die Bildung solcher Aggregate ist sicherlich sinnvoll, gerade im Hinblick auf die Möglichkeit, Aussagen über planungsrelevante Gruppen machen zu können ⁵⁰. Doch wie soll die Gruppenbildung erfolgen? Welches theoretische Konzept kann hier zugrunde gelegt werden, um eine bessere Verwendbarkeit der Ergebnisse für die Planung zu erreichen?

Ein vielfach angesprochenes, aber kaum berücksichtigtes Problem bildet die bislang übliche Trennung zwischen außerhäuslichen- und innerhäuslichen Aktivitäten. Der Aktionsraum wird i.d.R. nur als außerhäusliches Tätigkeiten- und Punktemuster definiert und erfaßt. Da viele Autoren übereinstimmend Zusammenhänge zwischen dem Tätigkeitenmuster innerhalb und dem außerhalb der Wohnung vermuten, stellt sich die Frage nach der Art und Stärke solcher Beziehungen. Wie beeinflussen sich die beiden Tätigkeitsbereiche gegenseitig ⁵¹?

Als letzter Punkt sei hier die bislang unbeantwortete Frage nach der (räumlichen) Struktur von Aktionsräumen aufgeworfen. Fast alle Autoren betonen zwar die Notwendigkeit der Analyse von Form und relationaler Struktur des Aktionsraumes, werden diesem Anspruch jedoch nicht gerecht. So stellt sich die Frage: Wie kann die räumliche Struktur von Aktionsräumen beschrieben und analysiert werden? Wie kann eine Vergleichbarkeit der verschiedenartigsten räumlichen Muster erreicht werden? Die meisten Aktionsraumforscher operieren zumindest implizit mit dem Konzept der 'Pole', wenn sie Distanzen aufgesuchter Gelegenheiten zum Wohnort oder zum Arbeitsort bestimmen und zwischen über- und untergeordneten Tätigkeiten unterscheiden. Eine theoretische Untermauerung dieses Konzepts wäre wünschenswert, um darauf aufbauend Fragen nach dem Einfluß der Pole auf den gesamten Aktionsraum und deren Nützlichkeit für die Analyse der räumlichen Struktur beantworten zu können ⁵². Diesen Fragen will die hier vorliegende Arbeit nachgehen, Möglichkeiten zu deren Beantwortung aufzeigen und damit die ARF sowohl methodologisch als auch theoretisch ein kleines Stück weiter auf den Weg bringen.

48 Vergl. ARL 1980, S.8.

49 dito

50 Planung kann sich immer nur auf Gruppen beziehen, da die Vielfalt der individuellen Ansprüche und Bedürfnisse unmöglich in planerische Konzeption umgesetzt werden kann. Vergl. HERZ 1980, S.51 ff.

51 Vergl. ARL 1980, S.6.

52 dito.

2.4. Aufgabenstellung

Die ARF konzentrierte sich bislang fast ausschließlich auf die Beschreibung und Analyse von Unterschieden der Aktionsräume in ihrer inhaltlichen- und zeitlichen Dimension⁵³. Die Einbeziehung der räumlichen Komponente erfolgte in vielen Studien lediglich über eine Auswahl verschiedener Untersuchungsgebiete und erlangte dabei höchstens den Stellenwert einer unabhängigen Variablen⁵⁴. Einige Arbeiten benutzen zwar Lageangaben von Gelegenheiten und deren Distanzen zum Wohnort oder Arbeitsort des Akteurs, gewinnen daraus jedoch nicht mehr als Aussagen über durchschnittliche - oder Gesamtausgangsdistanzen verschiedener Gruppen⁵⁵. Beide Varianten sind sicherlich äußerst unbefriedigende Deskriptionen der Dimension Raum, die das gesamte Punktemuster eines Aktionsraumes weder in seiner äußeren Form noch seiner internen, relationalen Struktur hinreichend charakterisieren. Insbesondere bzgl. der relationalen räumlichen Strukturen beschränken sich die meisten Autoren auf Andeutungen und spekulative Äußerungen⁵⁶. Insgesamt wird die Vernachlässigung der räumlichen Dimension bei der Analyse von Aktionsräumen übereinstimmend von den meisten Autoren festgestellt und eine explizitere Untersuchung der räumlichen Strukturen gefordert⁵⁷.

FRIEDRICHS stellt einige Modelle von Aktionsräumen mit ihren theoretischen Implikationen dar. Da es sich dabei lediglich um Vermutungen über äußere Form und Ausdehnung handelt, kommt diesen Vorstellungen jedoch bestenfalls ein heuristischer Wert zu⁵⁸. FRIEDRICHS bezeichnet seine Skizzen selber nur als "Versuch", dem noch viel Forschungsarbeit zu folgen hat. Die SAS schreibt zum Problem der räumlichen Struktur von Aktionsräumen: "Worüber wir gegenwärtig sehr wenig wissen, ist die Struktur des Aktionsraumes und sein Zustandekommen." Über einen Verweis auf die Ausführungen bei FRIEDRICHS und ein kurzes Plädoyer für die Notwendigkeit derartiger Forschung kommt die SAS jedoch nicht hinaus⁵⁹. KLINGBEIL führt aus, daß die räumliche Dimension von Tätigkeitsmustern (Punktemuster) durch die Bestimmung von Richtung, Distanz und relativer Lage aller Punkte des Aktionsraumes beschrieben werden "kann"⁶⁰. Die Arbeitstagung der ARL kommt ebenfalls zu dem übereinstimmenden Ergebnis, daß die Erforschung der räumlichen Dimension des Aktionsraumes wesentliche Erkenntnisse für die Planung hervorbringen könnte, bislang aber weitgehend vernachlässigt wurde⁶¹.

Die hier vorliegende Arbeit will einen Beitrag dazu leisten, die bestehenden Defizite der ARF im Bereich der Erforschung räumlicher Strukturen von Aktionsräumen zu überwinden⁶². Zu diesem Zweck scheint es dringend geboten auf dem methodischen Feld nach Möglichkeiten einer hinreichenden Deskription der Dimension Raum zu suchen, um anschließend Hypothesen zu entwickeln, deren Überprüfung Aufschluß über Zusammenhänge zwischen der räumlichen Struktur von Aktionsräumen und den Individual-/Gruppenmerkmalen der Akteure, sowie den Raummerkmalen der wohnortnahen Umgebung bieten können.

53 z.B.: KLINGBEIL 1978, HEUWINKEL 1981, SAS 1979, BECKER 1977, KUTTER 1973a/b, etc.

54 Die SAS (1979, S.104) beispielsweise interpretiert Unterschiede im Zeitbudget von Personen als Folge der unterschiedlichen Ausstattung der einzelnen Untersuchungsgebiete. Ähnlich BECKER 1977. Vergl. auch die Kritik an derartigem Vorgehen bei DANGSCHAT 1982, S.8.

55 Z.B. KLINGBEIL 1978, S.208 ff. verwendet als einzige räumliche Merkmale in seiner Studie die Distanz Wohnort - Gelegenheit und die Summe aller zurückgelegten Distanzen (Gesamtausgangsdistanz) pro Person. Eine systematische Analyse der räumlichen Wegemuster fehlt. Ähnlich HEUWINKEL 1981.

56 siehe beispielsweise MICHELSON 1977 und CHAPIN 1974 oder die graphischen Darstellungen bei FRIEDRICHS 1983, S.328.

57 FRIEDRICHS 1983, S.327, SAS 1979, S.39, KLINGBEIL 1978, S.24, ARL 1980, S.6, SCHLESWIG 1985, S.206 ff., etc.

58 FRIEDRICHS 1983, S.327 ff.

59 SAS 1979, S.39.

60 KLINGBEIL 1978, S.24 ff.

61 ARL 1980, S.6.

62 Die Reduzierung des Aktionsraumes auf 1 oder 2 Dimensionen wurde in Kap. 2.1. diskutiert. Vergl. die Argumentation bei DÜRR 1979, S.9 ff.

Im ersten Teil der Arbeit soll demzufolge eine Beschreibung der räumlichen Dimension von Tätigkeitsmustern erreicht werden, die vor allem die relationale Struktur der einzelnen, von einer Person aufgesuchten Gelegenheiten erfaßt. Dazu bedarf es der folgenden Arbeitsschritte:

- a) Es wird eine Basis benötigt, auf die sich eine Beschreibung beziehen kann. Da beinahe alle Autoren übereinstimmend das Konzept der 'Pole', die den Aktionsraum vorstrukturieren und gewissermaßen die Ausgangsbasis für alle weiteren Aktivitäten bilden, für einen fruchtbaren Ansatz zur Analyse der räumlichen Struktur halten, soll es hier als Grundlage dienen⁶³. Die bislang übliche, äußerst starre und willkürliche Operationalisierung der Pole als 'Wohnort' und 'Arbeitsort' muß aufgegeben und durch das flexiblere Konstrukt 'Wohnort' - 'Hauptaktivitätort' ersetzt werden. Die Bestimmung der Hauptaktivität einer Person soll nachvollziehbar und auf andere Studien übertragbar sein, was die Schaffung eines theoretischen Fundaments notwendig macht.
- b) Im zweiten Schritt gilt es ein Meßinstrumentarium zu entwickeln das in der Lage ist, die Punktekonfiguration des Aktionsraumes hinsichtlich ihrer räumlichen, relativen Lage zu den Polen möglichst präzise und systematisch zu beschreiben. Die bisher oft eingenommene Perspektive der 'externen' Sicht, die den Aktionsraum als mehr oder weniger homogene Fläche lediglich hinsichtlich ihrer Lage im Gesamtstadtgebiet charakterisiert, muß zugunsten einer 'internen' Sicht, die die räumlichen Zusammenhänge von Gelegenheiten und Polen erfaßt, aufgegeben werden⁶⁴. KLINGBEIL stützt diese Sichtweise, wenn er schreibt: "Der individuelle Aktionsraum kann ... in die distanziellen Relationen zwischen dem Wohnort und den außerhäuslichen Tätigkeitsorten und in die Ausrichtung dieser Bewegungen im Raum zerlegt werden. Demnach ist der Aktionsraum ein relationaler Begriff, der die Beziehungen von Individuen zu Orten zum Inhalt hat. Er enthält keinen Flächenbezug, da die Aktivitätenorte als Punkte behandelt werden können"⁶⁵. Um eine Übertragung des zu entwickelnden Instruments auf andere Studien zu ermöglichen und gleichzeitig eine uneingeschränkte Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten, soll eine Parametrierung des Aktionsraumes angestrebt werden.

Im zweiten Teil können schließlich, unter Anwendung des in Teil 1. entwickelten Instruments, Hypothesen über die räumliche Struktur von Aktionsräumen getestet werden. Letztere nimmt dabei die Position der abhängigen, also zu erklärenden Variablen ein und wird einer begründeten, d.h. theoriegeleiteten Auswahl aus der Vielzahl, in bisherigen Studien verwandter und darüber hinaus verfügbarer, unabhängiger Merkmale gegenübergestellt. Bislang auf der zeitlichen- und inhaltlichen Ebene formulierte Zusammenhänge mit Merkmalen der Akteure (Individual- und Gruppenmerkmale) und des Wohnumfeldes (Raummerkmale) sollen in die räumliche Dimension erweitert und auf ihre Gültigkeit geprüft werden. Auf diese Weise kann der theoretische Fundus der ARF um ein paar Bausteine erweitert werden.

63 Siehe Kap. 2.2.3.

64 Daß die 'externe' Sichtweise mit einer Reihe, in der Praxis unhaltbarer Annahmen, wie z.B. der totalen Information über den Raum, verbunden ist, wird zwar von einigen Autoren betont, jedoch ist die Analyse der 'internen', relationalen Strukturen bislang nicht weiter ins Detail gegangen. Einzige Ausnahme bildet die Arbeit von SCHLESWIG 1985, die in Kap.3.2.3. diskutiert wird.

65 KLINGBEIL 1978, S.118.

3. KONZEPT ZUR ANALYSE DER RÄUMLICHEN STRUKTUR VON AKTIONSRÄUMEN

3.1. Abgrenzung des Aktionsraumes

Die Konzentration der Analyse auf die räumliche Struktur von Aktionsräumen verlangt vor der Entwicklung eines zu diesem Zweck tauglichen Konzepts eine explizite Abgrenzung des Forschungsgegenstandes in den beiden anderen Dimensionen, 'Zeit' und 'Inhalt'.

3.1.1. Zeitliche Abgrenzung

Die zeitliche Dimension, d.h. die Art und Weise wie die Zeit in das Aktionsraumkonzept einbezogen wird, besitzt eine entscheidende Bedeutung für die Definition und damit auch für die Operationalisierung des Aktionsraumes selber¹. Sowohl der räumliche- als auch der inhaltliche Umfang und die Struktur von Aktionsräumen ist in hohem Maße vom Beobachtungszeitraum (Definitionszeitraum) abhängig. Je länger die zur Erfassung vorgesehene Zeitperiode angesetzt wird, umso vielfältiger wird die Art der anfallenden Tätigkeiten und auch die Struktur der räumlichen Bewegungsmuster ausfallen. Demnach kann es den 'totalen Aktionsraum' nicht geben, oder zumindest ist dessen vollständige Erfassung aufgrund seiner zeitlichen und räumlichen Dynamik nicht möglich².

Alle Aktionsraumstudien beschränken sich daher gezwungenermaßen auf einen mehr oder weniger langen Zeitausschnitt, oft sogar nur auf einen Tag. Die damit verbundenen Informationsdefizite können erheblich sein, da viele Tätigkeiten nicht während des Erhebungszeitraumes anfallen, oder deren Intervalle zu groß bzw. zu unregelmäßig sind, um die tatsächliche Häufigkeit der Ausübung in einem relativ kurzen Beobachtungszeitraum repräsentativ erfassen zu können. Dies kann schnell dazu führen, daß Aktivitäten, die durchaus zum regelmäßigen Tätigkeitsumfang eines Probanden gehören und eine Relevanz für die Gesamtstruktur seines Aktionsraumes besitzen, bei der empirischen Datengewinnung gar nicht aufgenommen werden können³.

Obwohl diese zeitliche Beschränkung eine gravierende Bedeutung für die Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation, wie auch immer garteter empirischer Ergebnisse besitzt, wird das Problem in den meisten ARF-Studien leider weder thematisiert, noch eine explizite, theoretisch begründete Abgrenzung des Aktionsraumes in der Dimension Zeit vorgenommen⁴. Dies soll hier in Kurzform geschehen.

Die zeitliche Erstreckung des Aktionsraumes muß für die hier vorliegende Studie auf die Dauer eines Stichtages begrenzt werden. Diese zunächst empirisch-methodisch begründete Definition kann jedoch wie folgt theoretisch abgesichert werden⁵.

1 Zur Zeitproblematik vergl. FRIEDRICHS 1983, S.316, die Aktionsraumdefinition von HEUWINKEL 1981, S.35, sowie die Forderungen nach empirischer Abgrenzung bei DANGSCHAT 1982, S.5.

2 Zur Dynamik (Veränderlichkeit) von Aktionsräumen siehe auch KLINGBEIL 1978, S.45.

3 In Anlehnung an ROSENBLADT 1969 unterscheidet KLINGBEIL 1978, S.75 in regelmäßige und "seltene Tätigkeiten".

4 HEUWINKEL 1981 verwendet Fahrtenbuchdaten zweier Stichtage, ohne einen Hinweis auf das Problem. Die SAS 1979 erhob nur einen Wochentag und einen Sonntag, ohne die Bedeutung für die Aktionsraumdefinition zu erwähnen. Ähnliche Defizite weisen z.B. die Arbeiten von SCHLESWIG 1985, und KREIBICH 1979, DANGSCHAT 1982 auf.

5 Siehe hierzu Kapitel 5.

a) Regelhaftigkeiten statt Singularität

Voranging muß es der Aktionsraumforschung darum gehen Regelhaftigkeiten von oft ausgeübten Tätigkeiten zu erfassen und deren Raumwirksamkeit zu analysieren. Von besonderem Interesse sind die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten räumlichen Verhaltens, was eine nomothetische, d.h. auf das Regelhafte und Allgemeine gerichtete, Arbeitsweise erforderlich macht. Sicherlich kann auch eine singuläre Aktivität langfristig von hoher Raumwirksamkeit sein, wenn es sich dabei um eine Innovatortätigkeit handelt, die eine Wegbereiter-Funktion für viele Nachfolger besitzt. Die Prognose derartiger Prozesse mittels einer oder weniger empirischer Beobachtungen bedarf jedoch eines umfassenden verhaltens-, entscheidungs- und diffusionstheoretischen Regelwerks, das der Aktionsraumforschung auf dem derzeitigen Erkenntnisstand nicht zur Verfügung steht. Unter diesem Gesichtspunkt scheint die zeitliche Beschränkung des Aktionsraumes auf nur einen Stichtag und damit auf die Erfassung und Analyse häufig und regelhaft ausgeführter Tätigkeiten, gerechtfertigt.

b) Zufällige Auswahl

Zum zweiten bewirkt eine zeitliche Limitierung des Aktionsraumes lediglich eine Reduktion des Gesamtphänomens auf ein Teilproblem. Im Gegensatz zu einer inhaltlichen 'Atomisierung' des Aktionsraumes in viele Teilfragestellungen, wie sie z.B. von Studien zum Einkaufs-, Freizeit- und Versorgungsverhalten vorgenommen wird⁶, arbeitet eine zeit(räum)liche Zerlegung nicht a priori selektiv bei der Wahl der aufzunehmenden Tätigkeiten, sondern trifft eine mehr oder weniger zufällige Auswahl aus dem längerfristigen Aktivitätenumfang einer Person, und wird so weiterhin dem Anspruch eines "multifunktionalen" Forschungsansatzes gerecht⁷.

c) Stichprobenumfang

Der Gefahr einer systematischen Verzerrung erfaßter Aktionsraumstrukturen, bedingt durch die zeitliche Beschränkung des Definitions- und Erhebungszeitraumes, kann, da es sich um eine zufällige Auswahl handelt (s.o.), durch einen entsprechend großen Stichprobenumfang begegnet werden⁸.

d) Aggregate statt Individuen

Da im Rahmen dieser Untersuchung lediglich Aussagen über durchschnittliches aktionsräumliches Verhalten gemacht werden sollen, kann mit einem ausgleichenden Effekt der Stichprobengröße gerechnet werden⁹.

e) Empirische Problematik

Als letzter, rein pragmatischer Punkt zur Rechtfertigung einer zeitlichen Beschränkung des Aktionsraumes auf nur einen Tag, seien hier die empirisch-methodischen Probleme angesprochen. Bei gleich großem Stichprobenumfang bedeutet eine mehrtägige oder gar mehrwöchige Erhebung schließlich nicht nur ein Mehr an Zeit- und Kostenaufwand sondern gleichzeitig auch eine drastische Verringe-

6 Z.B.: DOWNS 1970, FOTHERINGHAM 1981, YEATES/GARNER 1971, S.398ff, etc.

7 DÜRR 1979, S.7-8 faßt unter dem Begriff des "multifunktionalen Forschungsansatzes" die aktionsräumliche- und die zeitgeographische Forschung, da sie verschiedenartigste Tätigkeiten im Zusammenhang und in ihrer Sequenz betrachten und dem multifunktional handelnden "In-Dividuum" gerecht werden.

8 Zum hier zur Verfügung stehenden Stichprobenumfang siehe Kap.5.

9 Auf diese Weise wird gleichzeitig das Problem des ökologischen Fehlschlusses (ecological fallacy) umgangen. Vergl. ALKER 1969. KLINGBEIL 1978, S.75 weist ebenfalls auf dieses Problem hin.

rung der Kooperationsbereitschaft der Probanden. Es wird schwierig sein die Befragten ohne gezielte Kontrollen oder attraktive Belohnungen über mehrere Tage oder Wochen Fragebögen und Fahrtenbücher gewissenhaft und präzise ausfüllen zu lassen. Die vielleicht geeignetere Form der Datengewinnung, die Beobachtung, scheidet wegen des enorm hohen Personal- und Zeitaufwandes von vornherein aus. Unter dem Druck der Kosten und des hohen Aufwandes geraten beinahe alle empirischen Studien zur Aktionsraumforschung in einen Zwangskompromiß zwischen Stichprobenumfang und zeitlicher Definition des Aktionsraumes¹⁰.

3.1.2. Inhaltliche Abgrenzung

Der individuelle Aktionsraum soll alle, am Stichtag der Erhebung ausgeführten außerhäuslichen Tätigkeiten und Ausgänge umfassen. Der gesamte Bereich der 'intra-häuslichen' Tätigkeiten und Aktivitätenmuster soll hier wegen seiner bislang weitgehend ungeklärten Beziehung zum außerhäuslichen Aktionsraum ausgeklammert werden.

3.2. Deskription der räumlichen Struktur von Aktionsräumen

3.2.1. Das Konzept der 'Pole'

Die Deskription der internen, räumlichen Struktur von Aktionsräumen soll ausgehend vom Konzept der 'Pole', oder 'Hauptachsen' entwickelt werden. Die meisten AR-Forscher gehen davon aus, daß es in der Organisation des täglichen Lebens für jeden Menschen Aktivitäten von zentraler- und solche von untergeordneter Bedeutung gibt¹¹. Erstere spielen eine entscheidende Rolle für die Strukturierung des gesamten Aktionsraumes, indem sie einen Rahmen zur Ausübung untergeordneter Tätigkeiten abstecken. Während FRIEDRICHS den Wohnort und Arbeitsort einer Person als Punkte zentraler Aktivität und Bedeutung definiert und seine empirischen Belege hierfür aus dem Bereich der Aktionsraumforschung stammen¹², argumentiert KUTTER aus der Perspektive der Verkehrsplanung und -prognose und argumentiert mit den Polen Wohnort - Hauptaktivität¹³. Auch er kommt zu dem Schluß, daß die Aktionsräume von Stadtbewohnern in einem erheblichen Maß durch eine solche Polung bestimmt werden.

Die SAS gesteht zwar ein, daß wir über die (räumliche) Struktur von Aktionsräumen bislang sehr wenig wissen, betont jedoch ebenfalls die Fruchtbarkeit des Konzepts der 'Pole' zur weitergehenden Analyse von Aktionsraumstrukturen¹⁴.

Sehr ausgiebig wird das Problem bei HEUWINKEL diskutiert. Er stellt erstens die Notwendigkeit fest, den Aktionsraum zu strukturieren, um eine bessere Analysierbarkeit zu erreichen. Zweitens definiert er diese Struktur in Form einer Zweipoligkeit, wobei der Wohnort als Ausgangspunkt und Endpunkt außerhäuslicher Aktivitäten den ersten -, der Arbeits- oder Ausbildungsort als zweitintensivster genutzter Raumausschnitt den

10 Die SAS beispielsweise beschränkt den Aktionsraum auf 1 Wochentag und 1 Sonntag, SAS 1979, S.64. Ebenso DANGSCHAT et al. 1982, S.123-124, SCHLESWIG 1985, S.211, HEUWINKEL 1981, S. 75 ff., etc.

11 KUTTER 1973a/b, DÜRR 1979, KLINGBEIL 1978, SAS 1979, HEUWINKEL 1981, LENNTORP 1976, CULLEN & GODSON 1975, SCHLESWIG 1985, DANGSCHAT 1982, THRIFT 1977.

12 FRIEDRICHS 1983, S.326 ff. zitiert die empirischen Ergebnisse der SAS 1976.

13 KUTTER 1986, S.4 ff.

14 SAS 1979, S.39.

zweiten Pol bildet. Davon ausgehend lassen sich nun alle weiteren, von einer Person aufgesuchten Gelegenheiten, hinsichtlich ihrer relativen Lage bezüglich der Achse Wohnort - Arbeits-, Ausbildungsort charakterisieren¹⁵.

Auch die Vertreter der 'Time Geography' bauen, wenn auch implizit, auf dem Konzept der Pole auf. Ihr theoretischer Ansatz, der die Beschränktheit potentieller Handlungsalternativen durch capability-, authority- und coupling-constraints in den Mittelpunkt der Aktionsraumanalyse zieht, unterstellt damit sowohl eine Hierarchie der Aktivitäten (Kopplungszwang, z.B. Arbeit), als auch einen zeiträumlichen Anlagerungszwang (Aufwandsreduzierung wegen physiologischer u.ökonomischer Leistungsgrenzen)¹⁶. Explizit kommt dies schließlich bei HÄGERSTRAND in der graphischen Darstellungen von 'space-time-paths'¹⁷, und den später hieraus entwickelten 'prisms'¹⁸ zum Ausdruck. Beide geben die Vorstrukturierung des individuellen Aktionsraumes durch eine oder wenige zentrale Tätigkeiten wieder. In den individuellen Prismen bei LENNTORP wird zusätzlich der, in einer vorgegebenen Zeit maximal erreichbare Raum um einen Punkt (Gelegenheit) herum dargestellt. Hier wird sowohl die Hierarchie der Tätigkeiten (Zentrum des Prismas = zentrale Tätigkeit), als auch die Notwendigkeit der zeiträumlichen Anlagerung untergeordneter Aktivitäten an zentrale Tätigkeiten unmittelbar ersichtlich¹⁹.

Im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit soll bei der Entwicklung eines adäquaten 'Pole' Konzepts zur Analyse der räumlichen Struktur von Aktionsräumen, wie bei KUTTER und HEUWINKEL in Grundzügen bereits angedeutet, eine Flexibilisierung der starren Wohnort - Arbeitsort Dichotomie angestrebt werden²⁰. Dies scheint schon deshalb gerechtfertigt, da auch nicht-berufstätige Personen wie z.B. Schüler, Studenten, Hausfrauen/männer, etc. eine Hauptaktivität außerhalb der Wohnung aufweisen. KLINGBEIL befürwortet eine ähnlich flexible Handhabung des Pole Konzepts, wenn er schreibt, daß "Tätigkeiten und Tätigkeitssequenzen mit geringer Flexibilität den Tagesablauf strukturieren. Sie verweisen die sonstigen Tätigkeiten auf die verbliebenen zeitlichen (und damit auch erreichbaren, räumlichen, [d.Verf.]) Zwischenräume"²¹.

Im nächsten Schritt bleibt nun zu definieren und theoretisch herzuleiten, was die Hauptaktivität einer Person ausmacht und wie diese zu bestimmen ist.

3.2.2. Hauptaktivitäten und deren Bestimmung

Wie in Kap. 3.2.1. bereits ausgeführt, existieren Übereinstimmungen und Gemeinsamkeiten verschiedener Aktionsraumansätze hinsichtlich deren Verwendung des Pole Konzepts. Dementsprechend soll hier versucht werden die verschiedenen Ansätze bzgl. ihrer theoretischen Abgrenzung der Hauptaktivität einer Person zu integrieren.

Nach dem HÄGERSTRAND'schen Ansatz sind es in erster Linie die ('aktiven') coupling constraints, die eine Person zwingen zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort Tätigkeiten zu verrichten (z.B.

15 HEUWINKEL 1981, S.37 ff. Die Bestimmung der realtiven Lage einzelner Gelegenheiten erfolgt bei HEUWINKEL lediglich bzgl. der beiden Pole, nicht jedoch bzgl. deren Verbindungsachse.

16 HÄGERSTRAND 1970.

17 dslb.

18 LENNTORP 1976.

19 Solche zeiträumlichen Prismen bilden das Kernstück zur Bestimmung potentieller Aktions(zeit)räume bei LENNTORP 1976, S.22 ff.

20 KUTTER 1986, S.4 ff., HEUWINKEL 1981, S.37 ff., siehe Kap. 2.4.

21 KLINGBEIL 1978, S.57.

Arbeit, Schule, Studium, etc.). Authority - und capability constraints sind ihrer Wirkung auf potentielle Aktivitäten nach eher 'passiv', d.h.sie hindern eine Person daran, eine Tätigkeit an einem bestimmten Ort auszuüben, und bedeuten keinen konkreten Handlungszwang²².

Das Autorenkollektiv CULLEN & GODSON, die mit ihrem Ansatz die wesentlichen Überlegungen von HÄGERSTRAND aufgreifen, verwerfen dessen Annahmen über die ökonomische Zweckrationalität von Personen zugunsten eines einfachen Entscheidungskonzepts, das jedem Individuum im Rahmen der auferlegten (externen) constraints erlaubt subjektive Prioritäten für Tätigkeiten, in Abhängigkeit von seinen Verpflichtungen, Bedürfnissen und Erwartungen zu entwickeln²³. Das Resultat dieser Kombination aus constraints und Prioritäten bezeichnen CULLEN & GODSON als 'flexibility of activities'²⁴.

KLINGBEIL entwickelt in seinen Ausführungen zur Vorstrukturierung des Aktionsraumes durch Pole den Begriff des 'Handlungsspielraumes'. Er subsumiert hierunter sowohl die HÄGERSTRAND'schen constraints, als auch die Mittelausstattung einer Person, unter der er die materielle Ausstattung mit Zeit, Geld, Verkehrsmitteln, etc. und die immaterielle Ausstattung beispielsweise mit Bildung, Sozialprestige, etc. versteht²⁵.

Wählen wir als übergeordneten Begriff für die unterschiedlichen Konzepte (constraints, Flexibilität, Grad der Verpflichtung, Mittelausstattung, etc.) den des **Handlungsspielraumes** so muß dessen genauere Bestimmung auf den zwei Ebenen:

1. Individuum in seinem sozial-ökonomischen Kontext und
2. Aktivität

ansetzen. Die Ausübung einer Aktivität hängt sowohl von der individuellen Disposition bzgl.einer bestimmten Tätigkeit (Notwendigkeit, Erwartungen, Bedürfnisse, etc.), als auch vom Grad der Flexibilität der Aktivität selber ab (coupling constraints, etc.).

<u>Individualebene:</u>	capability constraints authority constraints	(HÄGERSTRAND)
	Mittelausstattung	(KLINGBEIL)
<u>Aktivitätsebene:</u>	coupling constraints	(HÄGERSTRAND)
	Flexibilität: joint- , routine- , planned-, not planned activity	(CULLEN & GODSON)

22 HÄGERSTRAND 1970 oder auch zusammenfassend die Darstellung bei DANGSCHAT 1982, S.11 ff.

23 CULLEN & GODSON 1975, S.8. Vergl. Kap. 2.2.1.

24 ds/b.

25 KLINGBEIL 1978, S.59 ff.

Zur Bestimmung der Hauptaktivität ist es notwendig die verschiedensten Tätigkeiten in eine eindeutige, theoretisch begründete Rangfolge bzgl. ihrer Kopplungszwänge und ihrer Flexibilität zu bringen. So wird es möglich allein aus der Kenntnis des Aktivitätenmusters einer Person a posteriori seine jeweilige Hauptaktivität festzulegen. Dies wird in Kap. 6.2. (Operationalisierung) geschehen.

3.2.3. Die Deskription der räumlichen Struktur von Aktionsräumen

Aufbauend auf den bisherigen, theoretischen Überlegungen kann nun ein Konzept zur Erfassung und Deskription der internen räumlichen Strukturen von Aktionsräumen entwickelt werden. In den bislang vorliegenden Studien erfolgte die Beschreibung der räumlichen Struktur von Aktionsräumen nur sehr unzureichend und wenig präzise²⁶. Die Zählung der im jeweiligen Untersuchungszeitraum aufgesuchten Gelegenheiten und die Bestimmung derer Distanzen zum Wohnort der Person, sowie die Summe der zurückgelegten Distanzen (Gesamtausgangsdistanz) sind in den meisten Fällen die einzigen Parameter zur Charakterisierung des räumlichen Bewegungsmusters²⁷. Einzige Ausnahme bildet hier die Arbeit von SCHLESWIG, der sich explizit der räumlichen Struktur von Außerhausaktivitäten widmet²⁸. Seine aktionsräumliche 'Dispersionsanalyse' weist jedoch eine Reihe gravierender Unzulänglichkeiten auf. Bei der von ihm gewählten Art der Deskription räumlicher Strukturen handelt es sich ausschließlich um eine lineare Transformation der Koordinatenpunkte aller aufgesuchten Gelegenheiten des Aktionsraumes. Die Koordinatentransformation erfolgt in drei Schritten:

1. Verschiebung der Punktwolke in den Ursprung des Achsenkreuzes;
2. Drehung der Punktwolke um den Winkel Alpha, so daß die Achse Wohnort - Arbeitsort mit der Ordinate zusammenfällt;
3. Streckung bzw. Stauchung der Punktwolke, um alle Aktionsräume auf einen einheitlichen Maßstab zu bringen²⁹.

Im Ergebnis stellt SCHLESWIG die verschiedenen Aktionsräume mit Hilfe der transformierten Koordinaten in Form eines normierten Streudiagramms dar. Auf diese Weise lassen sich zwar wenige individuelle Punktemuster visuell miteinander vergleichen, die Grenzen dieses Verfahrens liegen bei einer großen Zahl von Probanden auf der Hand: Die graphischen Darstellungen werden sehr schnell unübersichtlich und lassen objektiv nachvollziehbare (statistische) Aussagen über größere Gruppen von Personen nicht zu. SCHLESWIG scheint selber den eher explorativen Charakter seiner Dispersionsanalyse zu erkennen, wenn er sich bei Aussagen über Personenaggregate und deren durchschnittliches Verhalten auf die Interpretation einfacher Distanzmaße und deren Korrelationen zurückzieht. Dabei ist er jedoch offensichtlich dem Phänomen der Scheinkorrelation aufgesessen und kommt zu einigen mehr oder weniger trivialen Aussagen³⁰.

26 Siehe Kap. 2.

27 So z.B. KLINGBEIL 1978, S.162 und S.208. KUTTER 1973, S.116 ff. beschreibt die räumliche Dimension der Nutzung des Sachsystems nur mit der Distanz von Gelegenheiten und Tätigkeiten zum Wohnort. Die SAS 1979, S.115 ff. arbeitet mit klassifizierten Entfernungszonen und kommt so zu Aussagen über mittlere - und Gesamtausgangsdistanzen.

28 SCHLESWIG 1985.

29 SCHLESWIG 1985, S.209 ff.

30 SCHLESWIG 1985, S.218 macht Aussagen über einen Zusammenhang zwischen der Entfernung des Wohnstandortes von der City und der Gesamtausgangsdistanz, eine offensichtlich triviale Aussage, berücksichtigt man die vermutliche Ausrichtung vieler Aktivitäten auf die City. Bei der Berechnung der partiellen Korrelation (bereinigt um die Distanz Wohnen - Arbeiten) bestätigt sich dies in Form eines erheblich kleineren Koeffizienten. Ähnlich trivial dürfte die hohe gemessene Korrelation zwischen Gesamtausgangsdistanz und der Distanz Wohnen - Arbeiten zu erklären sein.

Es scheint demnach dringend erforderlich eine präzise Beschreibung der räumlichen Strukturen von Aktionsräumen in Form von Parametern vorzunehmen. Es geht darum ein (Meß-)Instrument zu entwickeln, das drei grundsätzlichen Anforderungen an die Deskription gerecht wird³¹. Es soll eine hinreichende Deskription

1. des räumlichen Umfangs von Aktionsräumen
2. des Grades der Kopplung (Einzel- oder Mehrstationenausgang) und
3. der räumlichen Relationen aufgesuchter Gelegenheiten

leisten. Diese Anforderungen beinhalten in jedem Fall auch die von KLINGBEIL vorgeschlagenen Kriterien zur Analyse der räumlichen Dimension von Aktionsräumen, Distanz, Richtung und Dichte³². Nachfolgend werden 5 Parameter vorgeschlagen, die der oben formulierten Aufgabe Rechnung tragen.

3.2.3.1. Die Komplexität des Aktionsraumes

Die Komplexität eines individuellen Aktionsraumes soll ein Maß für die im Erhebungszeitraum aufgesuchte Zahl der Stationen im Raum sein. Ähnlich wie in der Netztheorie (Graphentheorie) die Zahl der 'Knoten' eines Systems, stellt die Komplexität lediglich die absolute Zahl der Aktivitätsorte dar³³. Informationen über deren relative Lage und die Art der Verknüpfung werden hier zunächst ausgeklammert. Wie in Abb.3. schematisch dargestellt, wird es sich im einfachsten Fall um einen 1-Punkt Raum handeln, der lediglich vom Wohnort (W) der Person und einer aufgesuchten Gelegenheit aufgespannt wird³⁴.

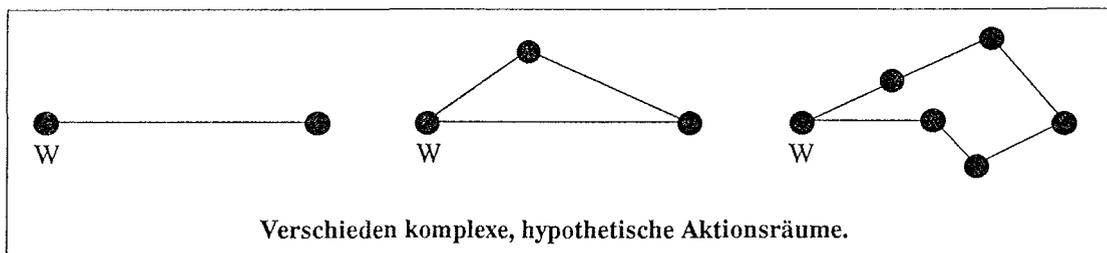


Abb.3.: Verschieden komplexe Aktionsräume

31 Nach FRIEDRICHS 1984, S.163 bildet das Meßinstrument den standardisierten, d.h.auf andere Studien übertragbaren Teil der Methode und hat v.a. die Aufgabe theoretische Aussagen zu präzisieren und diese der mathematisch-statistischen Meßtheorie zugänglich zu machen.

32 KLINGBEIL 1978, S.118 ff.

33 Eine gute Übersicht über den Einsatz der Graphentheorie für die Analyse von Netzstrukturen findet sich bei ABLER/ADAMS/GOULD 1972, S.255-288.

34 Der Wohnort als Ausgangspunkt und Endpunkt jeglicher Außerhausaktivitäten soll nicht mitgezählt werden. Siehe Kap. 6.3.1.

3.2.3.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge (MPT's)

Da Mehrstationenausgänge (multiple purpose trips) vermutlich eine gänzlich andere räumliche Struktur besitzen als die Summe mehrerer Einzelausgänge, soll dieses Maß der Unterscheidung von Aktionsräumen gleicher Komplexität dienen, denen jedoch unterschiedliche Zahlen von Ausgängen zugrundeliegen. Einige Hypothesen über die Zusammenhänge von Wohnstandortsmerkmalen und Mehrstationenausgängen finden sich z.B. bei FRIEDRICHS³⁵. Andere Beziehungen zwischen Aktionsraumstruktur und multi-purpose-trips sind ansatzweise bei der SAS formuliert³⁶.

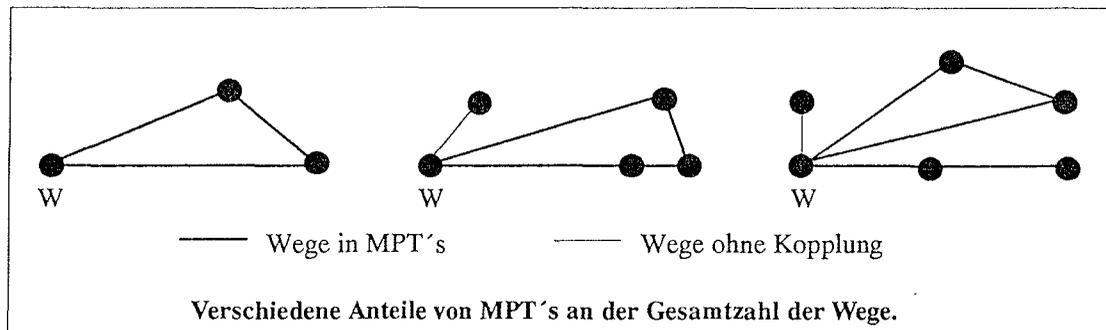


Abb.4.: Verschiedene Anteile von MPT's

In Abb.4. sind schematisch drei Aktionsraummuster mit unterschiedlichem Anteil an Mehrstationenausgängen dargestellt. In der ersten Variante liegt eine vollständige Kopplung vor. Beide Gelegenheitsorte sind Bestandteil eines einzigen Ausgangs. Die anderen beiden Skizzen stellen einen 4- bzw. 5-Punkt Aktionsraum mit 3 bzw. 4 gekoppelten Gelegenheiten.

3.2.3.3. Die Ausdehnung des Aktionsraumes

Die Ausdehnung des Aktionsraumes soll ein möglichst realitätsnahes Maß für die Größe des am Stichtag benutzten Stadtraumes sein. Dabei muß unter allen Umständen die zwar vereinfachende, aber inhaltlich unhaltbare Form der flächenhaften Darstellung des, von allen aufgesuchten Gelegenheiten eingeschlossenen Areals, vermieden werden³⁷. Derartige Flächen werden i.d.R. Gebiete enthalten die von der jeweiligen Person weder aufgesucht werden noch zu ihrem subjektivem Stadtplan gehören, oder gar völlig unbekannt sind³⁸. Vielmehr bestätigen Untersuchungen aus dem Bereich der mental map Forschung, daß unsere Vorstellungsbilder (images) von Städten im wesentlichen aus Punkten und Knoten sowie deren Relationen (Kanten) bestehen³⁹. Da diese kognitiven Raumbilder letztendlich unser (räumliches) Verhalten leiten, liegt es nahe

35 FRIEDRICHS 1983, S.321.

36 SAS 1979, S.36.

37 Zum Problem der flächenhaften Darstellung von Aktionsräumen siehe z.B. KLINGBEIL 1978, S.118, oder DANGSCHAT 1982, S.4.

38 Vergl. FRIEDRICHS 1983, S.307 ff.

39 LYNCH 1960, KLINGBEIL 1978, S.118. Die Begriffe 'Punkte', 'Kanten', und 'Knoten' stammen aus der Graphentheorie.

den objektiv benutzten Aktionsraum ebenfalls mit diesen Kategorien zu erfassen⁴⁰. In Abb.5. sind zwei Aktionsräume mit sehr unterschiedlicher Ausdehnung schematisch dargestellt.

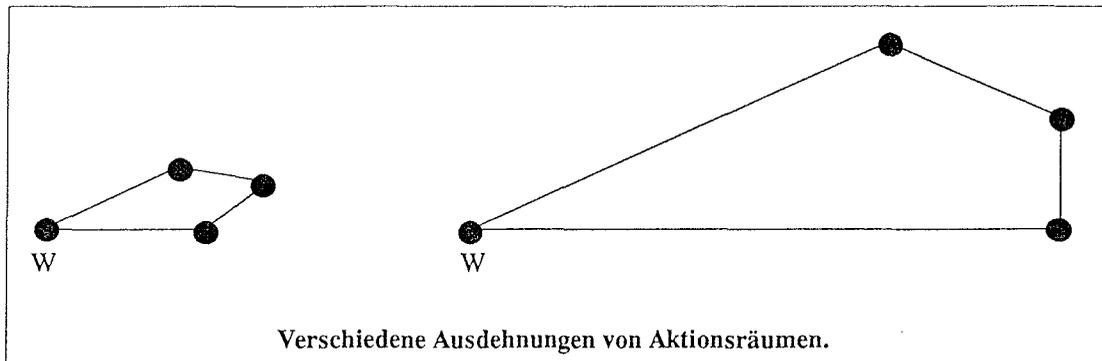


Abb.5.: Verschiedene Ausdehnungen

3.2.3.4. Die Orientierung von Aktionsräumen

Die Orientierung des Aktionsraumes soll ein Maß für eine Wohnort- oder Hauptaktivitätsort-Lastigkeit individueller, räumlicher Aktivitätsmuster sein⁴¹. Jede von einer Person aufgesuchte Gelegenheit kann hinsichtlich ihrer relativen Lage zu den beiden Polen Wohnort - Hauptaktivitätsort als entweder wohnort-, hauptaktivitätsort- oder wegorientiert charakterisiert werden⁴². Die Orientierung eines individuellen Aktionsraumes stellt damit eine indirekte Resultierende so komplexer Sachverhalte wie etwa der Kenntnis, Bevorzugung oder Ausstattung wohnort- bzw. hauptaktivitätsortnaher Areale, der Bereitschaft Wege zwischen Wohn- und Hauptaktivitätsort zu unterbrechen, etc. dar. Mit der Entwicklung diese Maßes kann der Forderung von FRIEDRICHS nach Konstruktion eines theoretisch begründeten Index Rechnung getragen werden⁴³. Abb.6. zeigt, wiederum schematisch, 3 Aktionsräume mit sehr unterschiedlicher Orientierung. Im ersten Fall liegt eine Wohnort (W) -, im zweiten Fall eine Hauptaktivitätsort (H) - und im dritten Fall eine Wege - Lastigkeit des räumlichen Musters vor.

40 TZSCHASCHEL 1986, S.40 ff. unterscheidet den subjektiven Mentalraum und den objektiven Realraum und betont deren Punkt-, Linien- und Knotenhaftigkeit.

41 Vergl. die Definition bei FRIEDRICHS 1983, S.320: Orientierung = df. Ausmaß der Konzentration von Aktivitäten in einem städtischen Teilgebiet.

42 vergl. hierzu HEUWINKEL 1981, S.37, der die Orientierung von Aktionsräumen kategorial als Wohnort-, Arbeitsort-, Ausbildungsort-, Weg-, oder anders orientiert charakterisiert.

43 FRIEDRICHS 1983, S.320 beklagt das Defizit eines solchen Index. Bisherige Studien arbeiten lediglich mit graphischen Darstellungen des komplexen Sachverhalts der Orientierung.

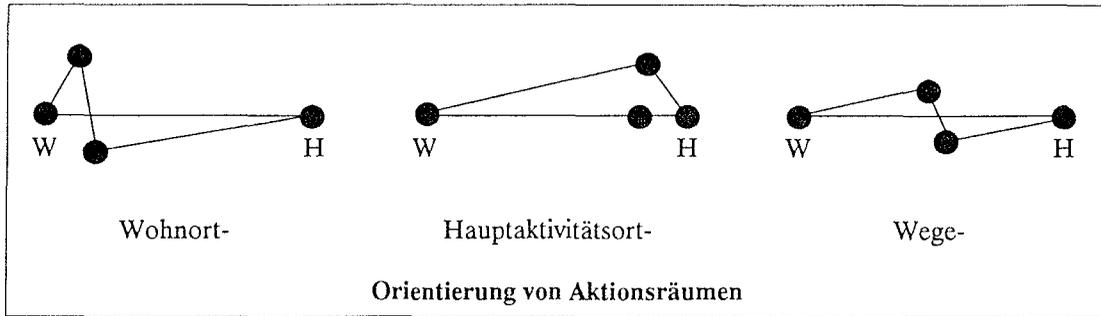


Abb.6.: Verschiedene Orientierungen

3.2.3.5. Die Streuung von Aktionsräumen

Unter der Streuung oder Weite des Aktionsraumes soll der Abstand der aufgesuchten Gelegenheiten von der, zwischen den beiden Polen verlaufenden (hypothetischen), Achse verstanden werden. Die Streuung kann als Maß für die Bereitschaft einer Person, vom direkten Weg zwischen Wohnort und Hauptaktivitätsort abzuweichen, interpretiert werden. Auf diese Weise kann die vorstrukturierende Wirkung der Pole für den Aktionsraum beurteilt werden⁴⁴. Abb.7. verdeutlicht einen gering- und einen sehr weit streuenden Aktionsraum. Im ersten Fall müßte die vorstrukturierende Wirkung der Achse Wohnort (W) - Hauptaktivitätsort (H) als erheblich, im zweiten Fall als äußerst gering bewertet werden.

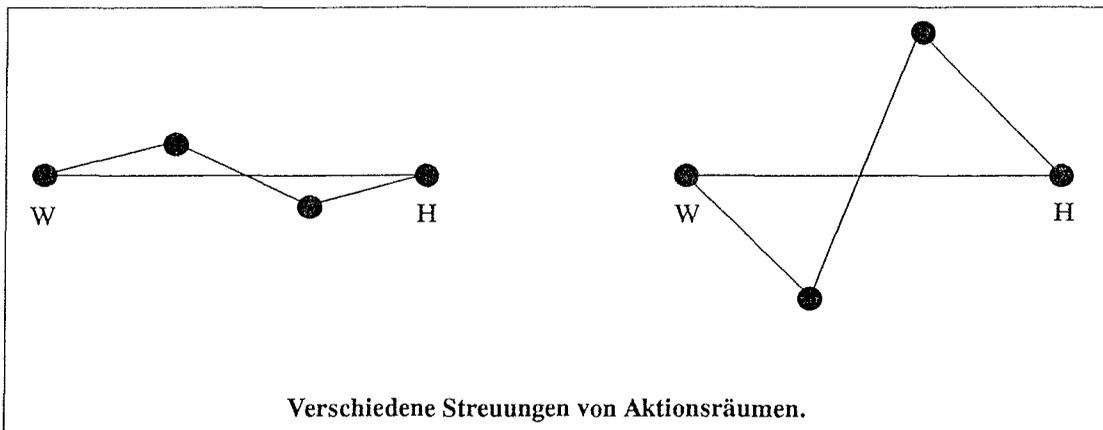


Abb.7.: Verschiedene Streuungen

Jeder individuelle Aktionsraum kann nun mit Hilfe der 5 genannten Parameter, deren Operationalisierung in Kap. 6. erfolgt, hinsichtlich seiner räumlichen Eigenschaften charakterisiert werden. Auf diese Weise ist es möglich räumliche Bewegungsmuster mittels weniger Parameter objektiv vergleichbar zu machen und Unterschiede auf Signifikanz zu testen. Sicherlich ist die hier vorgeschlagene Parametrierung keine vollständige und erschöpfende Beschreibung der räumlichen Dimension von Aktionsräumen. Jedoch werden die zu entwickelnden 5 Parameter den unter 3.2.3. formulierten Anforderungen gerecht und stellen somit eine hinrei-

44 Zur Vorstrukturierung von Aktionsräumen durch zentrale- oder Hauptaktivitäten siehe Kap.3.2.1.

chende Deskription dar. Im Gegensatz zu der von SCHLESWIG vorgeschlagenen Methode sind wir mit diesem (Meß)Instrument nicht auf subjektive Interpretationen graphischer Darstellungen (Punktemuster) angewiesen und können problemlos Aussagen, sowohl über die Bewegungsmuster einzelner Individuen, als auch über die von theoretisch oder empirisch abgeleiteten Aggregaten machen ⁴⁵.

3.3. Analyse der räumlichen Struktur von Aktionsräumen

Nachdem mit der Skizzierung des Instruments zur Beschreibung der Aktionsraumstrukturen die Voraussetzungen für deren Vergleichbarkeit geschaffen sind, bedarf es im zweiten, analytischen Teil nun der Spezifikation unabhängiger, d.h. "erklärender" Variablen. Ziel ist es, das zuvor entwickelte Instrument so einzusetzen, daß die räumliche Dimension des Aktionsraumes zur abhängigen Variablen bei der Formulierung von Hypothesen über die räumliche Struktur wird. Auf der unabhängigen Seite werden in den meisten Ansätzen zur Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens sowohl Merkmale der Akteure selber (soziale, ökonomische, demographische Merkmale), als auch Charakteristika ihres Wohnumfeldes, insbesondere Angaben über Lage, Ausstattung mit Gelegenheiten und Anbindung an den ÖPNV herangezogen ⁴⁶. Gemeinsam bilden sie den Handlungsspielraum einer Personen, der im Zusammenhang mit aktionsräumlichem Verhalten wirksam wird. So wird sich beispielsweise der Aktionsraum einer Hausfrau mit zwei kleinen Kindern in einer Neubausiedlung am Stadtrand deutlich von dem einer berufstätigen Frau, die im Stadtzentrum lebt, unterscheiden.

Lediglich KUTTER argumentiert gegen die Relevanz von Raummerkmalen, da seiner Auffassung nach die Ausprägung von Tätigkeitsmustern ausschließlich von Merkmalen der Person (Gruppe) abhängt ⁴⁷. Da diese Tätigkeitsmuster jedoch dem städtischen Sachsystem überlagert werden und letzteres nicht gleichmäßig über das gesamte Stadtgebiet verteilt ist, werden die Raummerkmale bei KUTTER sozusagen 'durch die Hintertür' in die Erklärung räumlichen Verhaltens einbezogen ⁴⁸.

3.3.1. Raummerkmale

Unter dem übergeordneten Begriff der Raummerkmale sollen zusammenfassend 3 Größen zur Charakterisierung des individuellen Wohnstandortes und dessen naher Umgebung gefaßt werden:

1) Die Lage

Aktivitäten und Aktionsräume von Personen sind in entscheidendem Maß von der Lage ihres Wohnortes im gesamtstädtischen Kontext abhängig ⁴⁹. Die Lage des Wohnortes besitzt im Zusammenhang mit räumlichen Verhaltensmustern lediglich eine Indikatorfunktion. Sie soll als relativ simples Substitut für viel komplexere, nicht unmittelbar erfaßbare Phänomene, wie etwa die Zentralität, Ausstattungsvielfalt, ökologische Distanz zum Zentrum, o.ä. dienen. Restriktionen des räumlichen Verhaltens, die sich aus der Lage des Wohnortes ergeben (z.B. erhöhter Wegeaufwand für Versorgungstätigkeiten in

45 Zum Problem der Methode bei SCHLESWIG siehe Abschnitt 3.2.3.

46 Z.B. CULLEN & GODSON 1975, HEUWINKEL 1981, SAS 1979, DANGSCHAT 1982, DÜRR 1979, LENNTORP 1976, KLINGBEIL 1978, ARL 1980, BECKER 1977, etc.

47 Siehe Kap. 2.2.1.2.

48 KUTTER 1973a

49 Vergl. dazu die Ausführungen zur Lage bei der SAS 1979, S.44ff.

Stadtrandlagen) können beispielsweise mit einem höheren Mitteleinsatz (z.B. Anschaffung eines Zweit-PKW) kompensiert und somit teilweise überwunden werden⁵⁰.

2) Die Ausstattung

Die Ausstattung des wohnortnahen Areals mit Gelegenheiten scheint in einem unmittelbaren Zusammenhang sowohl mit der Aktivitätenhäufigkeit als auch mit der durchschnittlichen Distanz zu den benutzten Gelegenheiten und damit auch zur räumlichen Struktur des Aktionsraumes zu stehen⁵¹. In der KUTTER'schen Terminologie bildet die Ausstattung des Wohnumfeldes einen Teil des verfügbaren, städtischen Sachsystems, dem spezifische Tätigkeitsmuster überlagert werden⁵². Stehen zur Ausübung bestimmter Tätigkeiten keine entsprechenden Gelegenheiten zur Verfügung, ergibt sich für den Akteur die Notwendigkeit der Verlagerung von Aktivitäten oder der Verringerung des Aktivitätenumfangs, in jedem Fall also Konsequenzen für die Ausprägung des räumlichen Verhaltens⁵³.

3) Die Verkehrsanbindung

Die Anbindung (Erreichbarkeit) des Wohnortes an das innerstädtische, öffentliche Verkehrssystem hat einen direkten Einfluß auf den, zur Raumüberwindung zu leistenden Zeit-, Kosten- und Wege-Aufwand. Hier gilt ähnliches, wie das unter 1) und 2) bzgl. der Möglichkeiten zur Kompensation, Verlagerung und Restriktion gesagte.

3.3.2. Individualmerkmale

Einen zweiten Block unabhängiger Variablen für die "Erklärung" der räumlichen Strukturen von Aktionsräumen bilden die Individualmerkmale der im Raum agierenden Personen. Darunter werden im weiteren sowohl Personenmerkmale als auch auf Personen bezogene Haushaltsmerkmale verstanden. Sie lassen sich in drei grobe Merkmalskomplexe gliedern:

1) Die Mittelausstattung

Die Mittelausstattung einer Person sei hier definiert als die kombinierte Verfügbarkeit von materiellen Ausstattungsmitteln wie Kapital, Einkommen, Verkehrsmittel, etc. und immateriellen Mitteln wie Bildung, Sozialprestige, etc.⁵⁴. Sie besitzt als komplexe Größe einen gravierenden Einfluß auf die Möglichkeiten einer Person bestimmte Tätigkeiten in einer bestimmten Gelegenheiten auszuüben und stellt somit einen Teilaspekt der insgesamt wirksamen constraints dar⁵⁵. Da einzelne Bestandteile der Mittelausstattung, wie etwa die Verfügbarkeit eines PKW, von Ausstattung und Aktivitäten anderer Haushaltsmitglieder abhängig sind, wird über die Einbeziehung derartiger Merkmale in die Analyse der geforderte Haushaltszusammenhang hergestellt.

50 Dies entspricht der Kompensationshypothese bei FRIEDRICHS 1983, S.314. HEUWINKEL 1981, S.72 argumentiert ähnlich.

51 Z.B.: SAS 1979, S.47, und FRIEDRICHS 1983, S.321.

52 KUTTER 1973a, S.74 ff.

53 Vergl. die Verlagerungs- und Restriktionshypothese bei FRIEDRICHS 1983, S.314

54 Die immaterielle Ausstattung wird hier weitgehend gleichgesetzt mit den "gängigen" Variablen des Socio-Economic-Status (SES).

Vergl. hierzu SHEVKY & BELL 1955 oder FRIEDRICHS 1983, S.76. Eine ähnliche Handhabung des Begriffs der Mittelausstattung findet sich bei KLINGBEIL 1978, S.38.

55 Vergl. Kap. 3.2.2. und HÄGERSTRAND 1970.

2) Die Stellung im Lebenszyklus (SiL)

Die SiL wird immer wieder als wesentlich verhaltensbestimmende, komplexe Größe genannt⁵⁶. Der Grund für die Einbeziehung dieses Maßes in aktionsräumliche Analysen ist die Annahme, daß es Auskunft über die gesellschaftliche und familieninterne Rolle von Personen gibt. So wird etwa eine verheiratete 30-jährige Frau mit einem Kleinkind vollkommen andere Bedürfnisse und Tätigkeitsmuster entfalten, als beispielsweise eine ledige 20-jährige Studentin oder ein verwitweter 70-jähriger Pensionär. Der Tagesablauf und das Tätigkeitsmuster einer Person hängt weitgehend von allgemeingültigen gesellschaftlichen Vereinbarungen und deren Übertragung in den Familienzusammenhang ab⁵⁷. Hieraus ergeben sich Konsequenzen bzgl. der verbleibenden "Freiheit" des Individuums bei der Ausübung und Auswahl von Tätigkeiten und geeigneten Gelegenheiten. Die Bindung an den Haushalt beispielsweise durch Hausarbeit, Kinderpflege, etc. wirkt als restriktives Moment auf die Ausgestaltung des Aktionsraumes, insbesondere auch auf seine räumliche Struktur.

3) Erfahrungskomponente

Als dritter Komplex von Individualmerkmalen ist die Erfahrung einer Person zu nennen. Da unser Leben ein stetiger Lernprozeß ist, der unsere Kenntnis städtischer Strukturen und deren Abbildung als kognitiven (subjektiven) Stadtplan in unseren Köpfen permanent verändert, scheint es notwendig auch diese Komponente zur Erklärung räumlichen Verhaltens heranzuziehen⁵⁸. So haben einige Studien konkrete Abhängigkeiten zwischen der Kenntnis eines städtischen Teilgebiets und der Wahl der benutzten Gelegenheiten aufgezeigt⁵⁹. DÜRR stellt in diesem Zusammenhang den Aktionsraum als eine Teilmenge des individuellen Wahrnehmungsraumes dar und bezieht in seine Studie die Wohndauer der Probanden am Befragungsort als Indikator für deren Erfahrungskomponente ein⁶⁰.

3.3.3. Die Wahl der Analyseeinheit

Die Aussagekraft und der Gültigkeitsbereich einer ARF Studie hängt ebenso von der zeitlichen und inhaltlichen Definition des Aktionsraumes (Kap. 3.1.) wie auch von der Definition der Erhebungs- und Analyseeinheit bzw. deren Aggregationsniveau ab. HÄGERSTRAND sucht die Antwort auf die Frage nach der geeigneten Grundeinheit irgendwo zwischen Individuum und Aggregat⁶¹. Empirische Studien liegen auf der Ebene von Individuen⁶², von Haushalten⁶³ und auf beiden Ebenen als Mischform vor⁶⁴. Neben der Definition und Abgrenzung des Aktionsraumes besitzt die Wahl der Untersuchungseinheit noch eine Reihe bedeutender theoretischer Implikationen. Wird das Individuum zur Grundeinheit gewählt, geht zwangsläufig seine funktionale-, zeitliche- und ökonomische Einbettung in den Familien- bzw. Haushaltszusammenhang verloren, der für die Erklärung raum-zeitlichen Verhaltens jedoch eine große Bedeutung beigemessen werden kann⁶⁵.

56 Siehe z.B. FRIEDRICHS 1983, S.326, MICHELSON 1977, S.184ff, CHAPIN 1974, S.34, 202.

57 Vergl. hierzu KUTTER 1973a, S.70, KUTTER 1973b, S.107 ff.

58 Zum Begriff der subjektiven Stadtpläne siehe FRIEDRICHS 1983, S. 307 ff.

59 Z.B. DÜRR 1979, BURNETT 1973.

60 DÜRR 1979, S.18,27,47 ff.

61 HÄGERSTRAND 1973, S.69

62 Z.B. KLINGBEIL 1978, HEUWINKEL 1981, DANGSCHAT 1982, SAS 1979

63 Z.B. DÜRR 1979, FOLEY 1950

64 LENNTORP 1976

65 Beispielsweise Kopplungsnotwendigkeiten unter Haushaltsmitgliedern, oder die Aufteilung nur eines zur Verfügung stehenden PKW, etc.

Wird demzufolge der Haushalt zur Untersuchungseinheit bestimmt, so sind alle Aussagen und Interpretationen auf dieses Personenaggregat beschränkt. Einblicke in die individuellen Verhaltensmuster der einzelnen Haushaltsmitglieder sind nicht mehr möglich obwohl diese sicherlich sehr heterogen sind⁶⁶. Um den geschilderten Anforderungen gerecht zu werden, scheint die Berücksichtigung beider Untersuchungseinheiten der fruchtbarste Weg zu sein. Methodisch bedeutet dies, daß bei der Datenerhebung auf beiden Ebenen (Individuum und Haushalt) Informationen eingeholt werden. Während der Analysephase müssen die beiden Untersuchungsebenen durch eine Zuordnung von Haushaltsmerkmalen zu allen in diesem Haushalt lebenden Personen kombiniert und damit auf eine Analyseeinheit komprimiert werden. Auf diese Weise gelingt es Haushalts- und Personendaten simultan zu verarbeiten, ohne sich auf ein Verwirrspiel mit 2 verschiedenen Analyseeinheiten einlassen zu müssen.

Die Operationalisierung der unter 3.2. und 3.3. theoretisch erörterten Merkmale erfolgt in Kap. 6.

66 Die Zeit-Raum-Pfade von Haushaltsmitgliedern bilden oft nur nachts, d.h.während der Schlafphase sog. Bündel.

4. ANNAHMEN UND HYPOTHESEN

Nachdem wir uns ein theoretisches Gerüst für die Deskription individueller Aktionsraumstrukturen und deren Erklärung mittels Raum- und Individualmerkmalen geschaffen haben, sollen in diesem Kapitel Aussagen über Art und Richtung dieser Zusammenhänge in Form von Hypothesen abgeleitet werden. Dazu bedarf es zunächst der Explikation einiger wesentlicher, allen weiteren Überlegungen zugrundeliegender Annahmen bzgl. der Abgrenzung und Definition des Aktionsraumes und seiner Meßbarkeit. Anschließend können bereits in anderen ARF-Studien bzgl. der inhaltlichen- und zeitlichen Ausprägung von Aktionsräumen formulierte Hypothesen auf deren räumliche Dimension erweitert und modifiziert werden. Die Operationalisierung und Überprüfung dieser Hypothesen erfolgt schließlich in Kap. 8.

4.1. Grundlegenden Annahmen

Die Umsetzung einer Theorie in überprüfbare Arbeitshypothesen, sowie die Operationalisierung der dazu benötigten Merkmale, verlangen eine saubere Trennung von Theorie und Randbedingungen. Oftmals führt die Vermengung beider Bereiche dazu, daß Hypothesen und Variablen nicht das messen und testen, was Gegenstand der Theorie ist. Die Interpretation so zustandegekommener empirischer Ergebnisse ist dann nicht mehr eindeutig möglich, noch kann sie Aufschluß über die Gültigkeit der zu prüfenden Theorie geben. Es ist daher unbedingt erforderlich vor der Formulierung von Hypothesen explizit deren Randbedingungen und Gültigkeitsbereiche abzustecken. Dies soll hier durch 6 Grundannahmen gewährleistet werden:

- A₁: Jedes Individuum entwickelt seinen Aktionsraum i.d.R. um/zwischen zwei Hauptpolen. Ersteren bildet der Wohnort, als Ausgangspunkt und letztlichen Endpunkt jeglicher außerhäuslichen Aktivitäten und Raumüberwindungsvorgänge. Der zweite Hauptpol wird von einer, zur Ausübung der Hauptaktivität der jeweiligen Person, aufgesuchten Gelegenheit dargestellt (z.B. Arbeitsort, Schule, Universität). Die Pole besitzen eine vorstrukturierende Wirkung für den gesamten Aktionsraum und bilden eine geeignete Ausgangsbasis für die Messung seiner relationalen, räumlichen Strukturen¹.
- A₂: Die Einschränkung der zeitlichen Dimension des Aktionsraumes auf einen Erhebungsstichtag bewirkt lediglich eine zufällige, d.h. nicht systematisch verzerrende Selektion individueller Tätigkeitsmuster. Deren Auswirkung auf die Analyse kann aus den in Kap. 3.1.1. diskutierten Gründen als weitgehend bedeutungslos eingestuft werden.
- A₃: Aktionsräume können nicht als homogene Flächen, die von der Verbindungslinie aller im Untersuchungszeitraum aufgesuchten Gelegenheiten eingeschlossen sind, dargestellt werden. Die damit verbunden theoretischen Implikationen (isotrope Stadtstruktur, totale Information und Kenntnis aller relevanten Gelegenheiten in dem Areal, etc.²) sind unhaltbar. Vielmehr muß der Aktionsraum als ein System aus Punkten (Gelegenheiten) und deren Verbindungslinien (räumliche Relationen) aufgefaßt werden und entspricht damit weitgehend unserer subjektiv, selektiven Wahrnehmung und Benutzung des städtischen Sachsystems³.

1 Siehe Kap. 3.2.1. und die Argumentation bei der SAS 1979, S.39.

2 Siehe Kap. 2.4.1b

3 KLINGBEIL 1978, S.118 weist ausdrücklich auf die Punkt- statt Flächenhaftigkeit des Aktionsraumes hin.

- A₄: Die Messung der relationalen räumlichen Struktur von Aktionsräumen kann auf der Basis einer euklidischen Metrik erfolgen, ohne die vom Individuum subjektiv empfundenen Distanzbeziehungen systematisch zu verzerren. Damit soll der im Raum agierenden Person keinesfalls ein kilometrisches Gedächtnis und Vorstellungsvermögen unterstellt werden. Individuell sehr unterschiedliche Raummaßstäbe und die subjektive Erfahrung von Entfernungen werden zur Ausprägung höchst unterschiedlicher Distanzwahrnehmung führen. Da jedoch keine Möglichkeit besteht diese in angemessener Weise zu operationalisieren und bei der Distanzbestimmung zu berücksichtigen, müssen wir annehmen, daß die subjektiv empfundenen Entfernungen adäquat durch kilometrische Distanzen repräsentierbar sind.
- A₅: Die inhaltliche Dimension der Aktionsräume (Art und Zweck von Aktivitäten) kann ohne entscheidende Informationsverluste auf wenige, aggregierte Kategorien reduziert werden. Dieses Vorgehen ist notwendig, um die Zahl der entstehenden Kategorien in handhabbaren Grenzen zu halten und die Ergebnisse einer anwendungsorientierten Interpretation zugänglich zu machen ⁴.

Zusammengenommen sind die getroffenen Annahmen von gravierender Bedeutung für unser Verständnis des komplexen Gebildes 'Aktionsraum'. So wird jedem Individuum eine Polung seines, auf einen Stichtag begrenzten, Aktionsraumes unterstellt (A₁ und A₂). Flächenhafte Vorstellungen des Wahrnehmungs- und Aktionsraumes werden von vornherein ausgeschlossen (A₃). Vielmehr gehen kann man davon ausgehen, daß der individuelle, subjektive Stadtplan (Wahrnehmungsraum) als Grundlage jeden räumlichen Verhaltens, eine lückenhafte Struktur aufweist, ähnlich wie ein Molekularmodell aus der Chemie besteht. Weiterhin nehmen wir an, daß die im Raum realisierten metrisch erfaßbaren Bewegungsmuster in etwa den ihnen vorausgehenden kognitiven Vorstellungen entsprechen (A₄). Variationen des räumlichen Verhaltens innerhalb aggregierter Tätigkeitskategorien werden als minimal betrachtet und für die Ausprägung aktionsräumlicher Muster als unbedeutend angesehen (A₅).

4.2. Hypothesen

Für die Erklärung räumlicher Strukturen von Aktionsräumen kann eine übergreifende Hypothese wie folgt formuliert werden:

- H₀: Die Ausprägung der räumlichen Struktur der Aktionsräume von Großstadtbewohnern hängt entscheidend von
- a) Merkmalen des wohnortnahen Umfeldes (Ausstattung, Lage, Anbindung an ÖPNV, etc.) und von
 - b) Individualmerkmalen (Mittelausstattung, SiL, Erfahrung, etc.) ab.

Diese sehr allgemeine Globalhypothese muß im weiteren in eine Zahl von Teilhypothesen zerlegt werden, die schließlich in Kap.8 operationalisiert und getestet werden können. Zur Formulierung der einzelnen Teilhypothesen können wir auf das zuvor skizzierte Instrument zur Charakterisierung der räumlichen Struktur von Aktionsräumen (Kap. 3.2.3.) und auf die Überlegungen zur Einbeziehung von unabhängigen Variablen (Kap. 3.3.) zurückgreifen und konkrete Zusammenhänge postulieren. Alle Teilhypothesen werden hier vorerst linear und bivariat formuliert. Dabei werden deren Bezüge zu anderen ARF-Studien und theoretischen Ansätzen aufgezeigt ⁵.

⁴ Vergl. z.B. die empirische a posteriori Kategorisierung der Aktivitäten bei KLINGBEIL 1978, S.130, oder die a priori Kategorisierung bei BECKER 1977, S.243ff. Zur Bildung von Tätigkeitskategorien die planerisch verwertbar sind vergl. die Argumentation bei HERZ 1980.

⁵ Dadurch sollen keinesfalls multivariate Zusammenhänge und nicht lineare Beziehungen ausgeschlossen werden.

4.2.1. Hypothesen zur Komplexität (Zahl der Stationen) von Aktionsräumen

H₁: Die Komplexität individueller Aktionsräume nimmt mit wachsender Distanz des Wohnortes zum Stadtzentrum ab.

Grundlegende Annahme ist dabei das Gefälle im Grad der Heterogenität und der Dichte von Gelegenheiten vom Stadtzentrum zur Peripherie. FRIEDRICHS formuliert diesen Zusammenhang ebenfalls in einem Kausalmodell zur Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens und verbindet damit die Gültigkeit der Restriktionshypothese⁶. Die SAS und KLINGBEIL stellen ähnliche Hypothesen auf und können diese auch empirisch belegen⁷. Während die SAS Unterschiede in der durchschnittlichen Zahl von Aktivitäten pro Person in Abhängigkeit vom Untersuchungsgebiet feststellt⁸, konstatiert KLINGBEIL für die mittlere Anzahl der Konsumtätigkeiten von Hausfrauen erheblich niedrigere Werte in City-fernen Wohnstandorten⁹.

H₂: Die Komplexität individueller Aktionsräume nimmt mit wachsender Distanz des Wohnortes zu einem Subzentrum ab.

Die Erweiterung von H₁ auf Subzentren liegt nahe, da diese vielfach einen ähnlichen Dichte- und Heterogenitätsgradienten bzgl. der Gelegenheiten aufweisen und damit in eine direkte Konkurrenz mit dem Stadtzentrum treten. Viele zentralörtliche Versorgungstätigkeiten sind beispielsweise nicht auf das Stadtzentrum, sondern auf das jeweils nächstgelegene innerstädtische Subzentrum gerichtet. Die SAS nimmt diese Differenzierung des Zusammenhangs von Lage des Wohnortes und außerhäuslichem Aktivitätenumfang ebenfalls vor¹⁰.

H₃: Die Komplexität von Aktionsräumen nimmt mit besserer Ausstattung des wohnortnahen Umfeldes mit Gelegenheiten zu.

Dies kann als eine Art Negativformulierung der Restriktionshypothese von FRIEDRICHS aufgefaßt werden. Je mehr Gelegenheiten in der Wohnumgebung zur Verfügung stehen, desto geringer wird der von der Raumausstattung ausgehende Restriktionseffekt bzgl. des Ausgangsverhaltens sein. DANGSCHAT formuliert diese Hypothese für die subjektive Beurteilung der Ausstattung der Wohnumgebung durch die Bewohner. Damit integriert er die selektive Wahrnehmung und Bewertung von Gelegenheiten durch die Akteure als kognitive Komponente in seine Studie¹¹. Die SAS stellt die gleiche Hypothese bzgl. des Anteils außerhäuslicher Aktivitäten am Gesamtzeitbudget auf und bezieht sich damit ebenfalls auf die Restriktionshypothese bei FRIEDRICHS¹².

H₄: Die Komplexität von Aktionsräumen nimmt mit besserer Mittelausstattung der Personen zu.

Dieser Zusammenhang wird sowohl von KLINGBEIL, HEUWINKEL, DANGSCHAT als auch von der SAS propagiert, die alle mit Teil-Merkmalen des Begriffs der Mittelausstattung operieren¹³. Die SAS formuliert eine Beziehung zwischen dem SES (socio economic status) und dem Anteil außerhäuslicher Aktivitäten am Gesamtzeitbudget und kommt bei der empirischen Prüfung dieser Hypothese zu einem signifikanten

6 FRIEDRICHS 1983, S.321, 322. Zur Restriktionshypothese S.314.

7 SAS 1979, S.45, KLINGBEIL 1978, S.164

8 SAS 1979, S.90

9 KLINGBEIL 1978, S.167

10 SAS 1979, S.45

11 DANGSCHAT 1982, S.66

12 SAS 1979, S.47

13 Siehe Kap. 3.3.

Ergebnis¹⁴. DANGSCHAT zeigt hier ein differenzierteres Vorgehen und vermutet eine Wirkung von PKW-Verfügbarkeit und Höhe des Einkommens auf die Zahl der ausgeführten Aktivitäten¹⁵. Ähnlich arbeitet KLINGBEIL, der die PKW-Verfügbarkeit und den Bildungsgrad als erklärende Größen für die Gesamtzahl der Tätigkeiten einer Person heranzieht und dafür auch eine empirische Bestätigung vorweisen kann¹⁶. HEUWINKEL orientiert sich an der Kompensationshypothese und sieht den Einsatz von Geldmitteln als geeignete Möglichkeit eine größere räumliche Distanzbelastung (diese entsteht zwangsläufig bei größerer Komplexität) auszugleichen¹⁷.

H₅: Die Komplexität von Aktionsräumen nimmt mit besserer Anbindung des Wohnumfeldes an das öffentliche Verkehrsnetz (ÖPNV) zu.

Obwohl diese Hypothese zumindest für alle Nicht-Auto-Verfüger unmittelbar logisch und konsequent erscheint, findet sie sich inhaltlich lediglich bei DANGSCHAT wieder¹⁸. Eine schlechte Ausstattung der Wohnumgebung mit ÖPNV Stationen bedeutet für alle, auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesenen Personen einen erhöhten Zeit- und evtl. Kostenaufwand (ökologische Distanz) zur Erreichung wohnortferner Gelegenheiten¹⁹. Diese zusätzlichen constraints führen dann, legt man wiederum die Restriktionshypothese zugrunde, zu einer Einschränkung des außerhäuslichen Tätigkeitsumfangs²⁰.

4.2.2. Hypothesen zum Anteil der Mehrstationenausgänge

H₆: Personen mit City-fernen Wohnstandorten neigen zu vermehrten Mehrstationenausgängen (multiple purpose trips).

Hinter diesem Zusammenhang verbirgt sich die Vermutung, daß Personen, die in peripherer Lage zum Stadtzentrum wohnen, wegen der nicht gleichmäßigen Verteilung von Gelegenheiten über das gesamte Stadtgebiet, mit einem erhöhten Zeit-Wege-Aufwand zur Ausübung ihrer Tätigkeiten belastet sind. Sie werden daher bei einem knappen Zeitbudget verstärkt Aktivitäten koppeln, um den zu leistenden Aufwand zu minimieren²¹. Auch FRIEDRICHS führt diese Hypothese in seiner Auflistung und bezieht sich damit auf KLINGBEIL, der diesen Zusammenhang im Rahmen seiner Untersuchung für die Gruppe der Hausfrauen formuliert und empirisch bestätigt²².

H₇: Mit größerer Entfernung des Wohnortes zu einem Subzentrum neigen die Bewohner vermehrt zu MPT's.

14 Hypothese: SAS 1979, S.48, empirischer Befund: S.127

15 DANGSCHAT 1982, S.63, 66

16 Hypothesen: KLINGBEIL 1978, S.164. In der empirischen Prüfung weisen beide unabhängige Variablen einen starken Zusammenhang mit der Zahl der Tätigkeiten auf. Dslb., S.234.

17 HEUWINKEL 1981, S.72

18 DANGSCHAT 1982, S.66

19 Diesen Zusammenhang zwischen Verkehrsmittelzugang und ökologischer Distanz (Aufwand) wird auch von der SAS 1979, S.51 erwähnt.

20 Eine Verlagerung von Aktivitäten auf den innerhäuslichen Bereich oder eine Kompensation der Belastung durch einen erhöhten Mitteleinsatz sind genauso denkbar.

21 Vergl. SAS 1979, S.36. In einem gewissen Umfang kann dem Individuum durchaus ein Minimum an rational-ökonomischem Verhalten zugebilligt werden.

22 KLINGBEIL 1978, Hypothese: S.152, empirischer Befund: S.234

Der Argumentation unter H_2 folgend, kann der in H_6 postulierte Zusammenhang auch auf die Lage des Wohnortes bzgl. innerstädtischer Subzentren übertragen werden.

H_8 : Je schlechter die Anbindung der Wohnumgebung an das öffentliche Verkehrsnetz, d.h. je weniger ÖPNV Stationen im wohnortnahen Areal zur Verfügung stehen, desto mehr neigen die Bewohner zu Mehrstationenausgängen.

Dieser Hypothese liegen die Überlegungen aus H_5 und H_6 zugrunde. Erhöhter Zeit-, Wege- und/oder Kostenaufwand, der aus einer schlechten ÖPNV Versorgung resultiert, kann teilweise durch eine gesteigerte Rentierlichkeit der Ausgänge, also einer Kopplung mehrerer Aktivitäten, kompensiert werden ²³.

H_9 : Je restriktiver die Stellung einer Person im Lebenszyklus, desto stärker ist die Neigung zu Mehrstationenausgängen.

Die starke Bindung einer Person an den Haushalt, beispielsweise einer Hausfrau durch Kleinkinder oder Versorgungspflichten gegenüber einer großen Familie, hat eine weitreichende Beschränkung der für außerhäusliche Aktivitäten verfügbaren Zeit zur Folge. Eine rationelle Kopplung von Versorgungs-, Freizeit- und anderen Aktivitäten kann wirkungsvoll derartigen constraints entgegengesetzt werden. KLINGBEIL argumentiert ähnlich und stützt diese kompensatorische Hypothese durch seine empirischen Ergebnisse zum aktionsräumlichen Verhalten der Hausfrauen ²⁴.

4.2.3. Hypothesen zur Ausdehnung von Aktionsräumen

H_{10} : Die Ausdehnung von Aktionsräumen nimmt mit wachsender Distanz des Wohnortes zum Stadtzentrum zu.

Diese Beziehung ergibt sich aus dem unter H_1 und H_6 formulierten Zusammenhang zwischen der Lage des Wohnortes relativ zum Stadtzentrum und dem anfallenden Wegeaufwand zur Ausübung von Aktivitäten. Alle zentralörtlich orientierten Tätigkeiten werden für die Bewohner city-ferner Areale zwangsläufig mit einem größeren Wege-Aufwand, und damit auch mit einer erhöhten Gesamtausgangsdistanz verbunden sein. FRIEDRICHS vertritt diese These unter Berufung auf die Ergebnisse von KUTTER und KLINGBEIL ²⁵. KUTTER stellt in seiner Studie einen signifikant größeren Aktionsradius von Bewohnern einer Neubausiedlung am Stadtrand gegenüber denen eines innenstadtnahen Altbauquartiers fest ²⁶. KLINGBEIL überträgt die Hypothese auf die Hausfrauen seiner 3 Untersuchungsgebiete (Vorort, mittlere Entfernung zur Innenstadt, innenstadtnah) und kann ebenfalls einen starken Zusammenhang empirisch nachweisen ²⁷.

H_{11} : Die Ausdehnung von Aktionsräumen nimmt mit wachsender Distanz des Wohnortes zu einem Subzentrum zu.

Hypothese 11 stellt lediglich eine Erweiterung von H_{10} entsprechend der Argumentation unter H_2 dar. DANGSCHAT formuliert diese Beziehung indirekt, indem er die Entfernung des Wohnortes vom Subzentrum

23 Kompensationshypothese bei FRIEDRICHS 1983, S.314

24 KLINGBEIL 1978, S.152 ff. betont darüberhinaus die bessere Kopplungseignung von zentralörtlichen Versorgungstätigkeiten und den daraus resultierenden erhöhten Anteil der Mehrstationenausgänge von Hausfrauen.

25 FRIEDRICHS 1983, S.321,322

26 KUTTER 1973a, S.75,80

27 KLINGBEIL 1978, Hypothesen: S.153,215, Ergebnisse: S.234

als bestimmende Größe für die Entfernung zu einer aufgesuchten Gelegenheit benutzt²⁸. Diese Beziehung läßt sich problemlos auch auf die Gesamtausgangsdistanz übertragen.

H₁₂: Die Ausdehnung von Aktionsräumen ist umso geringer, je besser die Ausstattung des Wohnumfeldes mit Gelegenheiten ist.

Je mehr und je höherwertigere Gelegenheiten einer Person in ihrer unmittelbaren Wohnumgebung zur Verfügung stehen, desto eher wird sie diese einer entfernteren Gelegenheiten vorziehen. Grundannahme ist auch hier wieder ein Minimum an zweckrationalem, aufwand-minimierendem Verhalten des Menschen. Sicherlich darf in diesem Zusammenhang die kognitive Komponente der Verhaltenssteuerung (subjektiv, verzerrte Wahrnehmung und Bewertung von Gelegenheiten und deren Lage) nicht unterschätzt werden. Für einen Großteil der periodisch ausgeführten Tätigkeiten wie beispielsweise 'Einkaufen', etc. kann jedoch angenommen werden, daß die Akteure eine Belastungsminimierung anstreben. FRIEDRICHS führt diese Hypothese als Resultat der Ergebnisse von KUTTER auf²⁹, der eine Abhängigkeit des 'Aktionsbereiches' u.a. vom verfügbaren städtischen Sachsystem unterstellt. Seine Zeitbudget-Studie belegt diese Beziehung anhand des Vergleiches der Aktionsbereiche von Bewohnern eines gut ausgestatteten, innenstadtnahen Altbaugebiets und einer unterdurchschnittlich ausgestatteten, peripheren Neubausiedlung³⁰. HEUWINKEL formuliert den gleichen Zusammenhang umgekehrt und stellt eine erhöhte Distanzbelastung bei schlechter, nicht "den Bedürfnissen und Erwartungen der Bewohner" entsprechenden Ausstattung des Wohnumfeldes mit Gelegenheiten fest³¹. DANGSCHAT führt sowohl die objektive Ausstattung der Wohnumgebung mit Gelegenheiten, als auch deren subjektiv empfundene Qualität ins Feld³². Beide werden als Erklärungsmerkmale für die Distanz zur aufgesuchten Gelegenheit herangezogen.

H₁₃: Die Ausdehnung von Aktionsräumen ist umso größer, je besser die Mittelausstattung der Personen ist.

Mit einer positiveren Mittelausstattung stehen dem einzelnen Individuum erstens mehr Möglichkeiten zur Ausübung von Aktivitäten offen³³, und zweitens wird die Lokalisierung einer dazu geeigneten Gelegenheit an weniger (bedeutende) constraints gebunden sein³⁴. Übereinstimmend wird der zweite Teil dieser Argumentation von DANGSCHAT, FRIEDRICHS, KLINGBEIL, KUTTER und der SAS aufgenommen, wenn sie Hypothesen über die positiven Effekte der PKW-Verfügbarkeit auf die Ausdehnung des Aktionsraumes formulieren³⁵. Den ersten Teil betreffend postuliert KLINGBEIL eine Abhängigkeit der Gesamtausgangsdistanz vom Bildungsstand der untersuchten Personen und kann dies empirisch wenigstens für eines seiner drei Untersuchungsgebiete belegen³⁶. DANGSCHAT führt das Einkommen seiner Probanden als maßgebliche Erklärungsvariable für die Entfernung zur aufgesuchten Gelegenheit an³⁷. HEUWINKEL betont die Kompensation räumlicher Distanzbelastungen durch den Einsatz von Geldmitteln³⁸, was umgekehrt auch eine höhere distanzielle Belastbarkeit bei steigendem finanziellem Budget, also eine größere Ausdehnung des

28 DANGSCHAT 1982, S.61

29 FRIEDRICHS 1983, S.321

30 KUTTER 1973a, S.76 ff.

31 HEUWINKEL 1978, S.70 bringt hier genau wie DANGSCHAT kognitive Faktoren (Bedürfnisse, Erwartungen) ins Spiel.

32 DANGSCHAT 1982, S.61,67

33 Beispielsweise werden über das Sozialprestige die Zugänglichkeiten für bestimmte Gelegenheiten festgelegt. Vergl. dazu KLINGBEIL 1978, S.38.

34 Z.B. erhöht die Verfügbarkeit eines PKW die "Freiheit" bei der Wahl einer Gelegenheit. Bindungen an Fahrpläne, ÖPNV Stationen und ein evtl. größerer Zeitaufwand entfallen weitgehend.

35 DANGSCHAT 1982, S.66, FRIEDRICHS 1983, S.323, KLINGBEIL 1978, S.153,165,215, KUTTER 1973b, S.123 ff., SAS 1979, S.51

36 KLINGBEIL 1978, Hypothesen: S.165,215 Ergebnisse: S.234

37 DANGSCHAT 1982, S.63

38 HEUWINKEL 1981, S.72

Aktionsraumes mit höherem Einkommen erwarten läßt. Den genannten Autoren gemeinsam ist die Tatsache, daß sie sich mit ihren unterschiedlichen Operationalisierungen alle auf den übergeordneten Begriff der Mittelausstattung beziehen.

H₁₄: Die Ausdehnung von Aktionsräumen ist umso geringer, je restriktiver die Stellung einer Person im Lebenszyklus ist.

Diese Hypothese steht in unmittelbarem Zusammenhang mit H₉. Wir erwarten, insbesondere von Hausfrauen, eine direkte Beziehung zwischen der Bindung an den Haushalt (Kinderpflege, Hausarbeit, etc.) und der zur Ausübung von Aktivitäten zurückgelegten Distanzen. In eingeschränkter Form gilt diese Beziehung sicherlich auch für Männer, denkt man an das zwangsläufig deutlich begrenzte außerhäusliche Freizeitverhalten von Familien mit Kleinkindern. DANGSCHAT und die SAS formulieren mit der gleichen Intention Hypothesen bzgl. des Ausgangsverhaltens von Personen mit Kindern im Haushalt. Während DANGSCHAT einen negativen Effekt der Zahl der Kinder auf die Entfernung zu den aufgesuchten Gelegenheiten sieht³⁹, formuliert die SAS eine negative Beziehung zum Anteil der Außerhausaktivitäten⁴⁰. Ebenso wird von der SAS das Alter einer Person, ebenfalls ein 'traditionelles' SiL Merkmal, in Zusammenhang mit dem Anteil der Außerhausaktivitäten gebracht⁴¹.

H₁₅: Die Ausdehnung von Aktionsräumen nimmt mit besserer Anbindung der Wohnumgebung an das öffentliche Verkehrsnetz (ÖPNV) zu.

Den Darstellungen unter H₅ folgend, produziert eine höhere Komplexität des Aktionsraumes i.d.R. auch eine größere Ausdehnung. Die Ausstattung des Wohnumfeldes mit ÖPNV Stationen kann in diesem Zusammenhang als ein mehr oder weniger wirksames constraint betrachtet werden. Nur bei DANGSCHAT findet sich eine entsprechende Hypothese zur Beziehung zwischen der Ausstattung mit ÖPNV Stationen und der Entfernung zur aufgesuchten Gelegenheit⁴².

4.2.4. Hypothesen zur Orientierung von Aktionsräumen

H₁₆: Mit zunehmender Distanz des Wohnortes zum Stadtzentrum weisen Aktionsräume eine stärkere Hauptaktivitätsort-Orientierung auf.

Dieser Zusammenhang ergibt sich aus der schlechteren Ausstattung peripherer Wohngebiete und dem für die Akteure damit verbundenen erhöhten Wegeaufwand (H₁ und H₆). Als Resultat der, unter H₆ formulierten Neigung von Bewohnern city-ferner Areale zu vermehrtem Kopplungsverhalten und dem Gelegenheitsgradienten vom Stadtzentrum zur Peripherie, kann auf eine verstärkte Kopplung von Aktivitäten am Ort (oder in der Nähe) der persönlichen Hauptaktivität geschlossen werden. Beispielsweise wird ein Student, der am Stadtrand wohnt und tagsüber zum Besuch der Universität die Innenstadt aufsucht, auch geneigt sein sonstige Erledigungen und Besorgungen an seine Hauptaktivität (Studieren) zu koppeln und am Hauptaktivitätsort, oder zumindest in dessen Nähe, zu verrichten. FRIEDRICHS führt eine Hypothese aus den Ergebnissen bei

39 DANGSCHAT 1982, S.57

40 SAS 1979, S.50

41 Dslb., S.49

42 DANGSCHAT 1982, S.66

KUTTER an ⁴³, die den gleichen inhaltlichen Zusammenhang anspricht: "Bewohner von zG [zentralen Wohngebieten] führen mehr außerhäusliche Aktivitäten lokal aus als Bewohner von pG. [periphere Wohngebiete]" ⁴⁴

H₁₇: Mit zunehmender Distanz des Wohnortes zu einem Subzentrum weisen Aktionsräume eine stärkere Hauptaktivitätsort-Orientierung auf.

Die Übertragung von H₁₆ auf die Lagerrelation des Wohnortes bzgl. innerstädtischer Subzentren folgt der Argumentation unter H₂.

H₁₈: Je besser die Ausstattung des wohnortnahen Areals mit Gelegenheiten, desto stärker neigen die Aktionsräume der Bewohner zur Wohnort-Orientierung.

Entsprechend den Überlegungen unter H₃ und H₁₂ können wir vermuten, daß die bessere Ausstattung der Wohnumgebung mit Gelegenheiten nicht nur zu einer erhöhten Zahl außerhäuslicher Aktivitäten führt (höhere Komplexität), sondern deren Ausübung auch zum überwiegenden Teil in der lokalen Umgebung des Wohnortes stattfindet. Dieses 'Übergewicht' der Tätigkeiten im wohnortnahen Bereich ist in H₁₈ mit dem Begriff der Wohnort-Orientierung ausgedrückt. Folgerichtig wird umgekehrt der Aktionsraum von Personen, die in relativ schlecht ausgestatteten Gebieten leben, tendenziell eher Hauptaktivitätsort-orientiert sein. FRIEDRICHS bietet hier wiederum auf Basis der Ergebnisse von KUTTER ⁴⁵ eine allgemeinere, bei genauer Interpretation jedoch weitgehend identische Hypothese an: "Je umfangreicher die Ausstattung des Nahbereichs, desto mehr Aktivitäten werden dort ausgeübt." ⁴⁶ Mit dem "mehr" und dem "dort" spricht FRIEDRICHS implizit genau unser Aktionsraummerkmal der Orientierung an.

H₁₉: Aktionsräume sind umso mehr wohnortorientiert, je restriktiver die Lebenszyklusstellung der Personen ist.

Der unter H₁₄ aufgeführte Aspekt der Beschränkung des Ausgangsverhaltens und die unter H₉ herausgearbeitete Einschränkung der zur Ausübung von Tätigkeiten verfügbaren Zeit von Personen mit starker Bindung an den Haushalt, lassen zusammengenommen die Vermutung zu, daß mit der Restriktivität der SiL auch die des räumlichen Verhaltens wächst. Den Effekten der Kompensations- und der Verlagerungshypothese von FRIEDRICHS folgend, kann eine Person mit starker Bindung an den Haushalt solch raum-zeitliche Restriktionen dadurch (teilweise) ausschalten, daß Aktivitäten räumlich verlagert werden (Benutzung lokaler statt überlokaler Gelegenheiten) und damit evtl. einhergehende Einbußen bzgl. der Qualität der Einrichtungen beispielsweise mit einem erhöhten Kostenaufwand, kompensieren. Die Hypothesen bei DANGSCHAT, die eine Wirkung der Zahl der Kinder und des Geschlechts des Probanden auf die Entfernung zu einer aufgesuchten Gelegenheit postulieren können durchaus im oben formulierten Sinne interpretiert und als Stützung der hier aufgestellten Behauptung gesehen werden ⁴⁷.

43 KUTTER 1973a, S.77 ff.

44 FRIEDRICHS 1983, S.322. Anmerkungen in [] und Hervorhebung vom Autor.

45 KUTTER 1973a/b

46 FRIEDRICHS 1983, S.321. Hervorhebungen vom Autor.

47 DANGSCHAT 1982, S.57,58

4.2.5. Hypothesen zur Streuung von Aktionsräumen

H₂₀: Mit zunehmender Distanz des Wohnortes zum Stadtzentrum weisen die Aktionsräume eine kleinere Streuung auf.

Wie unter H₁₀ formuliert, wird eine zunehmende Distanzbelastung von Personen mit city-fernen Wohnstandorten angenommen. Die Streuung ist ein Maß für die Bereitschaft des Einzelnen von der Verbindungsachse Wohnort - Hauptaktivitätssort abzuweichen. Bei einem ohnehin relativ großen Wegeaufwand für Personen in peripheren Arealen stellt jede Abweichung von der direkten Verbindungslinie eine weitere Belastung dar. Es kann daher angenommen werden, daß untergeordnete Tätigkeiten soweit möglich in unmittelbarer Nähe zur Achse zwischen den beiden Polen ausgeübt werden⁴⁸. SCHLESWIG formuliert einen ähnlichen Zusammenhang für die Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsstätte und dem Anteil der Aktivitäten, die in räumlicher Nähe zur Achse Wohnen - Arbeiten ausgeführt werden. Er kann diese Beziehung empirisch nicht belegen, was aber durchaus rein methodische Gründe haben könnte⁴⁹.

H₂₁: Mit zunehmender Distanz des Wohnortes zu einem Subzentrum weisen die Aktionsräume eine kleinere Streuung auf.

Hier wird wiederum die Erweiterung von H₂₀ auf die Lagebeziehungen des Wohnortes zu einem innerstädtischen Subzentrum vorgenommen.

H₂₂: Die Streuung von Aktionsräumen ist umso größer, je besser die Mittelausstattung einer Personen.

Diese Hypothese bildet gewissermaßen die individuellen Möglichkeiten zur Kompensation der unter H₂₀ formulierten Belastungen ab. Distanzieller und zeitlicher Aufwand, die sich aus einer Abweichung vom direkten Weg zwischen den Polen ergeben, können zu einem Teil durch eine entsprechende Mittelausstattung kompensiert werden. So werden beispielsweise PKW-Verfüger einem wesentlich geringeren Druck ausgesetzt sein den zur Ausübung bestimmter Tätigkeiten erforderlichen Wegeaufwand zu minimieren. Ebenso könnte mit erhöhtem finanziellen Mitteleinsatz (z.B. Taxifahrten) zusätzliche oder größere Abweichungen von der Achse ermöglicht werden. Eine Hypothese, die sich auf ein Teilmerkmal der Mittelausstattung bezieht, findet sich bei SCHLESWIG. Er unterstellt den PKW-Verfügern größere Abweichungen von der Aktionsraumachse als den Personen, die über keinen PKW verfügen und kommt bei der empirischen Überprüfung dieses Zusammenhangs zu einem positiven Ergebnis⁵⁰.

48 Hier wird wiederum ein Minimum an rational-ökonomischem Verhalten des Individuums vorausgesetzt. Darüberhinaus entspricht diese Annahme der Verlagerungshypothese bei FRIEDRICHS 1983, S.314.

49 SCHLESWIG 1985, S.213 ff. stellt eine zunehmende Lokalisierung von Aktivitäten im 'Achsensegment' für die ersten fünf Distanzklassen fest. Im sechsten Intervall (größte Entfernung) scheint dies nicht mehr zu gelten. SCHLESWIG führt dies auf seinen geringen Stichprobenumfang in der sechsten Distanzklasse zurück.

50 SCHLESWIG 1985, S.213,219

5. DATENGRUNDLAGE

5.1. Allgemeines

Zur Realisierung der soweit skizzierten Untersuchung und Überprüfung der formulierten Hypothesen steht ein 1986 im Auftrag der BVG Berlin erhobenes Datenmaterial zur Verfügung. Unter dem Schlagwort "BVG-Konzept 2010" beabsichtigt die BVG ein, den aktuellen Rahmenbedingungen (Stand 1986) entsprechendes Konzept zur Neuplanung und Umgestaltung des BVG-Angebots für die nächsten Jahrzehnte, zu entwickeln. Im Auftrag des Berliner Abgeordnetenhauses, unter Leitung der BVG-Direktionsabteilung 'Verkehrsplanung' und mit Unterstützung der Berliner Verkehrs-Consulting (BVC), des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW), der Gesellschaft für Informationsverarbeitung, Verkehrsberatung und angewandte Unternehmensforschung mbH (IVU), der Prognos AG und der Studiengesellschaft Nahverkehr (SNV) soll das "BVG-Konzept 2010" neben der globalen ÖPNV-Nachfrage auch Aufschluß über evtl. notwendige Anpassungen von Linienführung, Tarifkonzept, Fahrzeugflotte, Betriebsführung und Marketing-Strategien der BVG geben.¹

Ursprünglich zu Verkehrsplanungszwecken erhoben, soll dieses Datenmaterial im Rahmen der hier vorliegenden Studie einer Sekundäranalyse zugeführt werden. Dieses Vorgehen bietet sich gerade deshalb an, da für die beabsichtigten Analysen eine außerordentlich breite Datenbasis benötigt wird, die ansonsten unmöglich im Rahmen von Einzelforschung erhoben werden kann².

5.2. Die Erhebung

Die Durchführung der Erhebung, sowie die Erfassung und Organisation der Ergebnisse auf Datenträger, wurde von den Mitarbeitern der IVU geleistet³. Dabei wurde der gesamte Komplex zur Verkehrsnachfrage in einzelne Teilerhebungen, getrennt für deutsche- und türkische Haushalte, sowie differenziert nach werktäglichem- und Wochenendverkehrsverhalten bearbeitet. Insgesamt wurde eine räumlich geschichtete, 5%ige Zufallsstichprobe der Berliner Haushalte um detaillierte Angaben zu sozioökonomischen Merkmalen des Haushalts und der darin lebenden Personen, sowie um individuelle Tagesprotokolle zum Verkehrsverhalten gebeten. Die räumliche Schichtung auf Basis der 188 Verkehrszellen Berlins (2,5% bis 10% Stichprobenumfang je Verkehrszelle) sollte sowohl der ungleichen räumlichen Bevölkerungsverteilung und -struktur Berlins, als auch der Verteilung a priori definierter Verkehrsverursachergruppen⁴ und deren Relevanz für die Verkehrsnachfrage, Rechnung tragen.⁵

Insgesamt kam es zur Befragung von 44617 Haushalten. Eine Teilerhebung von 2299 türkischen Haushalten, die mit türkischen Fragebögen von türkischen Interviewern besucht wurden, eine gesonderte qualitative Erhebung bei 2412 Haushalten, die Aufschluß über subjektive Bewertungen und Einstellungen zum Verkehrsverhalten und -angebot geben sollte, sowie eine spezielle Erhebung zum Samstags- und Sonntagsverkehr bei

1 BRACHER/HOLZ-RAU/KLEMT/SCHMIDT 1988, S.343

2 Vergl. die ähnliche Argumentation bei HEUWINKEL 1981, S.75ff.

3 IVU (Gesellschaft für Informationsverarbeitung, Verkehrsberatung u.angewandte Unternehmensforschung) mbH, 1000 Berlin 41, Bundesallee 129.

4 Diese Gruppen unterschiedlicher Bedürfnisstruktur und erwartungsgemäß verschiedenem Verkehrsverhalten gehen aus verschiedenen sozio-demographischen Gruppen hervor. Kutter 1986, S.5ff. Zum Konzept der verhaltenshomogenen Gruppen siehe Kap.2.2. bzw. KUTTER 1973a/b.

5 Bracher/Hoz-Rau/Klemt/Schmidt 1988, S.344.

1481 Haushalten, sollten den sehr unterschiedlichen Verkehrs- und Verkehrsnachfragestrukturen gerecht werden und später getrennte Auswertungen ermöglichen.⁶

Von den auf diese Weise entstandenen insgesamt 4 separaten Datensätzen (Haupterhebung, Türkische Haushalte, Wochenenderhebung, Qualitative Erhebung) wird für die aktionsräumliche Analyse lediglich die Haupterhebung mit insgesamt 39356 befragten Haushalten Verwendung finden. Aus Gründen der Beschränkung des gesamten Forschungsaufwandes muß auf die Analyse der vermutlich strukturell verschiedenen und deshalb separat zu betrachtenden Aktionsraumstrukturen der Türkischen Bevölkerung, sowie des Wochenendmobilitätsverhaltens, im Rahmen dieser Arbeit verzichtet werden.

Nach umfangreicher Informations- und Öffentlichkeitsarbeit von BVG, IVU und dem Senat für Verkehr und Betriebe konnte die Akzeptanz des gesamten Erhebungsvorhabens bei der Bevölkerung derart positiv beeinflußt werden, daß sich nach telefonischer Nachbefragung von Nicht-Antwortern/innen insgesamt ein Rücklauf von 59,8% einstellte. Diese in der Sozialforschung sicherlich außergewöhnlich hohe Quote führte nach der Kodierung und Datenerfassung zu einer Netto-Stichprobe von 19922 Haushalten mit 44730 Personen und insgesamt 135736 an den Stichtagen zurückgelegten Wegen. Diese umfangreiche Datenbasis kann selbst bei mehrfacher Merkmalsgruppenbildung und -selektion immer noch eine ausreichende Zahl von Probanden zur Verfügung stellen.

5.3. Organisation des Datensatzes

Das Datenmaterial aus der Haupterhebung, mit dem wir es hier im weiteren zu tun haben werden, ist aufgrund der hierarchisch angelegten Informationsstruktur des Fragebogens in drei verschiedene Niveaus der Erhebungseinheit gestaffelt:

1. Haushaltsdaten

Entsprechend der ersten Seite des Fragebogens⁷ bildet in dieser Ebene des Datensatzes der jeweilige Haushalt die Erhebungseinheit. Hier finden sich Angaben zu demographischen und ökonomischen Merkmalen des Haushalts, der Lage der Wohnung im Stadtgebiet (Verkehrszellennummer), sowie erhebungstechnische Daten (Haushaltsnummer, Stichtagsdatum, etc.)⁸.

2. Personendaten

In dieser zweiten hierarchischen Ebene bildet das Individuum die Erhebungseinheit⁹. Für jedes Mitglied eines befragten Haushalts sind hier sozio-demographische Variablen, sowie Angaben über den individuellen Zugang zu -, bzw. Verfügbarkeit über verschiedene Verkehrsmittel und die Zahl der am Erhebungsstichtag zurückgelegten Wege festgehalten¹⁰.

6 Bracher/Hoz-Rau/Klemt/Schmidt 1988, S.343-344.

7 Siehe Anhang 5.3.a).

8 Eine Liste der verfügbaren Haushaltsmerkmale findet sich im Anhang 5.3.b).

9 entsprechend der ersten Seite des Fragebogens.

10 Eine Liste der verfügbaren Personenmerkmale findet sich im Anhang 5.3.c).

3. **Wegedaten**

Auf dieser Ebene des Datensatzes finden sich die Informationen aus den Tagesprotokollen (Wegeprotokollen) der Mitglieder jedes Haushalts wieder. Hier sind für jeden zurückgelegten Weg Angaben zu Start- und Zielort, Start- und Zielzeit, den jeweils benutzten Verkehrsmitteln, sowie der Anlaß des Weges, der Grund der Verkehrsmittelwahl, etc. enthalten ¹¹.

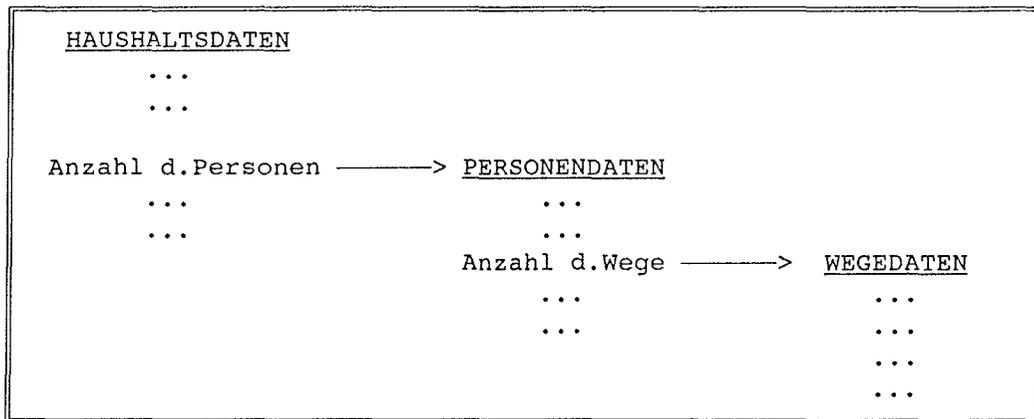


Abb.8.: Datenorganisation in 3 hierarchischen Ebenen.

5.4. **Verwendbarkeit der Daten für die aktionsräumliche Analyse**

Neben einer Vielzahl auszuführender Datentransformationen und Organisationsarbeiten muß eine Reihe im Datenmaterial nicht verfügbarer Merkmale zuvor generiert und an das bestehende Material angekoppelt werden:

Als zentrale Raummerkmale zur Analyse der Aktionsraumstrukturen werden auf der abhängigen Seite verschiedene Distanzmaße benötigt ¹². Der oben beschriebene Datensatz umfaßt lediglich Distanzangaben für die einzelnen zurückgelegten Wegestrecken, läßt jedoch keine Berechnung anderer Distanzmaße, oder rechtwinkliger Abstände, zu ¹³. Dieses Manko kann durch Digitalisierung der Mittelpunkte aller 188 Verkehrszellen Berlins überwunden werden. Die so entstehende Koordinatenbasis kann leicht mit dem bestehenden Datenmaterial verknüpft werden und erlaubt eine einfache Berechnung aller benötigten Distanzen zwischen den Verkehrszellenmittelpunkten (188*188 Distanzmatrix, symmetrisch) und orthogonalen Projektionen von Distanzvektoren.

Auf der Seite der unabhängigen Variablen werden eine ganze Reihe von Lage- und Ausstattungsmerkmalen des Wohnorts bzw. des wohnortnahen Areals für verschiedene Hypothesentests benötigt ¹⁴. Konkret sind Ziffern für die Ausstattung jeder Verkehrszelle mit Arbeitsplätzen, Einkaufsmöglichkeiten, Bildungs-

11 Eine Liste der verfügbaren Wegeinformationen findet sich im Anhang 5.3.d).

12 Siehe Kap. 3.2.

13 Zur Berechnung des Orientierungs- und des Streuungsmaßes, O_i und W_i ist eine geometrische Basis in Form von x- und y-Werten erforderlich. Siehe Kap. 6.1.

14 Siehe Kap. 3.3. und 4.2.

und Freizeiteinrichtungen, etc. sowie für deren relative Lage zum Stadtzentrum bzw. zum nächsten Subzentrum zu generieren. Desweiteren muß für jede Verkehrszelle ein Index für die Anbindung an den schienengebundenen ÖPNV bestimmt werden¹⁵.

Die Durchführung der hier nur kurz umrissenen Datentransformationen und Ergänzungen wird in Kap. 7. dokumentiert. Eine ausgiebige Diskussion der Datenqualität sowie der daraus resultierenden Konsequenzen für die inhaltliche Interpretation erfolgt in Kap.7, 8. und 9.

¹⁵ Siehe Kap. 3.4.1. Eine Reduzierung des ÖPNV-Anbindungs Index auf den schienengebundenen - scheint gerechtfertigt, da das Berliner Busliniennetz beinahe flächendeckend ist und wenig Variabilität aufweist.

6. OPERATIONALISIERUNG DES KONZEPTS

Die Operationalisierung des unter Kap. 3. und 4. vorgestellten Forschungskonzepts wird in jedem Fall Kompromisse zwischen den theoretisch formulierten Ansprüchen an die Analyse und dem empirisch verfügbaren Informationsmaterial herstellen müssen. Wie im vorangegangenen Abschnitt bereits erwähnt, sind einige der für die Analyse benötigten Merkmale überhaupt nicht verfügbar, andere entsprechen nur bedingt den geforderten Ansprüchen. Vor diesem Hintergrund muß auch eine spätere Diskussion und Bewertung der Ergebnisse erfolgen. Deren Gültigkeit muß an den Konflikten gemessen werden, die sich zwischen Theorie und empirischer Operationalisierung einstellen.

6.1. Die räumliche Bezugsbasis

Wie unter 5.4. bereits angedeutet, fehlt unserem Datenmaterial eine räumliche Bezugsbasis. Die distanziellen Relationen zwischen den aufgesuchten Gelegenheiten helfen uns weder die Distanzen der Wohnorte zum Stadtzentrum bzw. zum nächstgelegenen Subzentrum zu berechnen, noch bieten sie uns die Möglichkeit die zur Deskription der räumlichen Struktur erforderlichen Orientierungs- und Streuungsmaße zu erzeugen.

Das räumliche Aggregationsniveau der verfügbaren Haushalts-, Personen- und Wegedaten sind die 188 Berliner Verkehrszellen (VZ). Innerhalb dieser Areale ist keine weitere Differenzierung der einzelnen Standorte mehr möglich. Als geeignete Koordinatenbasis kommen daher lediglich die X und Y Werte der einzelnen Verkehrszellenmittelpunkte in Betracht. Die Mittelpunkte selber werden, um den Aufwand in Grenzen zu halten, "nach Augenmaß" in der 1:50000 Karte von Berlin(West) festgelegt. Mit Hilfe eines überlagerten, metrischen Gitternetzes können die X,Y Koordinaten jeder Verkehrszelle (Mittelpunkt) aufgenommen werden. Diese lassen sich schließlich über die fortlaufende Nummerierung der VZ jedem einzelnen Wohnstandort, sowie dem Start- und Zielpunkt jedes Weges, zuordnen ¹.

6.2. Die Pole des Aktionsraumes (Hauptaktivität einer Person)

Die Bestimmung der Hauptaktivität einer Person soll, wie in Kap. 3.2.1. und 3.2.2. ausgeführt, a posteriori, d.h. aus der Kenntnis ihres Tätigkeitsmusters heraus erfolgen. Dies schließt die Einbeziehung von Personenmerkmalen in die Bestimmung der Hauptaktivität von vornherein aus. Unser Datenmaterial repräsentiert tatsächlich geäußertes Verhalten, dem die individuelle Entscheidung, eine bestimmte Aktivität in einer bestimmten Gelegenheit auszuüben, bereits zugrundeliegt. Capability constraints, authority constraints und die Mittelausstattung der Person haben an dieser Stelle längst ihren Teil zur Ausprägung des individuellen Aktivitätsmusters beigetragen. Demnach kann es zur Beantwortung der Frage nach der Hauptaktivität nur noch um die Ableitung einer Rangordnung der Tätigkeiten einer Person hinsichtlich Flexibilität und Grad des Kopplungszwangs gehen ². Dabei wird den Aktivitäten mit dem höchsten Grad des Kopplungszwangs und der geringsten Flexibilität, der höchste Rang und somit der Status der Hauptaktivität zugeordnet.

1 Hierbei werden die X,Y Koordinaten von der 'VZ'-Ebene auf die Informationsebenen 'Haushalt', 'Person' und 'Weg' übertragen.

2 Siehe die Zusammensetzung des Handlungsspielraums in Kap. 3.2.2.

Eine induktive Vorgehensweise, wie etwa die Bestimmung der Hauptaktivität über die dafür aufgewandte Zeit, scheint zwar durchaus praktikabel und gerechtfertigt³, stellt jedoch wegen der damit verbundenen Vernachlässigung von Kopplungszwängen und dem Grad der Verpflichtung einer Aktivität einen allzu oberflächlichen und vereinfachenden Auswahlmechanismus dar. Die Tatsache, daß auf diese Weise der zeiträumliche Stellenwert einer Aktivität im Verlauf des Stichtages zum einzigen Kriterium für die Bestimmung der übergeordneten (zentralen) Aktivität einer Person erhoben wird, birgt eine unhaltbare Annahme in sich. Es wird vorausgesetzt, daß die Aktivität mit der längsten Dauer auch diejenige mit der größten vorstrukturierenden Wirkung für den gesamten Aktionsraum ist. Ein kurzes Beispiel kann uns die falsche Logik, die hier impliziert wird, verdeutlichen: Eine Mutter bringt morgens ihr 4-jähriges Kind in die Kita und holt es nachmittags wieder ab. Die Dauer der Aktivitäten 'Kind in Kita bringen' und 'Kind aus Kita abholen' wird sehr kurz, ihre restriktive Wirkung jedoch sehr groß sein. Die Mutter hat keine Auswahlmöglichkeiten, da die Betreuung des Kindes und die Öffnungszeiten der Kita eine erhebliche Restriktion für den gesamten Tagesablauf bedeuten und diesen weitgehend vorstrukturieren. Andere Tätigkeiten, wie beispielsweise 'Einkaufen' müssen in die verbleibenden zeitlichen und räumlichen Zwischenräume eingepaßt werden.

Wählen wir also die vorteilhaftere, oben beschriebene deduktive Vorgehensweise, so kann in Anlehnung an CULLEN & GODSON und HÄGERSTRAND jede Aktivität hinsichtlich ihres Grades der Verpflichtung⁴ und hinsichtlich ihrer räumlichen und zeitlichen Fixierung, beispielsweise durch Kopplungszwänge, charakterisiert werden⁵. Die drei Dimensionen des Aktionsraumes bilden in diesem Zusammenhang die drei Wirkungsebenen der oben formulierten Charakteristika von Aktivitäten⁶. Der Grad der Verpflichtung zu einer bestimmten Aktivität wirkt sich in der inhaltlichen Dimension aus. Die Rangordnung des "degree of commitment" der Aktivitäten bestimmt zu einem erheblichen Teil 'was' eine Person tut. Das Ausmaß der zeitlichen Fixierung einer Aktivität schlägt sich in der zweiten Dimension, dem 'wann, wie lange und wie oft' nieder. Die räumliche Fixierung einer Tätigkeit bestimmt das 'wo' der dritten Dimension. Beispielsweise kann der Tätigkeit 'Arbeiten' eine sehr starke Fixierung in allen drei Dimensionen unterstellt werden. Der Grad der Verpflichtung ist hoch, da ein Arbeitsvertrag besteht und ein Einkommen erwirtschaftet werden muß. Die zeitliche und räumliche Fixierung sind ebenfalls unumgänglich, da der Betrieb feste Arbeitszeiten und einen festen Standort innerhalb der Stadt besitzt (Kopplungszwänge).

Legen wir nun für die Fixierung einer Aktivität in den einzelnen Dimensionen eine ordinale Skala mit den 3 Ausprägungen, 'fest' - 'begrenzt flexibel' - 'flexibel' zugrunde, so ergeben sich aus den insgesamt 3^3 möglichen -, im wesentlichen 4 sinnvolle und praktikable Kombinationen der drei Charakteristika.

Aktivitäten die:

	I.	II.	III.	IV.
inhaltlich	fest	fest	begr.fl.	flexibel
zeitlich	fest	begr.fl.	begr.fl.	flexibel
räumlich	fest	begr.fl.	begr.fl.	flexibel

sind⁷. Insgesamt liegen mit dem Datenmaterial 16 verschiedene Aktivitätskategorien vor. Davon wurden 5 im Fragebogen fest vorgegeben und 11 durch Zusammenlegung der vielfältigen Antworten aus einer offenen

3 Auf diese Weise würde zumindest keine Rangfolge von Aktivitäten normativ festgelegt.

4 CULLEN & GODSON 1975, S.8 argumentieren mit dem 'degree of commitment' einer Tätigkeit.

5 HÄGERSTRAND 1970.

6 Zu den 3 Dimensionen des Aktionsraumes siehe Kap. 2.1. oder beispielsweise KUTTER 1973a, S.108 ff.

7 begr.fl. = begrenzt flexibel. Die drei Ausprägungen des Grades der Verpflichtung (inhaltliche Dimension) korrespondieren weitgehend mit den 4 Kategorien bei CULLEN & GODSON 1975, S.8,9. Siehe auch Kap. 3.2.2.

Rubrik generiert⁸. Mit Hilfe der 4 Kategorien für die Fixierung von Aktivitäten kann nun eine Zu- und Rangordnung der im Datenmaterial zur Verfügung stehenden Außerhaustätigkeiten erfolgen.

I. Inhaltlich, zeitlich, räumlich fest:

- 1) Arbeit
- 2) dienstlich, geschäftlich
- 3) Schule, Berufsschule
- 4) Universität, Hochschule, Hospitanz
- 5) Kindergarten, Vorschule, Kita, Hort

Für die genannten Aktivitäten bestehen extrem wirksame, zeitliche wie räumliche Kopplungszwänge. Darüberhinaus besitzen alle einen hohen Grad der Verpflichtung.

II. Inhaltlich fest, zeitlich und räumlich begrenzt flexibel:

- 6) Einkauf des täglichen Bedarfs
- 7) Sonstiger Einkauf
- 8) Private Erledigung

In dieser Gruppe liegen Routinetätigkeiten oder geplante Aktivitäten vor, die zwar einen hohen Grad der Verpflichtung besitzen (Versorgungstätigkeiten), jedoch zeitlich und räumlich nur begrenzten Kopplungszwängen unterliegen⁹.

III. Inhaltlich, zeitlich, räumlich begrenzt flexibel:

- 9) Jemanden begleiten
- 10) Kultur, Bildung (Theater, Kino, VHS, etc.)
- 11) Sport
- 12) Reise nach außerhalb

Der wesentliche Unterschied zu Gruppe II. besteht darin, daß die hier vorliegenden Aktivitäten zwar durchaus geplant sind oder zum Routineumfang einer Person gehören, jedoch nicht zwingend notwendig sind. In der zeitlichen und räumlichen Dimension bestehen nur begrenzte Kopplungszwänge, da beispielsweise die Sportstätte oder das Kino, ebenso wie die Anfangszeiten, aus einem vorgegebenen Rahmen gewählt werden können.

IV. Inhaltlich, zeitlich, räumlich flexibel:

- 13) Besuch, Vergnügen, Bummel, usw.
- 14) Kneipe, Restaurant, Disco
- 15) Tagesfreizeit
- 16) Sonstiges

⁸ Die Gestalt des Fragebogens kann dem Anhang 5.3.a) entnommen werden. Zur Erfassung der Tätigkeiten wurde die geschlossene Frageform mit einer offenen Antwortmöglichkeit gewählt. Dazu FRIEDRICHS 1984, S.198 ff.

⁹ Beispielsweise besteht beim Einkauf des täglichen Bedarfs lediglich eine Bindung an die gesetzlichen Ladenzeiten und die räumlich zur Verfügung stehenden Filialen. Vergl. auch KLINGBEIL 1978, S.60.

Bei allen hier aufgeführten Aktivitäten liegt weder eine konkrete Verpflichtung zur Ausübung, noch eine zeitliche oder räumliche Bindung vor. Es handelt sich um untergeordnete Tätigkeiten, die in die zeit-räumliche Struktur höherrangiger Aktivitäten eingepaßt werden.

Aus dieser Rangordnung der empirischen Aktivitätskategorien kann nun für jede Person eindeutig eine Hauptaktivität ermittelt werden. Die Zuordnung der hierzu aufgesuchten Verkehrszelle mit ihren x,y Werten ermöglicht die Bestimmung des Hauptaktivitätsorts, sowie der Achse Wohnort - Hauptaktivitätsort. Damit steht die unter 2.4. geforderte Bezugsbasis bereit und wir können im nächsten Schritt das unter 3.2.3. entwickelte (Meß-)Instrument zur Deskription und Analyse der relationalen, räumlichen Strukturen von Aktionsräumen operationalisieren.

6.3. Operationalisierung des (Meß-)Instruments zur Charakterisierung von Aktionsräumen (abhängige Variable)

Im folgenden sollen für die unter 3.2.3. aufgeführten 5 Merkmale zur Beschreibung der räumlichen Dimension des Aktionsraumes Parameter entwickelt werden, die in der Lage sind, die formulierten Eigenschaften zu repräsentieren.

6.3.1. Die Komplexität des Aktionsraumes

Die Komplexität N des Aktionsraumes ergibt sich entsprechend ihrer Definition in Kap.3.2.3.1. aus der Summe der am Stichtag aufgesuchten Gelegenheiten und kann als

$$N = \sum G_i$$

mit: G_i = i-te aufgesuchte Gelegenheit

bestimmt werden. Dabei wird die eigene Wohnung als Ausgangspunkt und Endpunkt jeder Außerhausaktivität nicht mit einbezogen.

6.3.2. Anteil der Mehrstationenausgänge (MPT's)

Der Anteil der Mehrstationenausgänge T am Gesamtaktivitätsvolumen kann als Quotient aus der Anzahl der von einer Person in MPT's aufgesuchten Gelegenheiten n_M und der Komplexität N (Gesamtzahl der am Stichtag aufgesuchten Gelegenheiten) berechnet werden.

$$T = \frac{n_M}{N} \quad \text{mit} \quad 0 \leq T \leq 1$$

Mit der Berechnung von T liegt ein kardinales Maß vor, das jedoch nur mit Einschränkung zu interpretieren ist. Theoretisch kann T jeden Wert zwischen 0 und 1 annehmen, praktisch werden jedoch aufgrund der begrenzten Zahl am Stichtag ausgeführter Aktivitäten nur relativ wenige verschiedene Quotienten auftreten. In unserem Datenmaterial rangiert die Komplexität aller Aktionsräume zwischen 0 und 22, d.h. es gibt

Probanden die ihre Wohnung am Stichtag überhaupt nicht verlassen, und welche die maximal 22 Gelegenheiten aufgesucht haben. Unterstellen wir, daß alle möglichen Verhältnisse von N und n_m wenigstens einmal vorkommen so ergeben sich $\frac{1}{2} N(N-1)$, also 231 verschiedene Quotienten¹⁰.

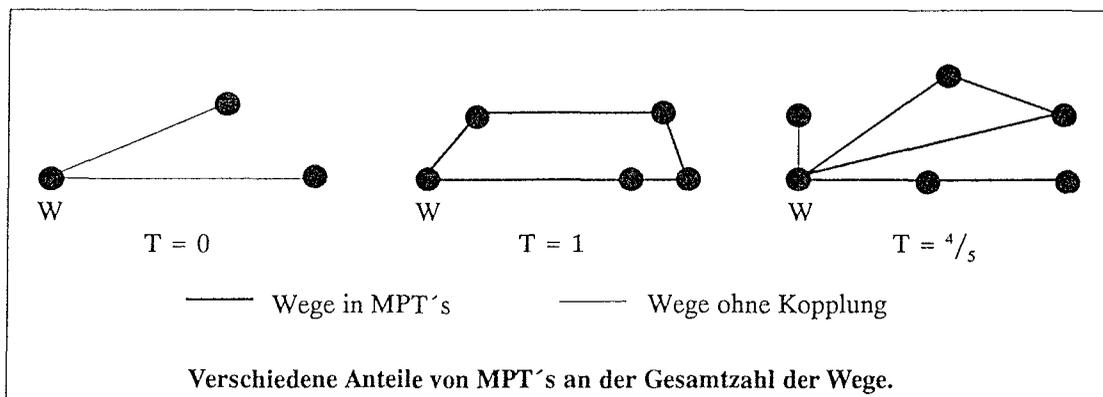


Abb.9.: Verschiedene Werte für T

6.3.3. Ausdehnung des Aktionsraumes

Die Ausdehnung eines Aktionsraumes soll nicht flächenhaft, sondern als die Summe der am Stichtag zurückgelegten Entfernungen bestimmt werden¹¹.

$$L = \sum_{j=1}^J (D[W, G_{j1}] + \sum_{i=2}^I D[G_{ji-1}, G_{ji}] + D[G_{jI}, W])$$

mit: J = Anzahl der Ausgänge, und
 I = Anzahl der in Ausgang j aufgesuchten Gelegenheiten.

Innerhalb des Klammerausdrucks bezeichnet der erste Term die Distanz vom Wohnort W zur ersten aufgesuchten Gelegenheit G_1 . Die nachfolgende Summe addiert über die Distanzen zwischen allen weiteren, sukzessive aufgesuchten Gelegenheiten G_i . Schließlich wird mit dem letzten Term noch der Weg von der letzten Gelegenheit G_I zurück zum Wohnort W hinzuaddiert. Liegen für den Stichtag mehrere Ausgänge J vor, so werden deren Wege sukzessive über die äußere Summe aufaddiert. Wurde bei einem Ausgang nur eine Gelegenheit aufgesucht oder weist die Person nur einen Ausgang auf, so entfällt die jeweilige Summe.

10 Nur die Hälfte einer $N * n_m$ Matrix kann besetzt werden, da $N \geq n_m$ immer gilt. Die Zahl der insgesamt aufgesuchten Gelegenheiten muß immer größer oder gleich der Zahl in MPT's aufgesuchter Gelegenheiten sein. Darüberhinaus wird die erste Spalte der Matrix ebenfalls leer bleiben, da Aktionsräume mit nur einer aufgesuchten Gelegenheit keine MPT's aufweisen können.

11 Zur Problematik flächenhafter Beschreibungen siehe Kap. 3.2.3.

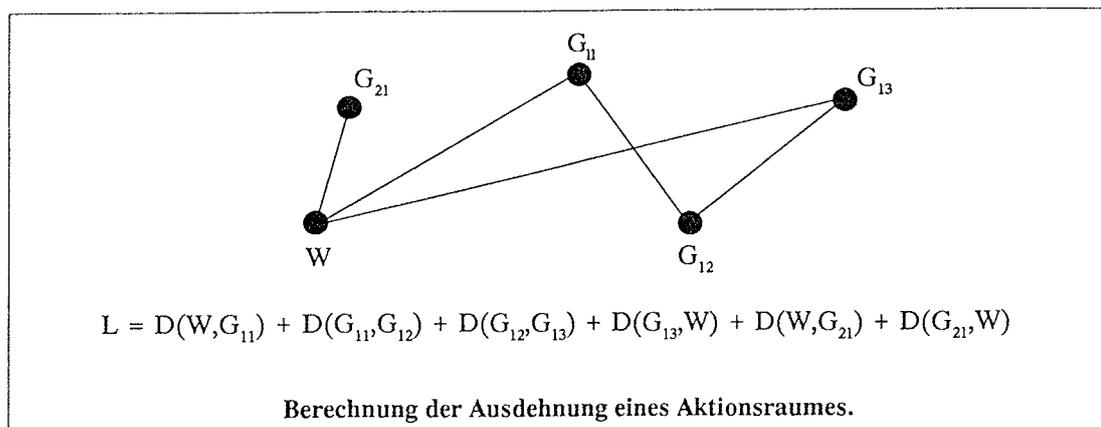


Abb.10.: Berechnung der Ausdehnung

Diese stark vereinfachende Vorgehensweise besitzt den Vorteil, daß der tatsächlich geleistete, physische (kilometrische) Wegeaufwand gemessen wird. Ähnliche Bestimmungen der Aktionsraumausdehnung finden sich bei DANGSCHAT und SCHLESWIG¹². Alle Distanzbestimmungen erfolgen von einem Verkehrszellenmittelpunkt zum anderen und können mit Hilfe der digitalisierten Koordinaten in der euklidischen Metrik berechnet werden¹³.

6.3.4. Orientierung des Aktionsraumes

Die Orientierung von Aktionsräumen kann nur berechnet werden wenn $N \geq 2$. Anderenfalls wird die einzige aufgesuchte Gelegenheit zwangsläufig zum Hauptaktivitätsort bestimmt und ist damit selber Bezugsbasis des Orientierungsmaßes. Aussagen über die Orientierung eines 1-Punkt Aktionsraumes sind somit nicht möglich. Zentrale Überlegung zur Konstruktion einer Maßzahl für die Orientierung ist die Beurteilung des Distanzverhältnisses zwischen einer Gelegenheit und dem Wohnort sowie dem Hauptaktivitätsort.

$$O = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{D[W, G_i] - D[H, G_i]}{D[W, G_i] + D[H, G_i]}$$

mit: $D[W, G_i]$ = Distanz Wohnort - Gelegenheit i , und
 $D[H, G_i]$ = Distanz Hauptaktivitätsort - Gelegenheit i

setzt die Differenz und die Summe dieser Distanzen in Relation zueinander und addiert über alle aufgesuchten Gelegenheiten i auf. Die Normierung von O durch N sorgt dafür, daß das Maß einerseits unabhängig von der Zahl der aufgesuchten Gelegenheiten ist und andererseits in das Intervall $-1 \leq O \leq 1$ gezwungen wird. Damit ist O für alle Aktionsräume vergleichbar und eindeutig interpretierbar. Werte von $O < 0$ stellen sich ein, wenn die Mehrzahl der aufgesuchten Gelegenheiten näher am Wohnort als am Hauptaktivitätsort liegen. Im umgekehrten Fall wird O positive Werte annehmen. Damit ist das Vorzeichen von O ein Anzeiger für die Richtung

12 Diese verwenden den Begriff der Gesamtausgangsdistanz. DANGSCHAT 1982, S.183, SCHLESWIG 1985, S.207 ff.

13 Euklidische = quadratische Metrik als gängigster Spezialfall der allgemeinen Minkowsky Metrik. Siehe z.B. LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.392 ff. oder OPITZ 1980, S.27 ff.

der Orientierung, der Betrag hingegen gibt Auskunft über deren Stärke¹⁴. Werte von -1 oder 1 bedeuten eine vollständige Wohnort bzw. Hauptaktivitätsort-Orientierung. Die Gelegenheiten fallen mit einem der Pole räumlich zusammen. Ausprägungen um 0 hingegen bedeuten keine - bzw. eine Wege-Orientierung. Die Gelegenheiten sind entweder paarweise, symmetrisch bzgl. der Pole angeordnet oder liegen alle exakt auf halber Strecke zwischen Wohnort und Hauptaktivitätsort. Die Hauptaktivität selber kann in die Berechnung nicht einbezogen werden, da deren Lage als Basis für die Bestimmung von O dient und sonst eine Verzerrung von O in Richtung auf eine Hauptaktivitätsortorientierung auftreten würden.

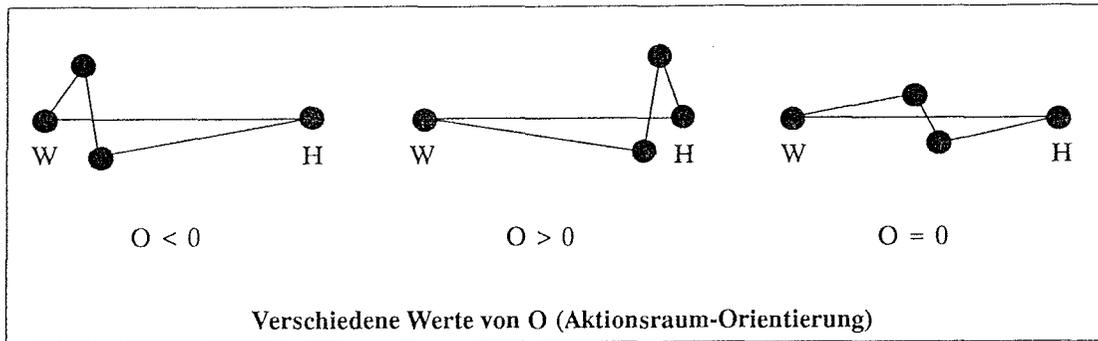


Abb.11.: Verschiedene O Werte

6.3.5. Streuung des Aktionsraumes

Die zuvor für das Orientierungsmaß beschriebene Einschränkung auf Aktionsräume mit $N \geq 2$ gilt auch für das hier zu konstruierende Streuungsmaß. Es soll geeignet sein, den Abstand einer (mehrerer) Gelegenheit(en) von der Achse Wohnort - Hauptaktivitätsort zu erfassen. Vorzugsweise muß hier der rechtwinklige Abstand gemessen werden, da sich sonst eine direkte Beziehung zum Orientierungsmaß ergibt.

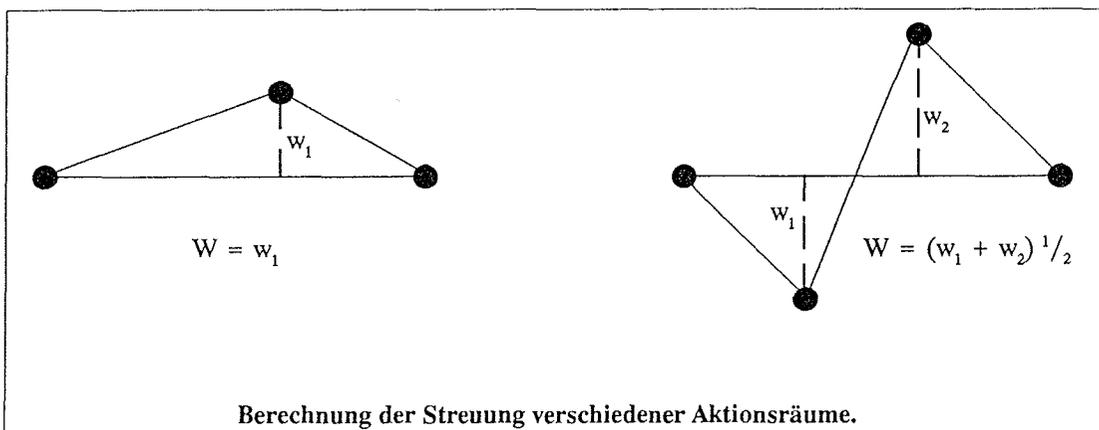


Abb.12.: Berechnung der Streuung

14 Dies entspricht den Eigenschaften des Korrelationskoeffizienten und läßt eine ähnliche Interpretation zu. Zum Korrelationskoeffizienten siehe BAMBERG/BAUR 1988, S.35

Mit Hilfe der X, Y - Koordinaten der Pole und der aller Gelegenheiten (auf Basis der Verkehrszellenmittelpunkte) kann der rechtwinklige Abstand als Rest der orthogonalen Projektion einer Gelegenheit G_i auf die Achse zwischen den Polen ausgedrückt werden. Ganz allgemein wird die Projektion auf eine Gerade als

$$P_x y = \frac{(x, y)}{\|x\|^2} * x$$

mit: $(x, y) = x' y = \sum x_i y_i$ und $\|x\|^2 = (x, x) = x' x = \sum x_i^2$ beschrieben 15.

Der orthogonale Rest dieser Projektion wird mit $P_x^\perp y$ angegeben und drückt den rechtwinkligen Abstand von y zur Gerade x aus. Wenden wir dieses mathematische Handwerkszeug auf unser konkretes Problem an, so werden wir die Achse Wohnort - Hauptaktivitätort (die Basis der Projektion) als den Vektor x , die Achse Wohnort - Gelegenheit als Vektor y definieren. $\|x\|^2$ stellt nun die Norm des Vektors x (quadratische Distanz zwischen Wohnort und Hauptaktivitätort) dar, auf die der Vektor y projiziert wird. Der orthogonale Rest dieser Projektion ergibt sich danach als euklidische Distanz zwischen der Gelegenheit G_i und ihrer Projektion auf x .

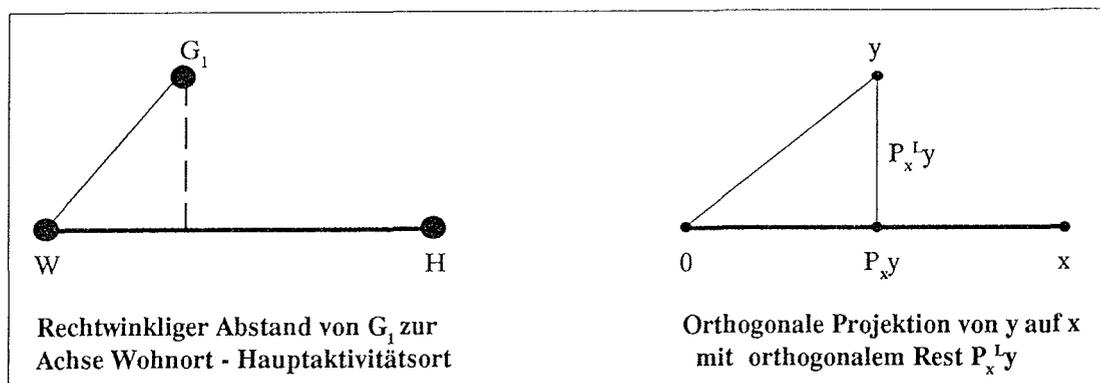


Abb.13.: Orthogonale Projektion

Um wie bei der Orientierung ein genormtes, d.h. von der Zahl der aufgesuchten Gelegenheiten unabhängiges Maß zu erhalten, können wir die Streuung W folgendermaßen definieren:

$$W = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D[G_i, P_x G_i]$$

mit: G_i = Gelegenheit i ,
 x = Gerade (Vektor) Wohnort - Hauptaktivitätort und
 $P_x G_i$ = Projektion von Gelegenheit i auf den Vektor x .

15 Zum Problem der orthogonalen Projektion (Skalarprodukt und Norm von Vektoren) siehe z.B. WELTNER 1984, 179 ff.

In der Summe über i von 1 bis N werden die rechtwinkligen Abstände aller von einer Person aufgesuchten Gelegenheiten von der Aktionsraumachse aufaddiert. Mit der anschließenden Division durch N erhalten wir den mittleren rechtwinkligen Abstand.

Das so erzeugte Streuungsmaß W ist für alle Aktionsräume auch unterschiedlichster Komplexität vergleichbar und eindeutig interpretierbar. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und ∞ . Eine Streuung von 0 zeigt an, daß alle aufgesuchten Gelegenheiten exakt auf der Achse zwischen den Polen liegen¹⁶. Je weiter die einzelnen Stationen von der Achse entfernt sind, umso größer wird der Wert von W ausfallen.

Zum Schluß dieses Abschnitts sollen die 5 vorgeschlagenen Parameter exemplarisch für einen hypothetischen Aktionsraum berechnet werden.

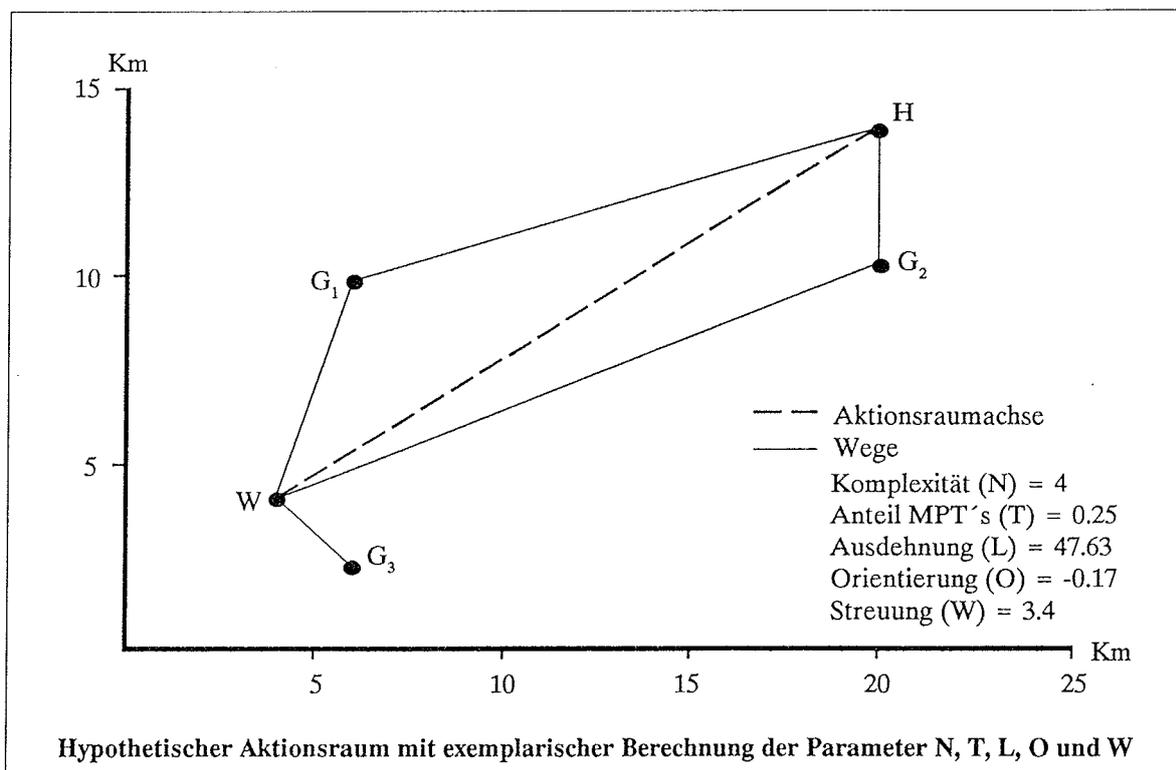


Abb.14.: Hypothetischer Aktionsraum mit Parametern N, T, L, O, W

6.4. Operationalisierung der Raummerkmale (unabhängige Variablen)

Nachdem das Instrument zur Beschreibung der räumlichen Dimension von Aktionsräumen in eine anwendbare Form gebracht wurde, müssen im weiteren die unter 3.3.1. aufgeführten unabhängigen Größen zur 'Erklärung' des räumlichen Verhaltens operationalisiert werden. 3 Charakteristika des Raumes wurden genannt, denen eine bedeutende Rolle hinsichtlich der räumlichen Organisation individueller Tätigkeitsmuster unterstellt wird:

16 In diesem Fall wird die Projektion $P_x G_i = G_i$ sein, da $G_i \in x$.

6.4.1. Die Lage des Wohnortes im städtischen Kontext

Um den in 3.3.1.1) formulierten Anforderungen an ein Maß zur Beschreibung der Lage von Wohnorten im gesamtstädtischen Kontext gerecht zu werden, muß in jedem Fall dessen relative Lage bzgl. der wichtigsten Konzentrationen von Gelegenheiten eingehen. Die relativen räumlichen Strukturen des Aktionsraumes zu ergründen, scheint nur dann möglich, wenn auch die des städtischen Sachsystems als unabhängige Variable einbezogen werden¹⁷. Die Lage des Wohnortes wird in der Literatur überwiegend als kilometrische - oder ökologische Distanz zum Stadtzentrum (CBD) operationalisiert¹⁸. Grundlegende Annahme ist dabei, daß mit zunehmender Distanz der Wohnorte zum Stadtzentrum sowohl die mittlere Erreichbarkeit von Gelegenheiten, als auch die mittlere, gebietsspezifische Gelegenheitsdichte abnimmt. Auf einem sehr groben Maßstab betrachtet trifft dies sicherlich zu, vernachlässigt jedoch vollständig die polyzentrische Struktur vieler Städte, so auch von Berlin (West)¹⁹. Die höchste Gelegenheitsdichte und Vielfalt (Heterogenität) finden wir in Berlin sicherlich im Stadtzentrum und in den im Flächennutzungsplan als Kerngebiete mit einer GFZ von 2,4 ausgewiesenen 5 Zentren zweiter Ordnung (Subzentren)²⁰. Spätestens seit dem Mauerbau von 1961 entwickelten sich diese entlang der traditionellen, großzügig angelegten Ausfallstraßen Berlins. Sie weisen heute ein breites Angebot von Gütern und Dienstleistungen hoher- und höchster Zentralität auf. Daher kann vermutet werden, daß die räumliche Lage der Wohnung relativ zu einem Subzentrum das aktionsräumliche Verhalten deutlich prägt, insbesondere dann, wenn der Wohnort näher an einem dieser Subzentren liegt als am Stadtzentrum.

Das Stadtzentrum (CBD) von Berlin (W) wird hier definiert als die Straßenzüge unmittelbar um den Breitscheidplatz²¹. In der statistischen Raumgliederung Berlins macht dies gerade die Verkehrszelle Nr.35 (Breitscheidplatz, Zoo) aus. Die 5 Subzentren werden wie folgt definiert:

1. Wilmersdorfer Straße, VZ Nr.38 (Savignyplatz)
2. Schloßstraße, VZ Nr.108 (Rathaus Steglitz)
3. Karl-Marx-Straße, VZ Nr.145 (Rathaus Neukölln)
4. Müllerstraße, VZ Nr.13 (Rathaus Wedding)
5. Altstadt Spandau, VZ Nr.53 (Altstadt).

Diese Sekundärzentren korrespondieren mit den ausgewiesenen Kerngebieten im FNP '87 und weitgehend auch mit den Ausführungen bei HEINEBERG und ELKINS²². Beide definieren für Berlin insgesamt 7 Subzentren, von denen 5 mit unseren übereinstimmen und 2 (Brunnenstraße und Turmstraße) eher zu den Zentren dritter Ordnung zu rechnen sind.

Wir können nun zum einen die Distanz des Wohnortes zum CBD und zum anderen die Entfernungen zwischen dem Wohnort und den 5 Subzentren angeben. Da die so entstehenden 6 Distanzvariablen nicht unabhängig voneinander sind, sollen sie zu einem einzigen Parameter kombiniert werden. Dabei gehen wir davon aus, daß Subzentren die weiter vom Wohnort entfernt liegen als der CBD selber keine Relevanz für die individuelle Wahl des aufgesuchten Zentrums spielen. Subzentren die jedoch näher am Wohnort liegen als der CBD

17 Eine Angabe absoluter Lagemerkmale (x,y Koordinaten) des Wohnortes erscheint unzweckmäßig, da diese keinerlei Beziehung zwischen dem Wohnort und dem übrigen städtischen Areal herstellen.

18 Vergl. SAS 1979, S.22ff, DANGSCHAT 1982, S.51, sowie die zusammenfassende Darstellung bei FRIEDRICHS 1983, S.322.

19 FRIEDRICHS 1983, S.320 f., S.323 weist er ebenfalls auf das Problem des empirisch nicht notwendigerweise bestehenden Gelegenheitsgradienten vom CBD radial zur Peripherie hin.

20 FNP BERLIN 1984. GFZ = Geschoßflächenzahl, Maß zur Festlegung des Umfangs der baulichen Nutzung eines Grundstücks. Sie berechnet sich als gesamte Geschoßfläche des Gebäudes / Grundstücksfläche.

21 Kurfürstendamm, Tauentzien, Joachimsthaler-, Kant- und Budapesterstr.

22 HEINEBERG 1977, ELKINS/HOFMEISTER 1988.

können als 'Intervening Opportunities' (Wahlmöglichkeiten ohne erhöhten Distanz- und/oder Zeitaufwand) betrachtet werden. Auf Basis dieser Vorüberlegungen und mit Hilfe des unter 6.1. beschriebenen räumlichen Bezugssystems kann das Distanzmaß (Lageparameter) wie folgt konstruiert werden:

$$D = \frac{1}{m+1} \left(\sum_{i=1}^m D[W, SZ_i] + D[W, CBD] \right)$$

mit: $D[W, SZ_i] < D[W, CBD]$
 SZ_i = Subzentrum i
 m = Zahl der SZ näher am Wohnort als der CBD
 $D[W, SZ_i]$ = Distanz Wohnort - Subzentrum i
 $D[W, CBD]$ = Distanz Wohnort - Stadtzentrum.

Mit dieser Form der mittleren Entfernung des Wohnorts zu verschiedenen Zentren können wir die polyzentrische Struktur Berlins wesentlich besser repräsentieren als mit der einfachen Distanz zum CBD oder zu einem Subzentrum²³. Die Distanz Wohnort - CBD geht nach obiger Formel in jedem Fall in die Berechnung von D ein und unterstreicht dessen höchstzentrale Bedeutung. Existieren Subzentren, die näher am Wohnort liegen als der CBD, so werden auch deren Distanzen aufsummiert. Die Normierung durch $m+1$ sorgt dafür, daß D unabhängig von der Zahl der berücksichtigten Subzentren als mittlere Distanz interpretiert werden kann. D kann maximal den Wert von $D[W, CBD]$ annehmen und je nach Nähe verschiedener Zentren zweiter Ordnung kleiner werden. Liegen keine Subzentren im Radius Wohnort - CBD so wird $D = D[W, CBD]$.

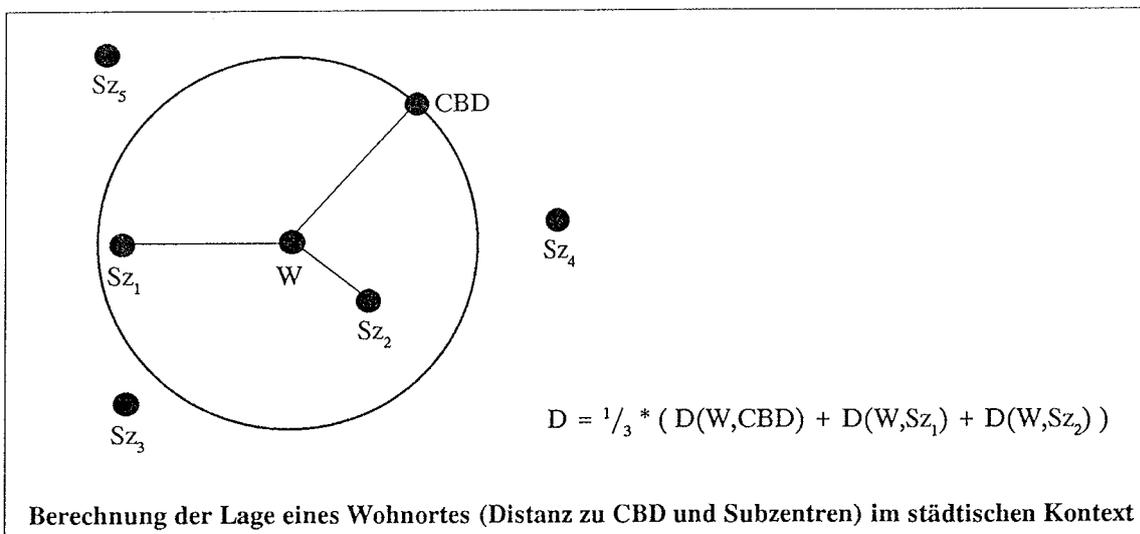


Abb.15.:Berechnung der Lage eines Wohnortes

23 DANGSCHAT 1982, S.50 bezieht in seine Analysen zwar auch die Entfernung der Haushalte vom nächsten Subzentrum ein, schließt jedoch alle Weiteren aus. Die Distanz zum CBD bezieht er als zweite, sicherlich nicht von der Distanz zum Subzentrum unabhängige Variable, parallel in sein Modell ein.

6.4.2. Ausstattung mit Gelegenheiten

Um die unter 4.2. formulierten Hypothesen über den Effekt der Raumausstattung auf die Struktur individueller Aktionsräume testen zu können, brauchen wir konkrete Ziffern zur Beschreibung des verfügbaren städtischen Sachsystems (Ausstattung mit Gelegenheiten und Einrichtungen jeglicher Art). Da das BVG-Datenmaterial diese leider nicht zur Verfügung stellt und eine zusätzliche Nacherhebung aus Zeit- und Kostengründen nicht in Frage kommt, müssen wir einen kleinen Kunstgriff anwenden, der jedoch legitim und durchaus nützlich zu sein scheint.

Statt die Zahl der objektiv vorhandenen Einrichtungen in einem Areal zu zählen, können wir aus der Intensität der Benutzung verschiedener Gelegenheiten durch die Probanden tätigkeitsspezifische Ausstattungsindizes berechnen. Auf diese Weise wird ein Raumstrukturmerkmal durch ein Verhaltensmerkmal substituiert. Nicht die für bestimmte Tätigkeitskategorien in einem Teilgebiet potentiell zur Verfügung stehenden Gelegenheiten, sondern die tatsächlich benutzten sollen hier als Ausstattungsmaß herangezogen werden. Dabei bewirkt die Beschränkung auf tatsächlich benutzte Gelegenheiten nicht etwa ein Informationsdefizit, sondern stellt uns wertvolle Zusatzinformationen zur Verfügung. Wir erhalten dadurch nicht nur Aufschluß über das physische Angebot an Gelegenheiten, sondern indirekt auch über deren Erscheinung, Qualität, Akzeptanz, Zugänglichkeit, etc., also deren Wahrnehmung und Bewertung durch die Probanden²⁴.

Konkret soll die Zahl der aufgesuchten, tätigkeitsspezifischen Gelegenheiten in jeder Verkehrszelle bestimmt werden. Da der Stichprobenumfang in den einzelnen VZ sehr unterschiedlich groß ist (geschichtete Stichprobe) werden diese Summen wenig aussagekräftig und nicht vergleichbar sein. Um den Effekt der Stichprobenschichtung und der unterschiedlichen Einwohnerzahlen zu eliminieren, müssen wir die Zahl der aufgesuchten Gelegenheiten durch die Zahl der in der jeweiligen VZ befragten Probanden normieren. Auf diese Weise erhalten wir einen Ausstattungsquotienten A, der für alle VZ vergleichbar und eindeutig interpretierbar ist.

$$A_{kj} = \frac{AG_{kj}}{N_k}$$

mit: A_{kj} = Ausstattungsquotient für Aktivitätskategorie j in VZ k
 N_k = Anzahl der Probanden in Verkehrszelle k
 AG_{kj} = Aufgesuchte Gelegenheiten der Aktivitätskategorie j in VZ k.

Das Maß A_{kj} ist auf den Bereich von $A_{kj} \geq 0$ beschränkt und gibt unmittelbaren Aufschluß über die Ausstattung einer VZ mit aktivitätsspezifischen Gelegenheiten sowie deren Nutzung durch VZ-Bewohner und Personen aus anderen Gebieten. Sehr kleine Werte von A_{kj} deuten auf eine schlechte Ausstattung mit Gelegenheiten und eine geringe Nutzung dieser Einrichtungen hin. Hohe Werte von A_{kj} hingegen zeigen eine gute Ausstattung und deren verstärkte Nutzung auch durch 'gebietsfremde' (Bewohner anderer VZ) und damit auch eine hohe Qualität und Akzeptanz der verfügbaren Einrichtungen an.

24 DANGSCHAT 1982, S.66 betont die Bedeutung der Beurteilung von Gelegenheiten durch die Bewohner und stellt einen Zusammenhang mit der tatsächlichen Nutzung her. Hier wird diese Beziehung andersherum angewandt indem aus einer intensiven Nutzung von Gelegenheiten auf die Verfügbarkeit und positive Beurteilung geschlossen wird.

Nun können unmöglich für alle im Datenmaterial kodierten Aktivitäten die spezifischen Ausstattungsquotienten jeder VZ berechnet werden. Neben dem damit verbundenen Aufwand spricht das Problem der kleinen Zahlen gegen ein solches Vorgehen²⁵. Die Gesamtheit der erfaßten Tätigkeiten muß daher auf wenige, hinsichtlich der dafür benötigten Gelegenheiten homogene Tätigkeitsgruppen, reduziert werden. In Anlehnung an die Klassifikation der Außerhaustätigkeiten bei der SAS sollen die 16 verfügbaren Tätigkeitstypen zu 6 Kategorien aggregiert werden²⁶.

1. Arbeit (Haupt- u.Nebenerwerb, dienstl./geschäftl.Tätigkeiten)
2. Versorgung (Einkauf des täglichen und sonstigen Bedarfs)
3. Inanspruchnahme öffentlicher Dienstleistungen (Kindergarten, Vorschule, Kita, etc.)
4. Bildung (Schule, Berufsschule, Uni, etc.)
5. Freizeit (Tagesfreizeit, Sport, Kneipe, Restaurant, etc.)
6. Sonstiges (Besuche, Bummeln, Begleitung, Kirche, etc.)²⁷

So erhalten wir für jede VZ 6 Quotienten, jeweils einen bzgl. der Ausstattung mit Arbeitsplätzen, Versorgungseinrichtungen, Kitas/Kindergärten, Bildungsstätten, Freizeiteinrichtungen und sonstigen Gelegenheiten, die als unabhängige Variable zur Analyse der räumlichen Dimension von Aktionsräumen herangezogen werden können.

6.4.3. Verkehrsanbindung (Ausstattung mit ÖPNV Stationen)

Zur weiteren Charakterisierung des Wohnstandortes bzw. des Wohnumfeldes einer Person benötigen wir einen Index, der die Qualität und Quantität der Anbindung jeder Verkehrszelle Berlins an den öffentlichen Personennahverkehr ausdrückt (Kap. 3.3.1.3). Da die Versorgung mit Busverbindungen beinahe im gesamten Stadtgebiet von Berlin flächendeckend gewährleistet ist, können wir uns dessen Berücksichtigung ersparen und die Ermittlung des ÖPNV-Index auf den schienengebundenen Nahverkehr beschränken²⁸.

Eine Zählung der S- und U-Bahn Stationen in jeder VZ wäre sicherlich die einfachste Möglichkeit zur Generierung der benötigten Maßzahl. Dabei würden wir jedoch die recht unterschiedlichen Qualitäten der Anbindung, z.B. Endbahnhof oder Umsteigebahnhof, ignorieren. Diese Qualität ist von entscheidender Bedeutung für die objektiv gegebenen Möglichkeiten zur Erreichung von - und für die individuell, subjektiv empfundenen Hindernisse und Distanzen zu anderen innerstädtischen Arealen²⁹. Eine Kombination aus der Zahl der Stationen in einer VZ und der Zahl der Richtungen, in der die Wohnungsbau verlassen werden kann, scheint demnach die geeignetere Form der Berechnung zu sein³⁰.

25 Viele VZ werden für einige Aktivitäten keine oder zu wenige Gelegenheiten bzw. Nutzungen aufweisen um daraus noch einen sinnvollen Quotienten A_{kj} zu berechnen. Zum Problem der kleinen Zahlen vergl. KLINGBEIL 1978, S.75 sowie FRIEDRICHS 1984, S.144ff.

26 Siehe SAS 1979, S.55ff.

27 Die 16 Tätigkeitstypen entsprechen den erhobenen Aktivitäten. Siehe Fragebogen Anhang 5.3.a) oder Variablenliste Anhang 5.3.d).

28 Außer in wenigen Außenbezirken ist hinsichtlich der Versorgung mit Busanbindungen nur wenig Variation zu erwarten. Darüberhinaus würde die Einbeziehung des gesamten Busrouten- und Haltestellenetzes einen nicht gerechtfertigten Aufwand bedeuten.

29 Zum Zusammenhang zwischen objektiver ÖPNV-Netzstruktur und subjektiv wahrgenommenen Verbindungen, sowie zwischen diesen und dem tatsächlich benutztem Stadtraum (Aktionsraum) siehe HÖLLHUBER 1974.

30 HÖLLHUBER 1974 unterscheidet ebenfalls zwischen einfachen Knoten (Stationen) und Knoten mit Kreuzung. DANGSCHAT 1982, S.51 bezieht zwar als einzige ARF Studie die ÖPNV-Anbindung des Wohnortes in sein Kausalmodell ein, unterscheidet jedoch nicht zwischen verschiedenen Qualitäten einzelner Stationen.

$$V_k = \sum_{m=1}^{M_k} \sum_{l=1}^{L_{km}} R_{kml}$$

mit: V_k = Anbindungsindex von VZ k
 M_k = Zahl der ÖPNV-Stationen in VZ k
 L_{km} = Zahl der möglichen Abfahrtsrichtungen aus Station m in VZ k
 R_{kml} = Richtung l in der Station m in VZ k verlassen werden kann

In der inneren Summe wird für jede Station in einer VZ die Zahl der Richtungen addiert in denen die Station verlassen werden kann. Die äußere Summe addiert schließlich die Werte aller Stationen in einer VZ. Damit erhält der Index V_k beispielsweise in einer VZ, die nur über einen Endbahnhof einer U- oder S-Bahn Linie verfügt einen Wert von 1. Eine VZ mit einem Umsteigebahnhof (Kreuzung zweier Linien) wird einen Wert von 4 erreichen. Die folgende Skizze soll dies verdeutlichen:

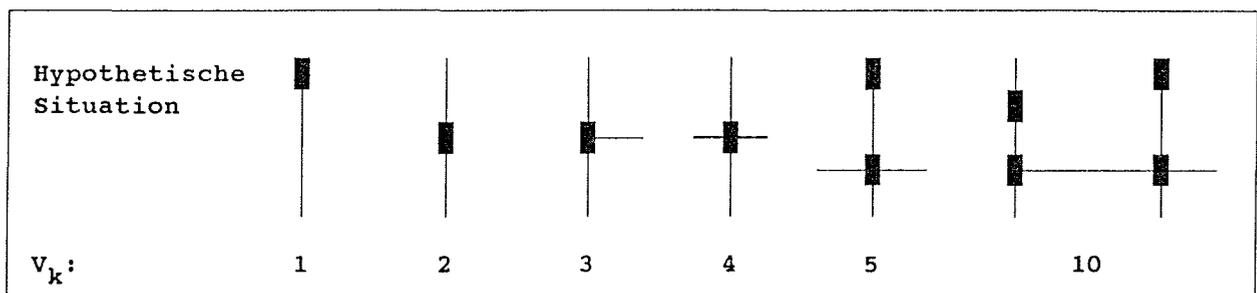


Abb.16: Verschiedene Anbindungssituationen mit entsprechenden V_k - Koeffizienten.

6.5. Operationalisierung der Individualmerkmale

Nachdem nun das Instrument zur Beschreibung der Aktionsraumstrukturen und die Merkmale zur Charakterisierung des wohnortnahen Areals in eine operationable Form überführt worden sind, bedarf es noch der genaueren Spezifikation der unter 3.3.2. aufgeführten Individualmerkmale. Die bereits getroffene, grobe Unterscheidung in Merkmale der individuellen Mittelausstattung und solche der Stellung im Lebenszyklus soll auch für die hier anstehende Operationalisierung beibehalten werden. Ganz allgemein kann für den Einfluß von Individualmerkmalen auf das aktionsräumliche Verhalten eine direkte Parallele zu der von FRIEDRICHS formulierten Kausalbeziehung - soziale Differenzierung führt zu räumlicher Differenzierung - gezogen werden³¹. Hauptindikatoren der sozialen Differenzierung sind nach FRIEDRICHS der soziale Status und die Stellung im Lebenszyklus. Beide werden auch hier als wesentliche Merkmale zur 'Erklärung' der unterschiedlichen aktionsräumlichen Strukturen herangezogen.

Der dritte Block, die sog. 'Erfahrungskomponente' muß leider einem Kompromiß zwischen Theorie und Empirie zum Opfer fallen. Die BVG-Daten enthalten keinerlei Angaben beispielsweise über die Wohndauer der Probanden am Befragungsort³². Der individuelle Kenntnisstand über die Strukturen des

31 FRIEDRICHS 1983, S.92 leitet aus dem Zusammenhang von sozialer und räumlicher Differenzierung sowie deren Bewertung durch die Gesellschaft das Entstehen sozialer und räumlicher Ungleichheiten ab. Diese drücken sich in Form von Erreichbarkeit und Bodenpreisen aus und werden damit unmittelbar wirksam für die Ausprägung von Aktionsräumen.

32 Die Wohndauer könnte als Indikator für die Erfahrung und den Informationsstand in einem Wohngebiet eingesetzt werden.

städtischen Sachsystems oder etwa Lernprozesse, als Motor für die Dynamik von Aktionsräumen, bleiben daher leider im Dunkel und können nicht in die Analyse aufgenommen werden. Ebenso müssen individuelle Verzerrungen der Raumvorstellung als Folge selektiver Wahrnehmung und subjektiver Bewertung unberücksichtigt bleiben. Die Tatsache, daß die Erhebung der BVG ausschließlich Komponenten der 'objektiven' Raumstruktur erfaßt und den gesamten Bereich individueller, kognitiver Merkmale vernachlässigt, deutet auf einen gravierenden theoretischen Mangel dieser Studie hin. Ein Übergang vom Absolut- zum Relativraumkonzept, als wesentlich realistischere Repräsentationsform subjektiver Raumvorstellungen, war offensichtlich nicht Bestandteil der theoretischen Vorüberlegungen. Dieser konzeptionelle Wechsel scheint jedoch gerade in der Verkehrsplanung dringend geboten, da sie sich an Menschen richtet, die auf der Basis verzerrter, unvollständiger und höchst subjektiver 'mental maps' räumlich agieren.

6.5.1. Die Mittelausstattung einer Person

Die Mittelausstattung des Individuums kann - wie in Abschnitt 3.3.2. angedeutet - in zwei Bereiche differenziert werden. Sowohl die Ausstattung mit materiellen Mitteln als auch die mit immateriellen Mitteln ist für das aktionsräumliche Verhalten einer Person von entscheidender Bedeutung. Unter der ersten Gruppe wollen wir die Verfügung über Geldmittel, Fahrzeuge, etc. verstehen. Zur Gruppe der immateriellen Mittel zählen wir Dinge wie die Bildung, die Stellung im Beruf und das Sozialprestige (human capital) einer Person. Beide Bereiche lassen sich zwar nicht voneinander abkoppeln, da z.B. die Ausstattung mit Finanzmitteln von der Ausstattung mit Bildung und dem jeweiligen Beruf abhängt. Die theoretische Trennung ermöglicht uns jedoch eine präzisere Beschreibung und Analyse der empirisch beobachteten Sachverhalte³³.

6.5.1.1. Die materielle Mittelausstattung

Auch hier muß wiederum ein Kompromiß zwischen den theoretisch geforderten - und den empirisch verfügbaren Merkmalen gefunden werden. Die Verfügbarkeit über das vielleicht wichtigste Mittel zur Kompensation von constraints und Zwängen jeder Art - das verfügbare Einkommen einer Person - wurde im Rahmen der BVG Mobilitätsstudie leider nicht erhoben. Wir müssen daher auf dieses Merkmal zur Erklärung aktionsräumlicher Muster verzichten, können aber auf der Seite der immateriellen Mittel eine partielle Substitution durch die Angabe des Berufs erwarten³⁴.

Als weiteren wesentlichen Aspekt der materiellen Ausstattung einer Person wird in den meisten ARF-Studien die Verfügbarkeit über einen PKW genannt³⁵. Die Benutzung eines PKW zur Erreichung entfernter Gelegenheiten kann die ökologische Distanz zu diesen enorm verringern. Dies bestätigen die meisten der zuvor genannten Studien durch ihre empirischen Befunde zum unterschiedlichen, distanziellen Verhalten von PKW-

33 KLINGBEIL 1978, S.38,60 führt diese Trennung zwar nicht explizit durch, operationalisiert seinen Begriff der Mittelausstattung jedoch ebenfalls mit Variablen aus dem materiellen und dem immateriellen (ideellen) Bereich.

34 Da es einen direkten Zusammenhang zwischen der beruflichen Stellung und dem daraus resultierenden Einkommen gibt, können wir das Defizit bei der Spezifikation der materiellen Mittelausstattung teilweise durch die Einbeziehung der Berufsgruppe überwinden. Vergl. hierzu DANGSCHAT 1982, S.62.

35 KLINGBEIL 1978, S.38, DANGSCHAT 1982, S.44, DÜRR 1979, S.26, KUTTER 1973a, S.73ff., SCHLESWIG 1985, S.213 ff., SAS 1979, S.51, FRIEDRICHS 1983, S.223 ff., etc.

und Nicht-PKW-Verfügern. Gleichzeitig bezieht sich die individuelle PKW-Verfügbarkeit auf eine Resource (PKW) des Haushalts und stellt so den Handlungszusammenhang der einzelnen Haushaltsmitglieder her³⁶.

Was in fast allen Arbeiten unberücksichtigt bleibt, ist eine vermutlich ähnliche Wirkung der Verfügbarkeit über eine ÖPNV Dauerkarte. Besitzer einer BVG Monats- oder Jahreskarte werden einen wesentlich intensiveren Gebrauch vom ÖPNV-Netz machen als Personen, die für jede Fahrt einen neuen Fahrschein lösen müssen und dadurch erhöhten Zugangshemmnissen unterliegen. Aus diesem Grund soll die materielle Mittelausstattung einer Person sowohl durch die Verfügbarkeit eines PKW, als auch den Besitz einer BVG Dauerkarte operationalisiert werden.

1. PKW-Verfügbarkeit

Bei der PKW-Verfügbarkeit soll weiterhin nach dem persönlichen Besitz und der Verfügbarkeit innerhalb des Haushalts differenziert werden. Dabei wird angenommen, daß die physische Verfügbarkeit eines PKW im Haushalt nichts über die internen Hemmnisse und Beschränkungen bzgl. dessen tatsächlicher Nutzung durch eine bestimmte Person aussagt. Beispielsweise kann dem 19-jährigen Sohn einer Familie durchaus der Wagen des Vaters zur Verfügung stehen, ohne daß wir etwas über die Bereitwilligkeit des Vaters wissen, sein Fahrzeug zu überlassen. Aus diesem Grund soll das Merkmal PKW-Verfügbarkeit mit den drei Ausprägungen

- 1) keine Verfügbarkeit im Haushalt und/oder kein Führerscheinbesitz,
- 2) PKW-Verfügbarkeit im Haushalt und Führerscheinbesitz,
- 3) PKW-Besitz, Verfügbarkeit und Führerschein

operationalisiert werden. Der Variante 3) wird dabei die beste -, der Ausprägung 1) die schlechteste Ausstattung mit dem Mittel PKW zugesprochen.

2. BVG-Verfügbarkeit

Hierbei soll lediglich zwischen dem Besitz und Nicht-Besitz einer Dauerkarte für das BVG-Netz unterschieden werden. Die Ausprägungen lauten demnach:

- 1) kein Zeitkartenbesitz
- 2) Zeitkartenbesitz

6.5.1.2. Die immaterielle Mittelausstattung

Unter der immateriellen Ausstattung einer Person wollen wir deren Befähigung zur Ausübung bestimmter Tätigkeiten durch eine entsprechende (Aus)Bildung und Beruf, aber auch Einschränkungen der Zugänglichkeit von Institutionen und Einrichtungen, bedingt durch Schichtzugehörigkeit und Sozialprestige, verstehen. So wird es beispielsweise für einen Arbeiter der unteren Bildungs- und Lohngruppe nur sehr schwer möglich sein, in einem Verein oder Club seine Freizeit zu gestalten, dessen Mitglieder alle Akademiker mit entsprechenden hochrangigen Berufen sind. In H_4 , H_{13} und H_{22} sind derartige Auswirkungen der (immateriellen) Mittelausstattung auf das aktionsräumliche Verhalten allgemein formuliert. Die Operationalisierung dieses Komplexes verlangt eine theoretisch begründete Auswahl aus der Menge der verfügbaren, rele-

36 Vergl. FRIEDRICHS 1983, S.315

vanten Merkmale. Aus praktischen Gründen muß sowohl deren Anzahl als auch die Zahl der Ausprägungen auf einen handhabbaren Umfang reduziert werden. Dabei gilt es eine a priori Auswahl der Variablen zu treffen, von denen wir den größten Effekt auf die räumliche Ausprägung des Aktionsraumes erwarten. Die theoretischen Überlegungen von HEUWINKEL und die empirischen Ergebnisse von KUTTER zur Gruppierung der Probanden nach verhaltensrelevanten Sozialmerkmalen kann uns hierbei als Orientierung dienen. Beide stellen zur Abgrenzung verhaltenshomogener Gruppen die Stellung im Beruf und den erreichten Schulabschluß in den Vordergrund³⁷. Beide Merkmale sind im Datenmaterial der BVG verfügbar und müssen lediglich in der Zahl ihrer Kategorien begrenzt werden.

1. Beruf

HEUWINKEL zieht insgesamt 8 Kategorien heran, um die berufliche Rolle einer Person zu charakterisieren³⁸. KUTTER unterscheidet in seiner empirisch erarbeiteten Typologie aufbauend auf der Dreiteilung in 'Bildungsgruppen' - 'Erwerbsgruppen' - 'Haushaltsgruppen' ebenfalls 8 Kategorien des Berufs³⁹. Versuchen wir nun beide Einteilungen auf einen kleinsten gemeinsamen Nenner zu bringen so ergeben sich 6 Kategorien für die Beschreibung der beruflichen Rolle. Dabei gehen insbesondere solche Berufsgruppen ein, die bestimmte außerhäusliche Tätigkeitsmuster und Interaktionszwänge sowie mobilitätsrelevante Randbedingungen für das Individuum hervorbringen⁴⁰.

- 1) Schüler, Auszubildende, Studenten, Kindergartenkinder
- 2) Hausfrauen, Hausmänner
- 3) Rentner, Arbeitslose
- 4) Arbeiter
- 5) Angestellte, Beamte
- 6) Selbstständige, Mithelfende

Die Gruppe 1) umfaßt alle Personen die sich in der Ausbildungsphase befinden. Gruppen 2) und 3) beinhalten überwiegend haushaltsgebundene und abhängige Personen, während die Gruppen 4), 5) und 6) Personen im Erwerbsleben nach der Unterschiedlichkeit der Tätigkeiten und des Status differenzieren. Diese 6 Kategorien können aus den 10 im Datenmaterial vorhandenen durch entsprechende Aggregation gebildet werden⁴¹.

2. Erreichter Schulabschluß

Entsprechend unserer Hypothesen vermuten wir einen direkten Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad einer Person und seinem aktionsräumlichen Verhalten. Als geeigneter Indikator für die 'Bildung' wird in den meisten Studien in Ermangelung anderer Skalen der höchste, erreichte Schulabschluß herangezogen. HEUWINKEL stellt diesen in 4 -, KLINGBEIL in 3 - und DANGSCHAT in 5 Kategorien dar⁴². Die Differenzierung bei KLINGBEIL scheint zu grob und zu stark vereinfachend gewählt, während die Typisierung bei DANGSCHAT teilweise sehr detailliert ausfällt, andererseits

37 KUTTER 1973a, S.70 ff., HEUWINKEL 1981, S.101 ff.

38 HEUWINKEL 1981, S.102 unterscheidet: Azubis, Arbeiter, Angestellte, Beamte, Selbstständige, Hausfrauen, Rentner und Sonstige (z.B.Arbeitslose)

39 KUTTER 1973a, S.71: Volksschüler, Real- bzw. Oberschüler, Studenten, Selbstständige, Beamte und Angestellte, Arbeiter, Hausfrauen, Rentner.

40 Vergl. HEUWINKEL 1981, S.96.

41 Zu den verfügbaren Merkmalen siehe Anhang 5.3.c)

42 HEUWINKEL 1981, S.106, KLINGBEIL 1978, S.140, DANGSCHAT 1982, S.51

aber eine wesentliche Kategorie des Bildungsgrades vernachlässigt⁴³. Wir wollen auch hier wiederum versuchen einen Mittelweg zu finden und die Differenzierung der einzelnen Bildungskategorien so detailliert wie nötig und so knapp wie möglich zu betreiben. Die im Datenmaterial verfügbaren Typen kommen uns dabei sehr weit entgegen, und wurden offenbar aus ähnlichen Erwägungen abgeleitet. Der Bildungsgrad wird mit 5 Kategorien operationalisiert :

- 1) kein Schulabschluß
- 2) Haupt-, bzw. Volksschulabschluß
- 3) Real, bzw. Berufsschulabschluß
- 4) Abitur
- 5) Hochschul-, bzw. Universitätsabschluß

Dabei gilt die Beziehung: Je höher die Kategorie des Schulabschlusses, desto besser die immaterielle Mittelausstattung der jeweiligen Person.

6.5.2. Die Stellung im Lebenszyklus (SiL)

Die in H_9 , H_{14} und H_{19} formulierten Zusammenhänge beruhen auf der Bindung einer Person an den Haushalt und dem daraus resultierend verringerten Umfang an Außerhausaktivitäten, sowie einem konsequent, rationelleren Ausgangsverhalten. Diese Bindung ist im wesentlichen durch die Übernahme gesellschaftlich definierter Rollen und der damit verbundenen Tätigkeitsmuster zu erklären und besitzt eine einschränkende (restriktive) Wirkung auf das räumliche Verhalten⁴⁴. Damit wird eine klare Beziehung zwischen dem Individuum und seinem Haushalts- bzw. Familienkontext hergestellt. Die Tätigkeiten einer Person stehen immer in Abhängigkeit von den Tätigkeitsmustern anderer Haushaltsmitglieder. Geht beispielsweise der Vater einer jungen Familie einer geregelten Erwerbstätigkeit nach, so wird der Mutter in vielen Fällen gar keine andere Wahl bleiben als die Kinder zu versorgen und den Haushalt zu organisieren.

In der Literatur wird die Bindung an den Haushalt meist mit den 'klassischen' Merkmalen der komplexen SiL, wie etwa dem Alter, Familienstand, Geschlecht und der Zahl der Kinder beschrieben⁴⁵. Dieses Vorgehen scheint sinnvoll, da mit den angeführten Variablen sowohl die klassische, geschlechtspezifische Rollenaufteilung (Wirkungsebene: Person), als auch die Restriktionen für das Ausgangsverhalten, die sich aus Verpflichtungen gegenüber anderen Familienmitgliedern (Wirkungsebene: Aktivität) und altersbedingten Hemmnissen oder Vorteilen (Wirkungsebene: Aktivität + Person) ergeben, erfaßt werden. Dies wird auch von FRIEDRICHS bestätigt, der die einzelnen Stadien im Lebenszyklus durch eine Klassifikation der drei Merkmale Alter, Familienstand und Zahl der Kinder definiert⁴⁶.

Da uns Angaben zum Familienstand der Probanden leider nicht zur Verfügung stehen, werden wir unsere Operationalisierung auf die Merkmale Alter, Geschlecht und Zahl der Kinder im Haushalt stützen⁴⁷.

43 KLINGBEIL 1978, S.140 unterscheidet lediglich zwischen 'Volksschulabschluß', 'Mittelschulabschluß' und 'Abitur' während DANGSCHAT 1982, S.51 sogar zwischen Real- und Berufsschulabschluß differenziert jedoch die Möglichkeit keines Schulabschlusses außer Betracht läßt.

44 Siehe Kap. 3.3.2.2)

45 DANGSCHAT 1982, S.44 ff., HEUWINKEL 1981, S.98 ff., SAS 1979, S.54, DÜRR 1979, S.23 ff., ARL 1980, S.4.

46 FRIEDRICHS 1983, S.142 ff. unterscheidet 6 Phasen im Lebenszyklus: 1.Kindheit, 2.Jugend, 3.frühe Ehephase ohne Kinder, 4.mittlere Ehephase mit Kindern, 5.späte Ehephase - Kinder haben das Haus verlassen, 6.Altersphase (Pension, Rente, Verwitung).

47 Siehe Variablenliste im Anhang 5.3.c)

1. Alter

Das Alter einer Person steht als Indikator sowohl für deren physiologische Fähigkeit und Bereitschaft zur Ausübung von Außerhausaktivitäten, als auch für deren Rolle innerhalb des Familienzusammenhangs. Es scheint nicht sinnvoll das Alter als stetiges Merkmal in die Analyse einzubeziehen, da lediglich die Unterschiede zwischen den einzelnen Lebenszyklusphasen von Bedeutung für die Bindung an den Haushalt und das resultierende räumliche Verhalten sind. In Anlehnung an FRIEDRICHS und KLINGBEIL werden die 5 Altersgruppen wie folgt definiert ⁴⁸:

- 1) 18 Jahre
- 2) 19 - 35 Jahre
- 3) 36 - 49 Jahre
- 4) 50 - 65 Jahre
- 5) > 65 Jahre

2. Geschlecht

Die Unterscheidung zwischen den Geschlechtern erfolgt in der Annahme, daß im überwiegenden Teil der Haushalte immer noch die klassische Aufteilung der Rollen (Sie - Haushalt und Kinderpflege, Er - Erwerbstätigkeit) dominiert. Insbesondere in Wechselwirkung mit der sozialen Position (Beruf, Bildung) sind erhebliche geschlechtsspezifische Verhaltensunterschiede zu erwarten.

- 1) weiblich
- 2) männlich

3. Zahl der Kinder im Haushalt

Auf die durch Alter und Geschlecht charakterisierten Personen wirkt die Zahl der Kinder unmittelbar handlungsbeschränkend und verpflichtend und kann daher als das wesentlichste Merkmal der SiL bezeichnet werden. Eine Kategorisierung ist sicherlich nicht notwendig, da die Zahl der zu erwartenden Ausprägungen relativ gering ist. Als Kinder werden hier alle im Haushalt lebenden Personen unter 18 Jahren definiert.

- 1) Zahl der Kinder (Personen unter 18 Jahren, absolut)

Diese kann leicht bestimmt werden, da wir mit dem BVG-Datenmaterial über genaue Altersangaben jeder Person verfügen.

Insgesamt soll für die Merkmale des SiL folgender Zusammenhang gelten: Ist das Geschlecht einer Person weiblich, die Alterskategorie und die Zahl der Kinder im Haushalt hoch, so ist die restriktive Wirkung der SiL auf das aktionsräumliche Verhalten groß.

Nach der in diesem Kapitel geleisteten Operationalisierung kann im nachfolgenden Abschnitt die Umsetzung des aktionsräumlichen Meß-Instruments und dessen Überprüfung mit den ausgewählten Raum- und Individualmerkmalen erfolgen.

48 FRIEDRICHS 1983, S.143, KLINGBEIL 1978, S.317 unterschlägt für seine Untersuchungsgruppe von Hausfrauen verständlicherweise die Kategorie der unter 18-jährigen.

7. DATENAUFBEREITUNG & DESKRIPTIVE ANALYSE

7.1. Datenaufbereitung

7.1.1. Datenbeschaffung

Nach langwierigen Verhandlungen mit der Leitung der Planungsabteilung der BVG konnten schließlich durch ein Abkommen alle Vorbehalte hinsichtlich des Datenschutzes und der Urheberrechte des fraglichen Datenmaterials ausgeräumt werden¹. Als Gegenleistung werden der BVG die Ergebnisse der hier vorliegenden Untersuchung zur Verfügung gestellt. Von besonderer Bedeutung dürften dabei die in den folgenden Kapiteln geschilderten Erfahrungen mit dem Rohdatenmaterial hinsichtlich dessen Qualität und Zuverlässigkeit sein.

7.1.2. Datenorganisation

Wie in Kap. 5 bereits erläutert, liegt mit dem Datenmaterial der Haupterhebung eine hierarchische Informationsstruktur in 3 Ebenen vor, die später um eine vierte, die räumliche Gliederung Berlins in 188 Verkehrszellen mit den auf diese Basis bezogenen Rauminformationen (Raummerkmale), erweitert werden wird². Ursprünglich war eine Bearbeitung des Datenmaterials in Form einer Verknüpfung verschiedener raumbezogener Matrizen (ÖPNV-Anbindung, Distanz- bzw. Koordinatenmatrix der VZ, Ausstattungsindex) mit dem vektorieLL organisierten Material der BVG (Haushalte, Personen, Wege) vorgesehen. Dies ist zum derzeitigen Entwicklungsstand der gängigen Statistik-Software-Pakete lediglich mit dem SAS System möglich. Da dieses im Rechenzentrum der FU jedoch nicht zur Verfügung steht und an anderen Großrechenanlagen in Berlin die benötigten Magnetplattenressourcen nicht zur Verfügung stehen, mußte für die Datenaufbereitung und Auswertung auf das weniger flexible, dafür jedoch teilweise komfortablere SPSS^X zurückgegriffen werden³. Mit SPSS^X können nur vektorieLL organisierte Datensätze sequentiell, d.h. Fall für Fall oder Zeile um Zeile bearbeitet werden. Ein gezielter, willkürlicher Zugriff auf einzelne Datenzeilen bzw. Zellen und die Verknüpfung dieser Informationen mit anderen Datenzeilen, wie es für die Bearbeitung der vorliegenden hierarchischen Datenstruktur notwendig wäre, ist leider nicht möglich⁴. Um dieses "hin- und herspringen" zwischen den einzelnen hierarchischen Ebenen (Haushalt-, Personen-, Wegebene) umgehen zu können, benötigen wir eine konstante Zeilenstruktur für den gesamten Datensatz und müssen die Informationen aller höheren hierarchischen Niveaus auf den jeweils untergeordneten zur Verfügung stellen. Konkret bedeutet dies eine Übertragung der Raummerkmale einer VZ auf alle Haushalte in dieser VZ, auf alle Personen in diesem Haushalt und auf alle Wege, die von diesen Personen zurückgelegt wurden. Genauso müssen die Haushaltsinformationen auf alle Haushaltsmitglieder und die von ihnen zurückgelegten Wege kopiert werden, wie auch die Personendaten auf alle Wege, die für diese Person dokumentiert sind, übertragen werden müssen. Die folgende Skizze zeigt

-
- 1 Da die Daten nach der Erhebungsphase "anonymisiert" wurden, enthalten die Dateien keinerlei Angaben über Namen oder genauen Wohnort der Probanden. Demnach bestand zu keinem Zeitpunkt die Möglichkeit einzelne Personen mit ihren spezifischen Angaben zu identifizieren. Siehe BRACHER/HOLZ-RAU/KLEMT/SCHMIDT 1988, S.346.
 - 2 Dies sind die räumliche Bezugsbasis (X,Y Koordinaten), Lageangaben, ÖPNV-Anbindungs- und Ausstattungsindices für jede VZ. Siehe Kap.6.1. und 6.4.
 - 3 SAS bietet hauptsächlich IBM Implementationen. In Berlin z.B. an der TU FB 20 (Informatik). Dem Benutzer steht an dieser Anlage lediglich 1 MB Plattenspeicher zur Verfügung. Eine Ausnahmeregelung für meine Arbeitsvorhaben konnte nicht erreicht werden.
 - 4 Die Verknüpfung verschiedener Zeilen wäre notwendig um Wegedaten mit den entsprechenden Personen-, Haushalts- und Verkehrszellen-Informationen zu verbinden.

(schematisch) die hierarchische Rohdatenstruktur und deren Überführung in eine 'aufgefüllte' Form mit gleicher Zeilenstruktur.

Rohdatenstruktur	"Aufgefüllte" Form
H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₁₁ P ₁₂ P ₁₃ P ₁₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄	H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₁₁ P ₁₂ P ₁₃ P ₁₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄
	H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₁₁ P ₁₂ P ₁₃ P ₁₄ W ₂₁ W ₂₂ W ₂₃ W ₂₄
	H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄
	H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₂₁ W ₂₂ W ₂₃ W ₂₄
	H ₁₁ H ₁₂ H ₁₃ H ₁₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₃₁ W ₃₂ W ₃₃ W ₃₄
H ₂₁ H ₂₂ H ₂₃ H ₂₄ P ₁₁ P ₁₂ P ₁₃ P ₁₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄	H ₂₁ H ₂₂ H ₂₃ H ₂₄ P ₁₁ P ₁₂ P ₁₃ P ₁₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄
	H ₂₁ H ₂₂ H ₂₃ H ₂₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₁₁ W ₁₂ W ₁₃ W ₁₄
	H ₂₁ H ₂₂ H ₂₃ H ₂₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₂₁ W ₂₂ W ₂₃ W ₂₄
	H ₂₁ H ₂₂ H ₂₃ H ₂₄ P ₂₁ P ₂₂ P ₂₃ P ₂₄ W ₃₁ W ₃₂ W ₃₃ W ₃₄

mit: H₁₁ = Haushalt Nr.1, Merkmal 1
P₁₁ = Person Nr.1 (im Haushalt), Merkmal 1
W₁₁ = Weg Nr.1 (von Person im Haushalt), Merkmal 1.

Abb.17.: Rohdatenstruktur und 'aufgefüllte' Struktur.

Da nun jede Zeile (Weg) über alle assoziierten (übergeordneten) Personen- und Haushaltsdaten verfügt, sind wir in der Lage mit dieser konstanten Zeilenstruktur sequentiell zu arbeiten. Entscheidender Nachteil dieser Vorgehensweise ist die hohe Informationsredundanz, die sich durch die jeweils mehrfach vorhandenen Haushalts- und Personenangaben einstellt.

7.1.3. Plausibilitätsprüfung und Korrektur

Wie bei einem empirischen Datenmaterial nicht anders zu erwarten, bot der BVG-Datensatz reichlich Gelegenheit, sich die "Hände schmutzig zu machen". Die möglichen Quellen für Fehler in einem durch Befragung und anschließende Codierung erfaßten Datensatz sind mannigfaltig. Sie reichen von der ungeschickten Formulierung einer Frage des Erhebungsbogens, über mangelnde Motivation der Probanden bei der Beantwortung, bis zu fehlerhafter Codierung und Datenerfassung in der EDV⁵. Das vorliegende Rohdatenmaterial weist Beispiele aus fast jeder der genannten Fehlerquellen auf und bedarf einer umfassenden Plausibilitätsprüfung und, sofern möglich Korrektur bzw. Elimination dubioser Werte.

7.1.3.1 Plausibilisierung nominal skaliertter Merkmale

Einen ersten Hinweis auf Fehler im Datenmaterial gaben die Häufigkeitsverteilungen verschiedener nominal skaliertter Variablen. So tauchten beispielsweise für die Variablen 'Stichtagsdatum', 'Mobilitäts-, Immobilitätscode' und 'Anlaß des (vorrangegangenen) Weges' Codierungen auf, für die es in der Dokumenta-

5 Zu den möglichen Fehlerquellen bei einer Befragung siehe FRIEDRICHS 1984, S.192 ff., 236 ff., 376 ff.

tion der Rohdaten keinerlei Entsprechung gab⁶. In den ersten beiden Fällen entpuppte sich die Ursache als 'Tippfehler' bei der Datenerfassung, die teilweise rekonstruiert werden konnten, zu einem Teil aber auch eliminiert werden mußten. Im dritten Fall lag der Fehler in der Unvollständigkeit der zur Verfügung stehenden Datendokumentation und konnte erst mittels weiterer Zusatzinformationen behoben werden⁷. Derartige Unstimmigkeiten traten noch für einige weitere Merkmale auf und konnten zu einem großen Teil bereinigt werden.

7.1.3.2. Plausibilisierung kardinal skaliertter Merkmale

Eine weniger leicht zu identifizierende Fehlerart sind "falsche" bzw. unglaubwürdige Daten für kardinal skalierte Merkmale. Oft stellen derartige Extremwerte 'Ausreißer' dar, da sie aus der tatsächlichen Verteilungsform einer Variable ausbrechen und deren Lage- und Streuungsparameter erheblich verzerren. Noch gravierendere Probleme ergeben sich, wenn solche Variablen in Modelle mit varianzanalytischem Ansatz (z.B. Regression, Varianz- und Kovarianzanalyse, Diskriminanzanalyse) einbezogen werden und mit ihren extrem großen quadratischen Abweichung vom Mittelwert ein besonders hohes Gewicht erlangen. Wissenschaftlich exakte (probabilistische) Aussagen über die Zusammenhänge und Prozesse in der Grundgesamtheit sind so nicht mehr möglich.

Nun können wir aber nicht direkt von einem bestimmten (extremen) Wert auf dessen Fehlerhaftigkeit schließen. Vielmehr bedarf es des Vergleichs mit anderen Personen und anderen Merkmalen, um die Plausibilität der Angaben überprüfen zu können. Als Beispiele für derartige Fehler können aus dem BVG-Material die Variablen 'Länge des Weges in 100m', 'Beginn des Weges (Uhrzeit)' und 'Ende des Weges (Uhrzeit)' dienen. Durch die zu Kontrollzwecken vorgenommene Berechnung der Wegezeiten (Dauer des Weges) und der dabei realisierten Geschwindigkeiten (Weglänge / Wegezeit) traten eine Vielzahl von äußerst unglaubwürdigen - und unmöglichen Situationen zu Tage. Durchschnittsgeschwindigkeiten von über 100 km/h, die relativ häufig auftraten, einige Spitzenreiter mit weit über 300 km/h und ein besonders "Langsamer" mit -1194 km/h sorgten für eine erhebliche Verzerrung der gesamten Verteilung dieser Variable⁸. Die Ursachen für die maßlos überhöhten Geschwindigkeitswerte können sowohl in viel zu geringen Distanzangaben, als auch in völligen Fehleinschätzungen der für den Weg benötigten Zeit liegen. Da die Distanzvariable erst bei der Codierung der Fragebögen aus einer Entfernungsmatrix ermittelt wurde und sich somit der subjektiven Einschätzung durch die Probanden entzieht, liegt die Hauptfehlerquelle bei den teilweise irrationalen und vollkommen absurden Zeitangaben⁹. Vom verhaltenstheoretischen Standpunkt her können derartige Diskrepanzen zwischen objektiver - und subjektiv wahrgenommener Wegezeit als kognitives Merkmal der Raumbewertung und -kenntnis betrachtet werden. Da diese im Rahmen der Erhebung jedoch nicht systematisch erfaßt wurden, sondern eher 'zufällig' in Form eines Fehlers Eingang in das Datenmaterial gefunden haben, können sie hier auch nicht berücksichtigt werden.

Eine subjektiv-intuitive Plausibilisierung dieser Angaben kommt aus Gründen der Nachvollziehbarkeit nicht in Betracht. Somit stellt sich die Frage nach einer geeigneten, theoretisch abgesicherten Überprüfung und Korrektur. Würden unsere Variablen annähernd einer Normalverteilung (NV) folgen, so könnten wir mit Hilfe

6 Variablenliste siehe Anhang 5.3.b-d)

7 Derartige Fehler wurden durch persönliche Rücksprache mit Herrn Tilmann Bracher (IVU), der selber an der Konzeption und Durchführung der Erhebung zum BVG-Konzept 2010 beteiligt war, lokalisiert und bereinigt.

8 Siehe Anhang 7.1.a)

9 Die Entfernungen zwischen den angegebenen Start- und Zieladressen entstammen einer Distanzmatrix des BVG-Bushaltestellen-netzes und unterliegen daher keiner Verzerrung durch subjektive Wahrnehmung und Bewertung.

von Standardabweichung und Mittelwert sofort einen 95% oder 99% Vertrauensbereich angeben und alle anderen, jenseits dieser Grenzen liegenden Werte eliminieren. Dieses Vorgehen besitzt für den hier vorliegenden Fall jedoch zwei gravierende Schwächen. Erstens sind die Merkmale 'Geschwindigkeit', 'Wegezeit' und 'Weglänge' nicht normalverteilt, was eine Abschätzung von Konfidenzintervallen über die NV verbietet, und zweitens würde eine bloße Elimination "falscher" Werte zu einer ungünstigen, und vor allem nicht zufälligen Reduzierung der Stichprobe führen. Bei der genaueren Betrachtung unserer "Geschwindigkeitssünder" stellt sich heraus, daß ca. 85% von ihnen PKW-Fahrer bzw. -Mitfahrer sind, was bei einem Gesamtanteil des Verkehrsmittels PKW an allen erfaßten Wegen von ca. 40% eine starke Abhängigkeit der beiden Merkmale andeutet und eine einfache Elimination problematisch macht¹⁰. Zur Lösung des Problems müssen wir demnach ein verteilungsfreies Verfahren zur Abschätzung eines Konfidenzbereiches heranziehen und die als äußerst unwahrscheinlich eingestuften Werte, wenn möglich durch entsprechende Gruppenmittelwerte ersetzen. Einen geeigneten Ansatz hierzu bietet die Ungleichung von Tschebyscheff¹¹:

$$P (|X - E(X)| \geq c) \leq \frac{\text{Var}(X)}{c^2} \quad \text{für alle } c > 0$$

aus der, mit Kenntnis der empirischen Standardabweichung und des Mittelwertes, ein Konfidenzintervall für jede beliebig verteilte Variable berechnet werden kann. Setzen wir dazu die rechte Seite der Ungleichung normativ gleich 0.05

$$\frac{\text{Var}(X)}{c^2} = 0.05$$

was einem Konfidenzniveau von 95% mit $P (|X - E(X)| \geq c) \leq 0.05$ entspricht, so können wir das entsprechende Vertrauensintervall für X mit seinen kritischen Schwellenwerten $[\mu - c; \mu + c]$ unmittelbar mit Hilfe von c und dem arithmetischen Mittel von X bestimmen¹².

$$P (|X - E(X)| \geq \sqrt{\frac{\text{Var}(X)}{0.05}}) \leq 0.05 \quad \text{für } \alpha = 0.05$$

Daraus folgt:

$$P (X \in [\mu - c; \mu + c]) \geq 1 - 0.05$$

Dieses verteilungsfreie Verfahren nach Tschebyscheff zur Bestimmung eines Konfidenzintervalls besitzt gegenüber der Arbeitsweise über die NV einen Nachteil. Es arbeitet äußerst konservativ, d.h. die Intervallgrenzen werden sehr weit gesteckt, um damit jeder noch so schiefen Verteilung und der darunter kumulierten Wahrscheinlichkeit gerecht zu werden. Im Fall der realisierten Geschwindigkeiten bedeutet dies, daß die obere Grenze für den 95% Vertrauensbereich bei fast 85 km/h liegt. Ein Wert, der für den innerstädtischen

10 Für das erste benutzte Verkehrsmittel besitzt der PKW (Fahrer + Mitfahrer) einen Anteil von ca. 40%, für das zweite, dritte und vierte Verkehrsmittel beinahe 0%. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß nach einer Benutzung von Bus oder Bahn meist kein PKW für die Weiterfahrt zur Verfügung steht. Ausnahme: Rückwege bei Park & Ride Fahrten.

11 Vergl. BAMBERG/BAUR 1989, S.124 ff.

12 Dslb. S.125.

Individualverkehr, selbst bei Autobahnbenutzung immer noch als überhöht und unrealistisch betrachtet werden kann, aber aus Gründen der Objektivität und Nachvollziehbarkeit beibehalten werden soll¹³.

Nach dieser Selektion "falscher" Werte erfolgt nun die Bestimmung der ursächlichen Fehlerquelle und darauf aufbauend eine entsprechende Korrektur. Für unseren besonders langsamen Probanden (-1194 km/h) lag beispielsweise eine Vertauschung von Start- und Ankunftszeit im Rohdatenmaterial vor. Für einige Wege haben sich offensichtlich bei der Datenerfassung in der EDV Fehler in der zurückgelegten Weglänge eingeschlichen. So wurden etwa Kommastellen verschoben, bei mehreren aufeinanderfolgenden Wegen die zugehörigen Distanzen vertauscht, etc. Da sich mehrere Wege zwischen zwei VZ durchaus hinsichtlich ihrer Entfernungswerte unterscheiden können, ist es angebracht "falsche" Werte mit VZ-spezifischen Mittelwerten zu korrigieren¹⁴. Dies bedeutet, daß für alle möglichen $k * (k-1) * \frac{1}{2}$ Verkehrszellenpaare auf dem oben beschriebenen Weg über die Tschebyscheff'sche Ungleichung ein 95% Intervall berechnet wird und anschließend Werte, die jenseits der Intervallgrenzen liegen, durch den für das jeweilige VZ-Paar bestimmten Mittelwert ersetzt werden¹⁵. Dieses Vorgehen eignet sich prinzipiell für alle kardinalen Merkmale, bei denen keine Normalverteilung angenommen werden kann und ein bloßer Ausschluß dubioser Werte aus der Analyse vermieden werden soll. Die so korrigierten Distanz-, Wegezeit- und Geschwindigkeitsmerkmale weisen eine erheblich weniger extreme Verteilungsform auf und geben uns die Gewissheit, die größten "Ausreißer" im Datenmaterial unter Kontrolle gebracht zu haben¹⁶.

7.1.4. Erzeugen der Raummerkmale (Lage, ÖPNV-Index, Ausstattung)

Wie in Kap. 6.1. beschrieben, wurden mit Hilfe der 1:50000 Karte von Berlin (West) und einem überlagerten Gitternetz (Milimeterpapier) die Koordinaten aller VZ Mittelpunkte aufgenommen und in einer separaten Datei erfaßt. Diese wurde als 'Table Lookup File' mit der Hauptdatei verknüpft und zum einen als vierte hierarchische Ebene allen Zeilen entsprechend der VZ Nummer des Haushaltes, zum anderen auf der untersten hierarchischen Ebene den Start- und Ziel-VZ'n aller Wege zugeordnet¹⁷. Damit haben wir die Voraussetzungen zur Berechnung des Instruments zur Beschreibung der räumlichen Struktur von Aktionsräumen geschaffen.

Auf die gleiche Weise konnte der für den analytischen Teil benötigte ÖPNV-Index in das Datenmaterial integriert werden. Er wurde nach den unter 6.4.3. erläuterten Regeln für jede VZ manuell aus der 1:50000 Karte von Berlin und dem BVG-Netzplan bestimmt und anschließend wie die Lagekoordinaten jeder Zeile im Hauptdatensatz zugeordnet¹⁸.

13 Hier muß berücksichtigt werden, daß Parkplatzsuchzeiten, Stauzeiten o.ä. in die Zeitangaben und damit auch in die Geschwindigkeitsberechnung eingegangen sind. Auf dieser Grundlage läßt sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 85 km/h im Berliner Stadtverkehr kaum realisieren.

14 Die Entfernungswerte, die aus dem BVG-Bushaltestellennetz entstammen sind erheblich feiner differenziert als die im Datenmaterial getroffene räumliche Aggregation auf VZ-Ebene.

15 Es müssen für alle 17578 ($188 * 187 * \frac{1}{2}$) VZ-Paare Intervalle nach Tschebyscheff und Mittelwerte berechnet werden. Mehrere VZ-Paare weisen keine oder zu wenige Wegebeziehungen auf um die beschriebene Korrektur vornehmen zu können. Derartige Werte werden bzgl. des Gesamtmittelwertes aller Wege geprüft und ggf. aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

16 Anhang 7.1.a) zeigt die Häufigkeitsverteilungen der unkorrigierten- und der korrigierten Variablen.

17 Dabei wird der Hauptdatensatz zuerst in aufsteigender Folge der VZ des Haushaltes sortiert, und anschließend jeder Zeile eine X und Y Koordinate aus dem 'Table Lookup File' zugeordnet. Anschließend erfolgt die gleiche Prozedur für die Start- und Ziel-Verkehrszelle jedes Weges. Siehe SPSS^X USERS GUIDE 1986.

18 Eine Tabelle des ÖPNV-Index für alle VZ findet sich im Anhang 7.1.b)

Ähnliches gilt für die unter 6.4.2. operationalisierten 6 Ausstattungsindices. Eine Aggregation aller anfallenden Tätigkeiten auf 6 Kategorien und die entsprechenden, aufgesuchten Verkehrszellen stellt die Zahl der tätigkeitsspezifischen Gelegenheiten bereit (Zähler von A_{kj}). Diese werden durch die Stichprobengröße in der jeweiligen VZ normiert (Nenner von A_{kj}). Die so entstehenden 6 Ausstattungsquotienten für jede VZ können wiederum durch eine 'Table Lookup' Prozedur auf das gesamte Datenmaterial übertragen und jedem einzelnen Fall zugeordnet werden.

7.1.5. Erzeugung der Individualmerkmale

Die Merkmale Alter, Beruf, PKW-Verfügbarkeit und BVG (Zeitkarten) -Verfügbarkeit können entsprechend der Operationalisierungsüberlegungen in Kap. 6.5. unmittelbar aus den im Rohdatenmaterial vorhandenen Variablen recodiert werden. Die Bestimmung der Hauptaktivität und des Hauptaktivitätsortes erfolgt durch eine Umcodierung der Tätigkeitskategorien entsprechend der Rangfolge ihrer Restriktivität¹⁹. Der höchstrangigen Aktivität (Hauptaktivität) können schließlich die x und y Koordinaten der zur Ausübung aufgesuchten VZ aus der räumlichen Bezugsbasis zugeordnet werden. Damit ist die Lage des Hauptaktivitätsortes eindeutig bestimmt und ermöglicht die Berechnung der Orientierungs- und Streuungsmaße.

7.1.6. Erzeugung des (Meß-)Instruments zur Beschreibung der Aktionsraumstrukturen

Zur Erzeugung der unter 6.3. beschriebenen 5 personenbezogenen Aktionsraumparameter N, T, L, O und W werden sowohl Wegeinformationen als auch Haushalts- und Verkehrszellendaten benötigt. Da diese in unserer Datenmatrix mit gleicher Zeilenstruktur auch auf der Personenebene verfügbar sind, können die einzelnen Werte direkt für jede Person berechnet werden.

Die Komplexität N ergibt sich unmittelbar aus einer Zählung der Außerhausaktivitäten jeder Person. Der Anteil der Mehrstationenausgänge T berechnet sich aus der Zahl in MPT's aufgesuchter Gelegenheiten, dividiert durch die Zahl der insgesamt von der jeweiligen Person aufgesuchten Gelegenheiten. L, die Ausdehnung des Aktionsraumes wird nicht auf Basis der ursprünglich im Datenmaterial enthaltenen Distanzen berechnet. Vielmehr werden hier die korregierten Werte (Kap. 7.1.3.2.) herangezogen, um eine möglichst hohe Zuverlässigkeit der Parameter zu gewährleisten. Zur Berechnung der Streuung W werden nur die X, Y Koordinaten von Wohnort, Hauptaktivitätsort und allen aufgesuchten Gelegenheiten benötigt. Die Erzeugung einer hierarchisch gestaffelten Zeilennumerierung im Datenmaterial sowohl innerhalb jedes Haushalts, als auch für die Wege jeder Person, ermöglicht diese wege- (fall-) übergreifenden Operationen²⁰.

19 Zur Rangfolge und Restriktivität der Tätigkeitskategorien siehe Kap. 6.2.

20 Mittels der Zeilennumerierung und der Lag-Funktion können personenspezifische Summen, etc. gebildet und anschließend auf alle Zeilen (Wege) der Person übertragen werden. Siehe SPSS^X USERS GUIDE 1986.

7.2. Deskriptive Analyse der Daten

Bevor eine Analyse kausaler Beziehungen, wie sie in unseren Hypothesen formuliert sind und in Kap. 8.1. schematisch dargestellt werden, erfolgen kann, ist es notwendig sowohl auf der unabhängigen- als auch auf der abhängigen Seite die wichtigsten Merkmale hinsichtlich ihrer Skalenniveaus und Verteilungen zu beschreiben. Dieser Schritt ist besonders wichtig, um die Variablen bzgl. ihrer Verwertbarkeit für eine komplexe, multivariate Analyse zu bewerten. Leider wird in der aktionsräumlichen Literatur entweder lediglich bivariat gearbeitet und die Kriterien zur Auswahl geeigneter Assoziationsmaße oft verschwiegen, oder aber die äußerst restriktiven Voraussetzungen und Annahmen multivariater Verfahren werden übersehen und/oder verletzt. KLINGBEIL beispielsweise argumentiert in seiner Studie mit Gruppenmittelwerten und arbeitet damit auf uni- und bivariatem Niveau²¹. HEUWINKEL bestreitet zwar die Zweckmäßigkeit und Objektivität "automatischer Verfahren", benutzt aber dennoch eine Diskriminanzanalyse zur Verifizierung seiner intuitiv aggregierten verhaltenshomogenen Gruppen. Dabei ignoriert er offensichtlich vollständig die Probleme, die sich hinsichtlich Skalierung und Verteilung seiner Merkmale ergeben²². Die SAS trennt ihre empirischen Analysen in zwei Teile. Im ersten werden Aussagen über bivariate Beziehungen und deren Signifikanz gemacht, während im zweiten Teil ("Mehrvariablenanalyse") mit einem multiplen Regressionsansatz gearbeitet wird²³. Die Bedeutung des ordinalen bzw. nominalen Skalenniveaus und der Verteilung der einzelnen Meßgrößen für das Regressionsmodell werden jedoch leider nicht weiter erörtert. DANGSCHAT geht ähnlich vor wie die SAS und liefert zunächst eine detaillierte Beschreibung der unterschiedlichen Merkmalsausprägungen in den Untersuchungsgebieten und versucht dann mittels multipler Regression ein umfangreiches Kausalmodell zu testen²⁴. Im Gegensatz zur SAS stellt er diesem Schritt zwar eine explizite Auflistung der mit regressionsanalytischen Verfahren verbundenen Annahmen und Voraussetzungen sowie Möglichkeiten zu deren empirischer Überprüfung voran, wendet schließlich aber ohne davon Gebrauch zu machen die SPSS Regressionsprozedur auf seine Modellvariablen an. Dabei verläßt er sich vollständig auf die dem Programmpaket immanenten Kriterien zu Auswahl und Einbeziehung geeigneter Variablen und vernachlässigt einen erheblichen Teil der unmittelbar zuvor angeführten Rahmenbedingungen²⁵.

An dieser Stelle sollte klar geworden sein, wie groß die Versuchung ist, komplexe mathematisch-statistische Verfahren mittels benutzerfreundlicher Statistik-Software auf beliebiges Datenmaterial anzuwenden. Daß mit einem solchen Vorgehen aber eine Vielzahl von Fehlerquellen verknüpft ist und eine eindeutige Interpretation auf diese Weise erzeugter Ergebnisse genaugenommen nicht mehr möglich ist, gilt es hier Vorsicht walten zu lassen. Die in der Literatur sehr verbreitete Strategie des "Augen zu und durch" birgt ein großes Maß an wissenschaftlicher Verantwortungslosigkeit in sich, da den Ergebnissen solcher Studien meist eine planerische Verwertbarkeit beigemessen wird.

21 KLINGBEIL 1978, Kap. IV.

22 HEUWINKEL 1981, S.104 ff.

23 SAS 1979, S.128 ff.

24 DANGSCHAT 1982, S.242 ff.

25 Ein solches Vorgehen ist keinesfalls legitim, da die SPSS Regressionsprozedur weder Normalverteilungstests noch Linearitätstest durchführt. Diese und weitere Kriterien müssen vom Anwender selbst überprüft und kritisch bewertet werden, bevor die Ergebnisse eines solchen Modells überhaupt interpretiert werden können. Die auf der F-Statistik beruhenden Kriterien für die automatische Variablenauswahl (Stepwise Prozedur) sind beispielsweise vollkommen aussagegelos, wenn die geforderten Normalverteilungsannahmen nicht erfüllt sind. Vergl. NORUSIS 1985, S.45 ff.

Aus diesen Gründen werden wir im folgenden Abschnitt eine deskriptive Betrachtung aller in den Hypothesen aufgeführten Merkmale und eine Bewertung ihrer Tauglichkeit für den Einsatz im Rahmen der Normaltheorie vornehmen. Darüberhinaus können wir aus dieser Deskription bereits einen ersten Eindruck von den Inhalten und Besonderheiten des Datenmaterials erlangen²⁶.

7.2.1. Deskription der unabhängigen Merkmale

7.2.1.1. Die Lage des Wohnortes - D (D_HH_SZ)

Die Lage des Wohnortes im Stadtgebiet wurde in Kap. 6.4.1. als ein kombiniertes Maß aus der mittleren Entfernung zum Stadtzentrum (Breitscheidplatz) und allen näher gelegenen Subzentren operationalisiert. Damit ist es eines der wenigen, wirklich kardinal skalierten Merkmale unter den Unabhängigen. Der Mittelwert von D_HH_SZ liegt mit ca. 5.6 km deutlich unter dem der bloßen Entfernung zum CBD (ca. 7.4 km) und trägt damit der polyzentrischen Struktur Berlins Rechnung. Zwischen einem Maximum von 14.7 km und einem Minimum von 0.0 km zeigt D_HH_SZ eine multimodale und leicht schiefe Verteilungsform²⁷. Die räumliche Verteilung von D_HH_SZ zeigt zwar wie auch die Distanz zum CBD (D_HH_CBD) eine annähernd konzentrisches Muster, weist jedoch erheblich weniger äquidistante Entfernungszonen auf. Die Verzerrungen gegenüber dem konzentrischen Muster für D_HH_CBD spiegeln die polyzentrische Stadtstruktur mit dem Einfluß der 5 Subzentren wieder²⁸. Ausgehend vom Stadtzentrum schieben sich die Areale geringer Distanz (niedrige Werte von D_HH_SZ) in Richtung der einzelnen Subzentren nach außen. Deutlich zu erkennen sind beispielsweise die Vorschübe in Richtung Altstadt Spandau, Karl-Marx-Str. und Steglitz-Schloßstraße.

26 Normaltheorie = Theoretischer Überbau aller Schätz-, Test- und Prognoseverfahren, die eine NV-Verteilung der eingehenden Variablen voraussetzen, um Aussagen über Beziehungen, deren Signifikanz und Konfidenzintervalle treffen zu können.

27 Siehe Anhang 7.2.a) Liste der Variablennamen siehe Anhang 5.3.b-c)

28 Damit wird das Lagemerkmale D_HH_SZ der unter Kap. 3.3.1. und 6.4.1. geforderten Indikatorfunktion z.B. für die Zentralität eines Wohnstandortes wesentlich eher gerecht als die einfache Enternungsmessung zum CBD.

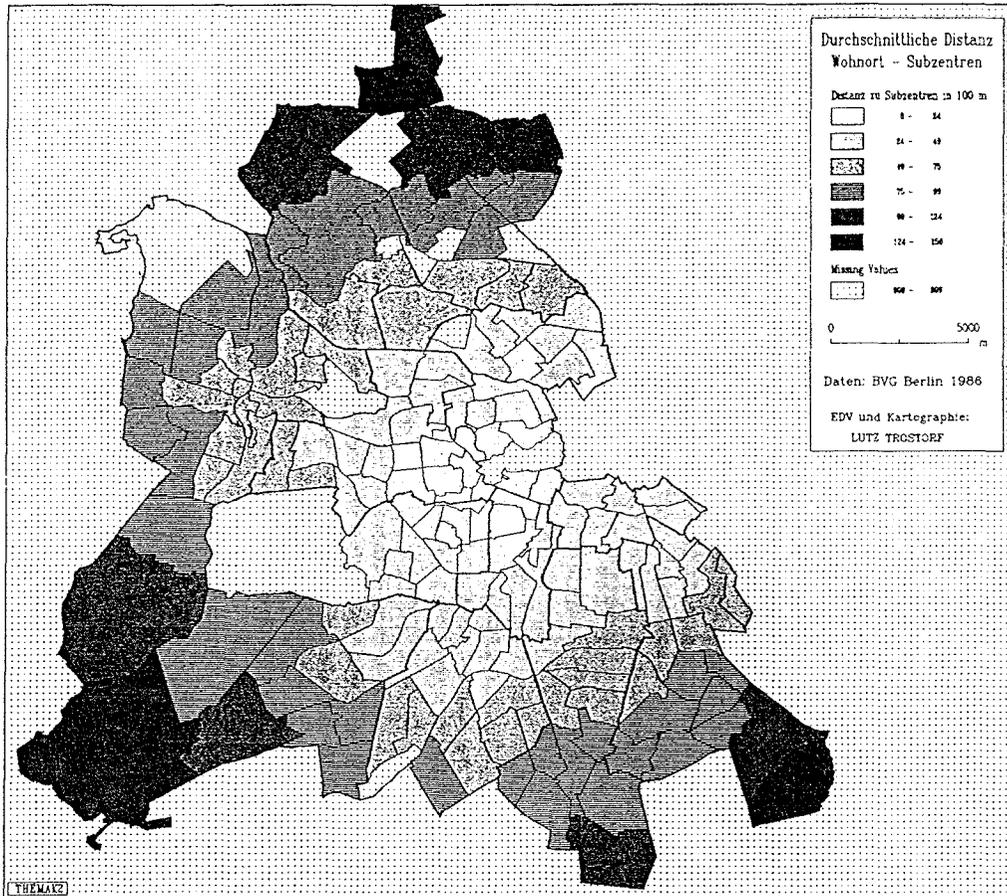


Abb.18.: Die räumliche Verteilung von D_HH_SZ

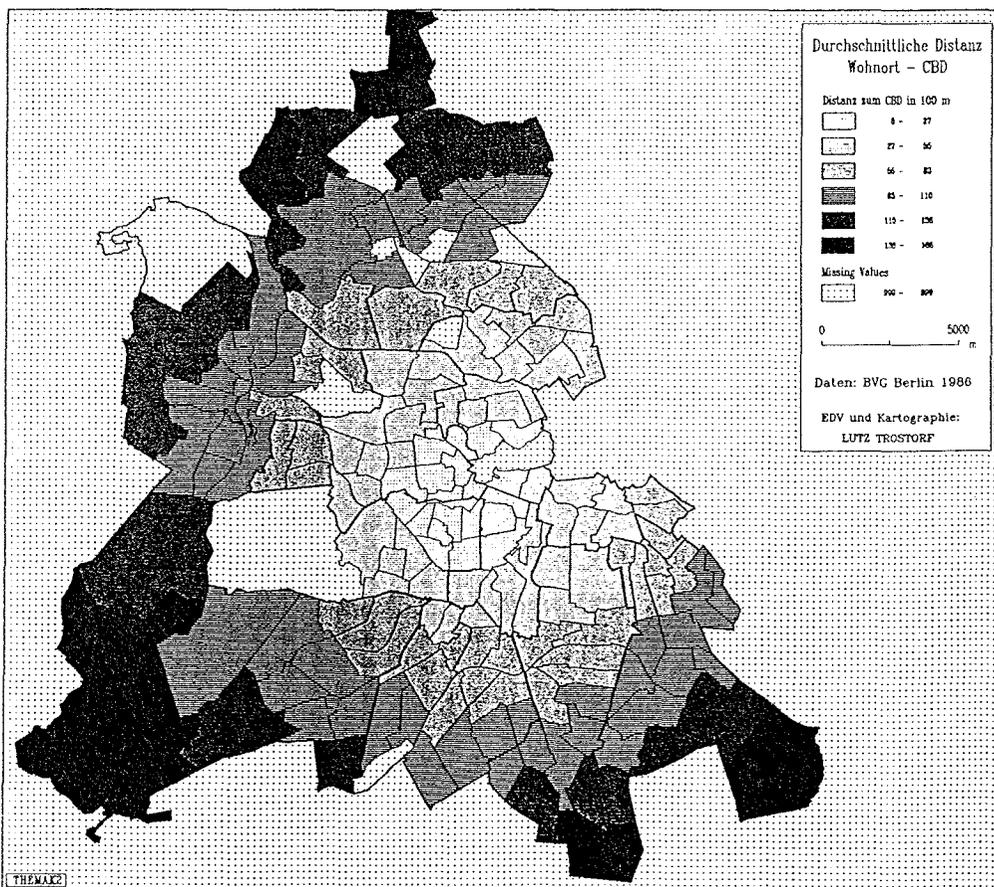


Abb.19.: Die räumliche Verteilung von D_HH_CBD

Die Wirkungsweise des Meßprinzips von D_{HH_SZ} läßt sich am besten schematisch, in Form eines (räumlich) eindimensionalen Gradienten darstellen.

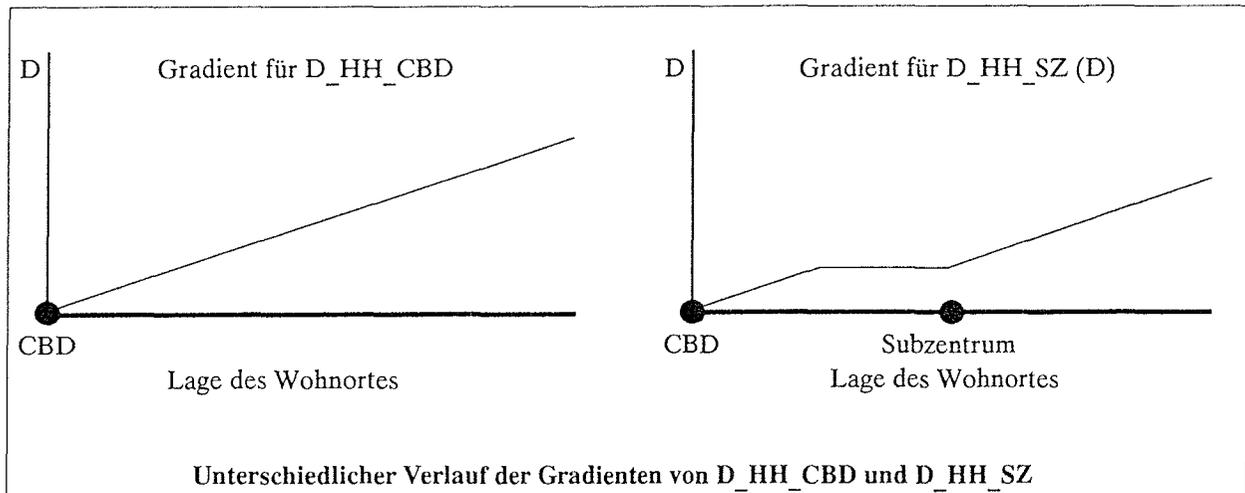


Abb.20.: Gradienten für D_{HH_CBD} und D_{HH_SZ}

Die Einbeziehung der Subzentren in die Berechnung der Distanz führt zu einem Vorschub niedrigerer Distanzwerte in weiter vom CBD entfernte Areale. Der Gradient verläuft demnach nicht kontinuierlich steigend zum Stadtrand, sondern weist auf der Hälfte der Strecke zwischen einem Subzentrum und dem CBD eine stagnierende Form auf. Beginnend beim CBD steigt der Gradient mit zunehmender Entfernung vom Stadtzentrum zuerst an. Auf halber Strecke zwischen CBD und Subzentrum wird letzteres, bedingt durch die Konstruktion von D_{HH_SZ} , in die Distanzberechnung mit einbezogen und führt zu einem konstanten Gradienten bis hin zum Subzentrum²⁹. Von dort weiter in Richtung Stadtrand steigt der Distanz-Gradient wieder kontinuierlich an. In der Anwendung auf das Berliner Stadtgebiet führt die Überlagerung mehrerer Gradienten in Abhängigkeit von der Lage des Wohnortes zum CBD und den 5 Subzentren zu den oben skizzierten Vorschüben und Verzerrungen des konzentrischen Musters im 2 dimensionalen Raum.

7.2.1.2. Die Raummerkmale (Ausstattungsquotienten)

Die quasi kardinal skalierten Ausstattungs-Indices der einzelnen VZ lassen sich hinsichtlich ihrer Häufigkeitsverteilung grob in zwei verschiedene Gruppen charakterisieren. Die Quotienten für die Ausstattung der VZ mit Arbeitsplätzen und sonstigen Einrichtungen ($WORK_VZ$ und $SONST_VZ$) weisen eine unimodale, jedoch sehr steile Verteilungsform auf. Beide lassen sich durch eine logarithmische Transformation annähernd in normalverteilte Merkmale überführen. Der Mittelwert für $WORK_VZ$ von 0.495 spricht bei einem Maximum von 13.143 für eine erhebliche Konzentration von Arbeitsplätzen in einigen wenigen Verkehrszellen. Bei den sonstigen Einrichtungen ($SONST_VZ$) spricht das wesentlich ausgeglicheneres Verhältnis von 0.361 (Mittelwert) zu 2.423 (Maximum) für eine eher gleichmäßige Verteilung mit erheblich geringerer räumlicher Variation³⁰.

²⁹ Nur Subzentren die näher am Wohnort liegen als der CBD werden in die Berechnung von D (D_{HH_SZ}) einbezogen. Zur Konstruktion von D siehe Kap. 6.4.1.

³⁰ Varianzen, Standardabweichungen, etc. siehe Anhang 7.2.b).

Für die anderen 4 Ausstattungsquotienten liegt teilweise eine multimodale Verteilungsform und/oder eine erhebliche Schiefe vor. SHOP_VZ, EDUC_VZ, KITA_VZ und LEIS_VZ lassen sich auch nicht durch entsprechende Transformationen in eine annähernd normalverteilte Form überführen. Der Mittelwert von SHOP_VZ (0.357) zeugt in Verbindung mit dem Maximum (5.139) und der Standardabweichung (0.551), ähnlich wie für die Arbeitsstätten, von einer erheblichen räumlichen Konzentration der Einkaufsmöglichkeiten in wenigen (Sub)-Zentren. Darüberhinaus kann vermutet werden, daß geringere Konzentrationen von Gelegenheiten (z.B. eine größere Streuung kleinerer Geschäfte) von den Probanden weit weniger intensiv wahrgenommen und entsprechend weniger in Anspruch genommen werden. Das gleiche gilt für die Verteilung von Freizeiteinrichtungen im Stadtgebiet von Berlin(West). Ein Mittelwert von 0.131 und ein Maximum von 10.2 weisen bei einer Standardabweichung von 0.171 eine deutliche räumliche Konzentration der genutzten Freizeitmöglichkeiten in wenigen Arealen aus. Die Ausstattung mit Bildungs- und Kindereinrichtungen (EDUC_VZ, KITA_VZ) lassen eine relativ gleichmäßige Verteilung über das Stadtgebiet vermuten, da die Diskrepanzen zwischen Mittelwert (EDUC_VZ = 0.158, KITA_VZ = 0.021), Standardabweichung (0.155, 0.014) und Maximum (1.380, 0.097) gering sind ³¹.

Die kartographische Darstellung der 6 Ausstattungsindices bestätigt die anhand der Häufigkeitsverteilung aufgezeigten räumlichen Konzentrationstendenzen. Die Quotienten WORK_VZ, SHOP_VZ und LEIS_VZ weisen jeweils eine erhebliche spezifische räumliche Konzentration auf. Während für die Arbeitsstätten die traditionellen Berliner Industriegebiete und die City mit den höchsten Werten herausstechen (hohe Arbeitsplatzkonzentration), erreichen bei der Versorgung (SHOP_VZ) der CBD und die 5 Subzentren (Schloßstr., Wilmersdorferstr., Altstadt Spandau, Müllerstr., Karl-Marx-Str.) den größten Zulauf. Die räumliche Konzentration der aufgesuchten Freizeiteinrichtungen gipfelt im wesentlichen im Grunewald, dem ehemaligen BUGA Gelände in Britz sowie dem Volkspark Hasenheide. Als weiteres dominantes Freizeitareal kann die City mit ihren zahlreichen Restaurants, Kneipen und Diskotheken genannt werden.

31 Verteilungsform und weitere Parameter siehe Anhang 7.2.b)

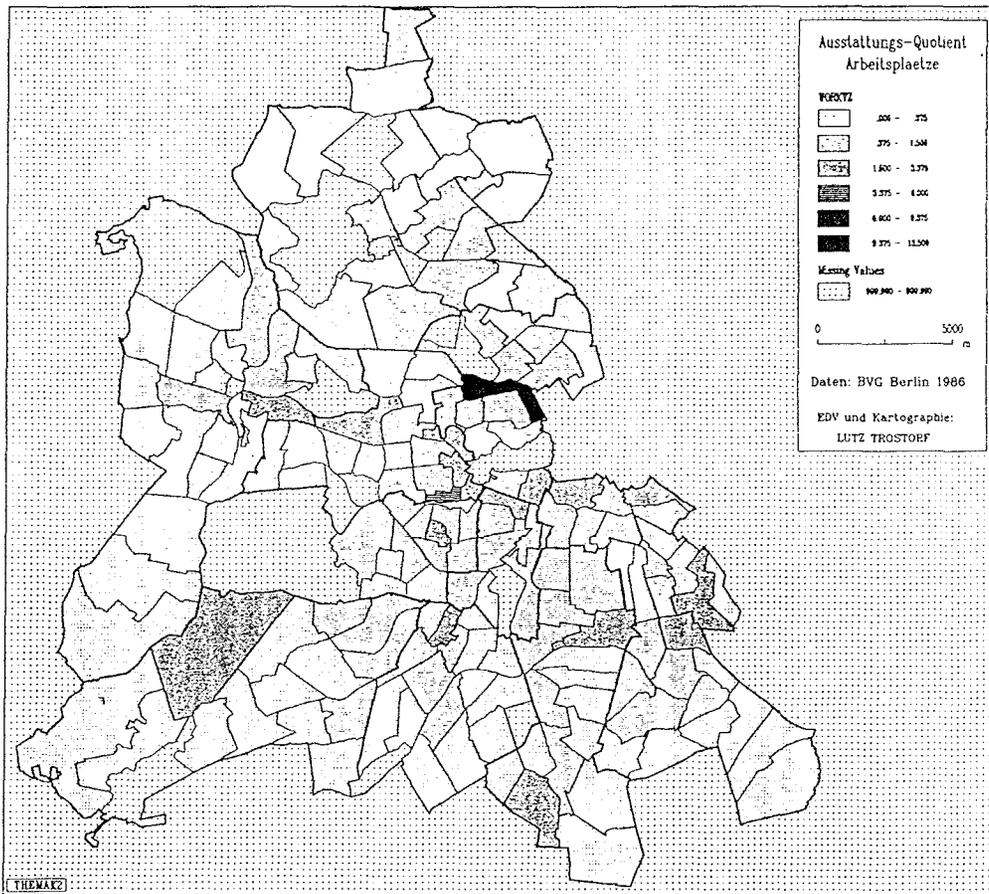


Abb.21.: Die räumliche Verteilung von WORK_VZ.

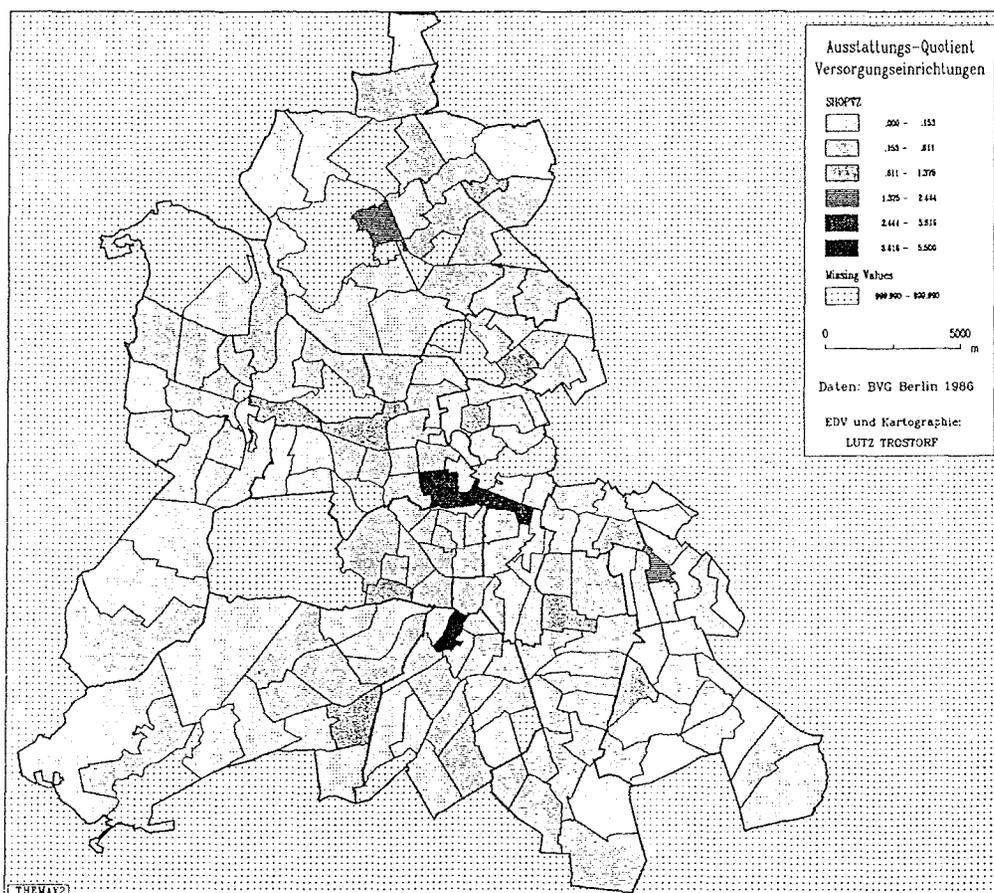


Abb.22.: Die räumliche Verteilung von SHOP_VZ.

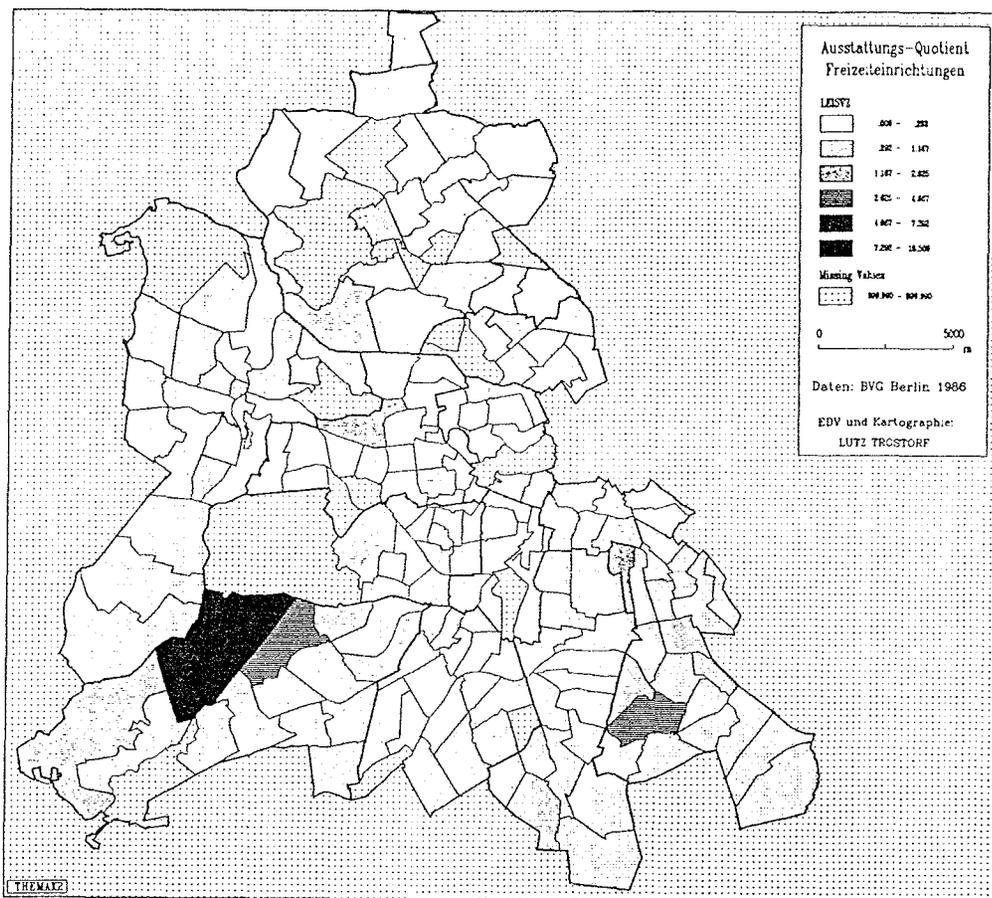


Abb.23.: Die räumliche Verteilung von LEIS_VZ.

Bzgl. der anderen 3 Ausstattungsquotienten (KITA_VZ, EDUC_VZ, SONST_VZ) belegen die nachstehenden Karten eine mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung über das Stadtgebiet³². Lediglich für die Ausstattung mit Bildungseinrichtungen lassen sich zwei deutliche Konzentrationspunkte ausmachen. Dies ist zum einen die City, in der neben etlichen privaten Bildungseinrichtungen (Sprachschulen, etc.) ein erheblicher Teil der Technischen Universität (TU) beherbergt ist und zum anderen das Dahlemer Universitätsgebiet der FU. Sowohl die Nutzung von Kindertageseinrichtungen als auch der Besuch sonstiger Gelegenheiten lassen kein unmittelbar interpretierbares Muster erkennen. Die dennoch auftretenden 'Peaks' sind vermutlich durch besondere lokale Verkehrssituationen oder eine nicht-durchschnittliche Demographie bedingt und wenig aussagefähig³³.

32 Dies entspricht dem Anspruch der flächendeckenden Versorgung mit Bildungs- und Sozialeinrichtungen.

33 Insgesamt weisen diese drei Quotienten eine wesentlich geringere Spannweite auf als die vorstehend behandelten. Dies kann ebenfalls als Indiz für eine relativ geringe räumliche Variation gewertet werden.

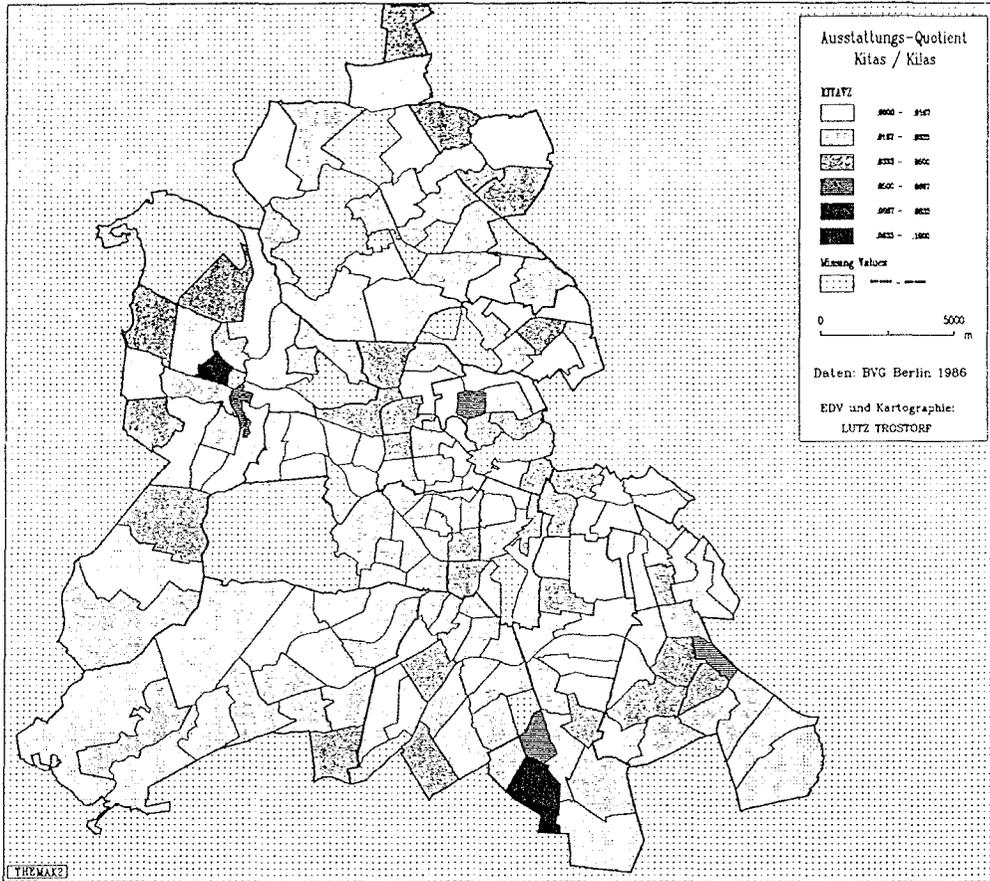


Abb.24.: Die räumliche Verteilung von KITA_VZ.

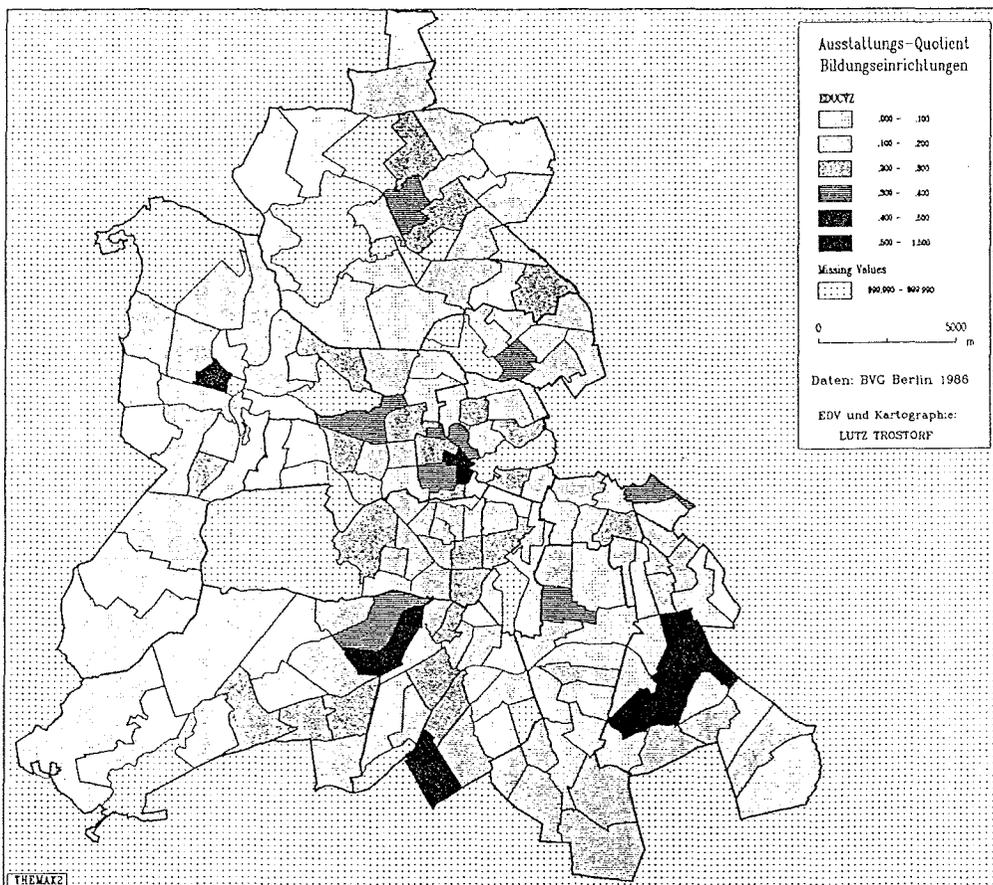


Abb.25.: Die räumliche Verteilung von EDUC_VZ.

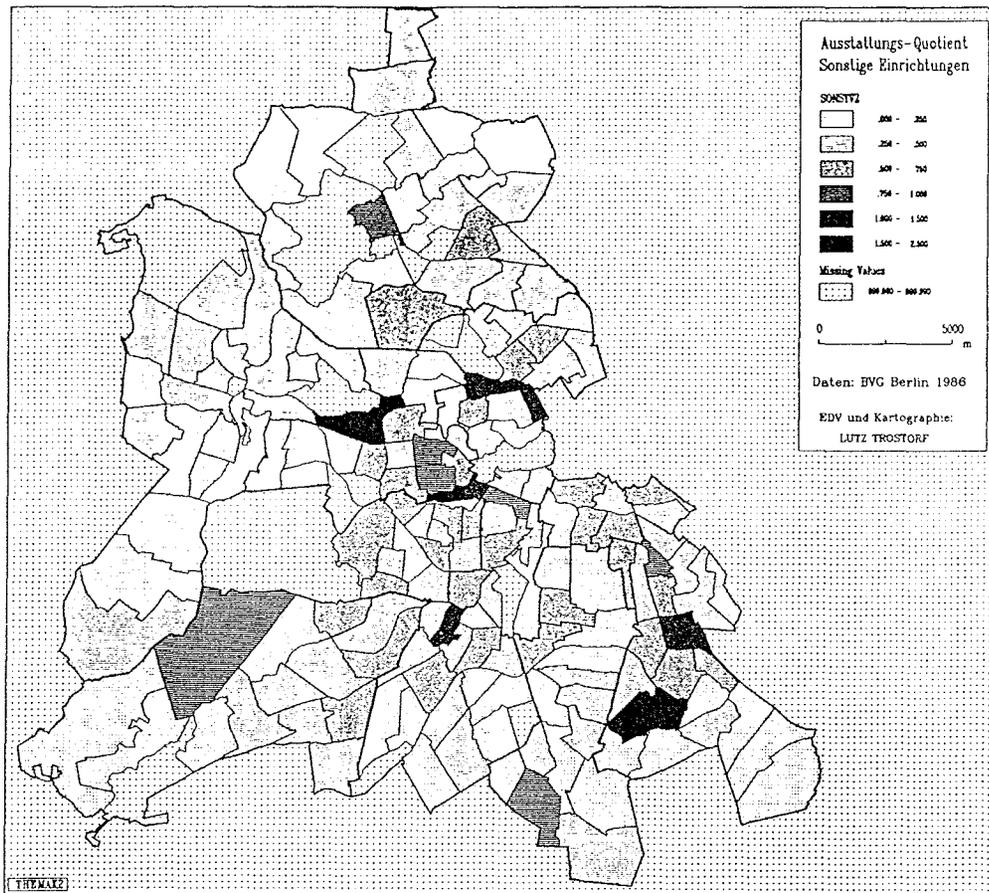


Abb.26.: Die räumliche Verteilung von SONST_VZ.

7.2.1.3. Die ÖPNV-Anbindung (U_S_ACC)

Bei der Anbindung des Wohnortes an das öffentliche Nahverkehrsnetz (U_S_ACC) handelt es sich um eine ordinal skalierte Größe, die nur eine begrenzte Zahl von Ausprägungen annehmen kann. Ihr Median von 2.0 zeigt uns an, daß die Hälfte aller Probanden in ihrer VZ über einen Schienenanschluß mit zwei Abfahrtsrichtungen verfügen. Die Ausprägungen von U_S_ACC liegen zwischen 14 und 0. Insgesamt weist die Variable eine multimodale Verteilung mit Maxima bei geraden Werten auf. Dies ergibt sich daraus, daß die meisten U- und S-Bahnhöfe keine Endstationen sind sondern zwei Abfahrtsrichtungen (Umsteigebahnhöfe = 4) zulassen. In der Karte ist recht deutlich die bestehende BVG Netzstruktur auszumachen. Die VZ, die von einer oder mehreren Bahnlinien durchzogen sind, lassen zumindest in den Außenbezirken die Linienführung der einzelnen Trassen klar erkennen³⁴. Im Innenstadtbereich erweist sich die Verkehrszelleneinteilung als zu grob, um noch eine hinreichende Differenzierung aufweisen zu können. Die räumliche Verteilung des Anbindungs-Index zeugt von einer enormen Persistenz in der BVG-Netzstruktur. Deutlich sichtbar ist die für Berlin (W) zwar ungünstige, angesichts der jüngeren politischen Entwicklung jedoch glücklicherweise noch erhaltene radiale Netzform mit einem erheblichen Konjunktivitäts-Gradienten in Richtung auf das alte Stadtzentrum. Gerade die Verkehrszellen im (ehemaligen) Innenstadtbereich, die aufgrund des Mauerbaus für beinahe 3 Jahrzehnte in eine fast periphere Lage versetzt wurden, weisen heute immer noch die höchsten Werte für U_S_ACC auf.

³⁴ Deutlich auszumachen sind beispielsweise die U-Bahn Linien 1 nach Ruhleben und 7 nach Spandau und Rudow, sowie die S-Bahn Linien 1 und 3 nach Wannsee und 2 nach Frohnau und Lichtenrade.

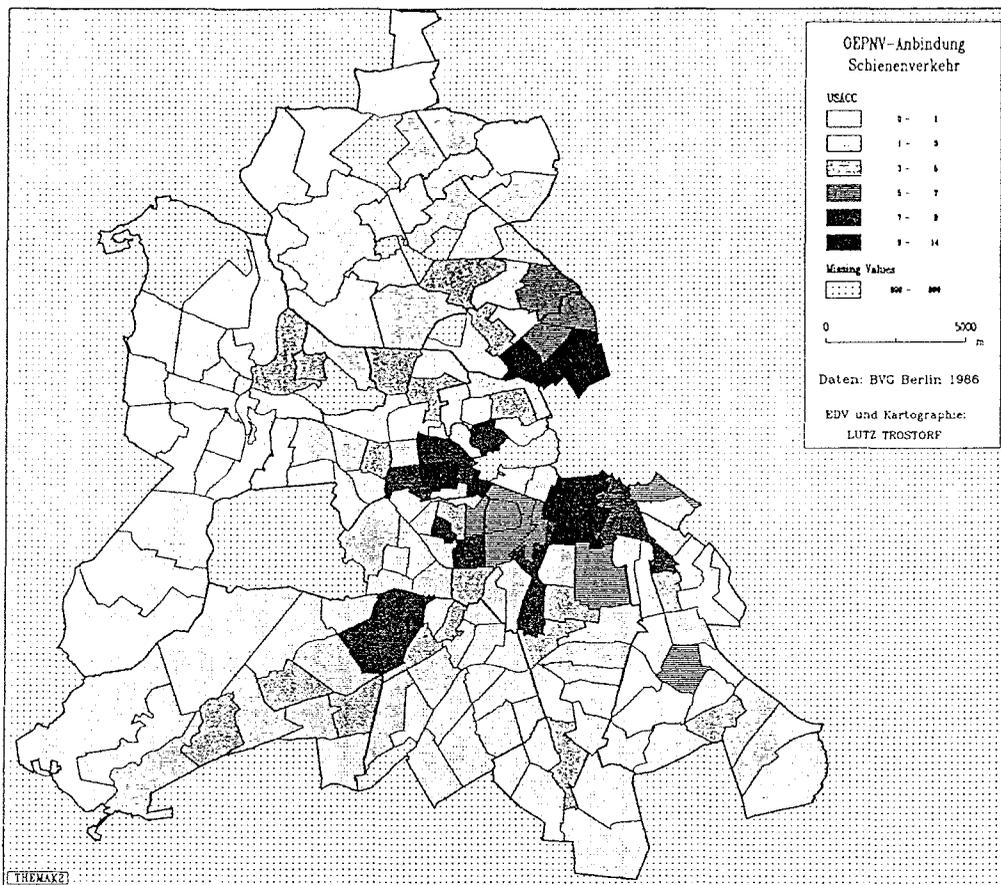


Abb.27.: Die räumliche Verteilung von U_S_ACC.

7.2.1.4. Die Individualmerkmale

Mit den Individualmerkmalen liegen uns ausschließlich nominal- und ordinal skalierte Variablen vor. Die Kodierung der Berufskategorien (BERUF_6) impliziert zwar eine Rangfolge der Mittelverfügbarkeit (vom mittellosen Kindergartenkind bis zum Selbstständigen), kann jedoch nicht in jedem Fall als eine eindeutige größer - kleiner Beziehung interpretiert werden. Dementgegen sind die Merkmale Schulabschluß (EDUC), PKW Verfügbarkeit (PKW_VERF), Alterskategorie (AGE_CAT) und Zahl der Kinder im Haushalt (YOU_HH) durchaus als 'echte' ordinal-skalierte Variable einzustufen. Lediglich die Skala der BVG (Zeitkarten) Verfügbarkeit (BVG_VERF) weist ein rein nominales Niveau auf, das jedoch im Sinne unserer Hypothesen problemlos auch ordinal zu interpretieren ist³⁵. Zur Überprüfung etwaiger Annahmen und Voraussetzungen multivariater Schätz- und Testmodelle ist eine genauere Betrachtung der Verteilungsformen dieser Variablen nicht erforderlich. Aufgrund ihres Skalenniveaus können sie höchstens als Faktor-Variablen in varianzanalytische Verfahren eingehen³⁶. Dennoch soll eine kurze Beschreibung dieser Merkmale helfen, uns einen Eindruck von der Art und Ausprägung des verwendeten Datenmaterials zu verschaffen.

35 In den Hypothesen ist eine größer - kleiner Beziehung bzgl. der ÖPNV-Anbindung formuliert, die sich problemlos von BVG_VERF repräsentiert werden kann. Zur Kodierung der Individualmerkmale siehe Kap. 6.5.

36 Varianzanalyse oder Kovarianzanalyse. Vergl. LOHSE/LUDWIG/RÖHR, S.262 ff und S.295 ff.

Von den 44729 erfaßten Probanden geben je ca. ein Viertel als Beruf Angestellter/Beamter oder Rentner/Arbeitsloser an. 22.3% befinden sich in der Ausbildung, 12.8% sind Arbeiter, 8.3% Hausfrauen/männer und 3.7% Selbstständige/Mithelfende. Bzgl. des höchsten erreichten Schulabschlusses antworteten 21.6% 'keinen Abschluß', 33.2% gaben den Hauptschulabschluß an, 27.2% besaßen den Real- oder Berufsfachschulabschluß, 8.6% Abitur und 9.2% einen Universitäts- bzw. Fachhochschulabschluß. Sowohl für die Berufskategorien als auch den Bildungsstand entsprechen die prozentualen Verteilungen etwa den Ergebnissen der Volkszählung 1987 für das Land Berlin ³⁷.

Hinsichtlich der Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln ergibt sich folgendes Bild: 64.2% besitzen keinen PKW oder/und keinen Führerschein und können daher keinen selbständigen Gebrauch von diesem Verkehrsmittel machen. 27.7% besitzen sowohl Führerschein als auch PKW; lediglich 5.3% haben eine Fahrerlaubnis, und können über ein Fahrzeug im Haushalt verfügen. Erstaunlich hoch liegt der Anteil der BVG-Dauerkarten Besitzer. 30.6%, also fast ein Drittel aller Befragten verfügte zum Zeitpunkt der Erhebung über eine Zeitkarte ³⁸.

Zur Charakterisierung der Stellung im Lebenszyklus (SiL) wurden in Kap.6.5.2. drei Individualmerkmale herangezogen. Die Verteilung des Alters der Befragten (AGE_CAT) auf die 5 Kategorien entspricht wiederum im großen und ganzen dem Proporz der Volkszählungsergebnisse von 1987. Gegenüber diesen treten lediglich geringfügige Abweichungen in den Gruppen der 19-35 jährigen und der 50-65 jährigen auf, was durch eine gegenüber der Volkszählung um ein Jahr verschobene Klassengrenze zu erklären ist. Lediglich in 14% aller Haushalte wurden Kinder unter 18 Jahren angetroffen und nur 4% gaben mehr als ein Kind an. Das Geschlechterverhältnis liegt mit 45.5% Männer und 54.5% Frauen fast exakt bei den Volkszählungswerten für Berlin (W) ³⁹.

7.2.2. Deskription der abhängigen Variablen

Bei den abhängigen Variablen der Analyse handelt es sich um die 5 Merkmale zur Charakterisierung der räumlichen Aktionsraumstruktur. Deren Verteilungen sind von besonderem Interesse, da sie erst im Rahmen dieser Studie generiert wurden und bisher nichts über ihre Spezifika bekannt ist. Wir werden daher für jede der 5 Variablen sowohl ihre Verteilungsform als auch ihre räumliche Variation im Berliner Stadtgebiet kurz erörtern.

7.2.2.1. Die Komplexität - N (COMPLEX)

Da die Zahl der von einer Person am Stichtag aufgesuchten Gelegenheiten ohne den Wohnort bestimmt wurde, erhalten alle Probanden, die keine Außerhausaktivitäten angegeben haben für die Variable COMPLEX den Wert 0. 14.8% aller Befragten haben am Stichtag die eigene Wohnung nicht verlassen. Der weitaus größte Teil der Stichprobe gab 1 - 3 Außerhausaktivitäten an. Etwa 39% suchten nur eine -, ca.25% zwei - und gut 11% suchten drei Gelegenheiten am Stichtag auf. Einen deutlichen Abfall der beobachteten Häufigkeiten können wir bei Personen mit mehr als drei Außerhausaktivitäten verzeichnen. 5.2% gaben 4 -, 2.1% 5 - und 1% gaben 6 Tätigkeiten an. Aktionsräume mit höheren Komplexitätsziffern sind überaus selten

³⁷ Die genauen Häufigkeitsverteilungen finden sich im Anhang 7.2.c)

³⁸ Genaue Verteilungen siehe Anhang 7.2.c).

³⁹ dito.

und machen insgesamt nur etwa 1.1% der Stichprobe aus. Ein Spitzenreiter mit $N = 22$ Außerhausaktivitäten sorgt für eine erhebliche Vergrößerung der Spannweite von COMPLEX⁴⁰. Insgesamt nimmt sich die Verteilung von N damit sehr steil und schief aus, was die Kurtosis (14.2) und die Schiefe (2.7) bestätigen. Die beiden Momente dritter und vierter Ordnung werden von SPSS^X in standardisierter Form ausgegeben, so daß sie für die Form der NV gerade 0 werden und entsprechend ihrer Abweichung interpretiert werden können⁴¹. Die räumliche Verteilung von COMPLEX läßt eine leichte Konzentration hoher Werte im Innenstadtbereich und in der näheren Umgebung der Zentren zweiter Ordnung erkennen.

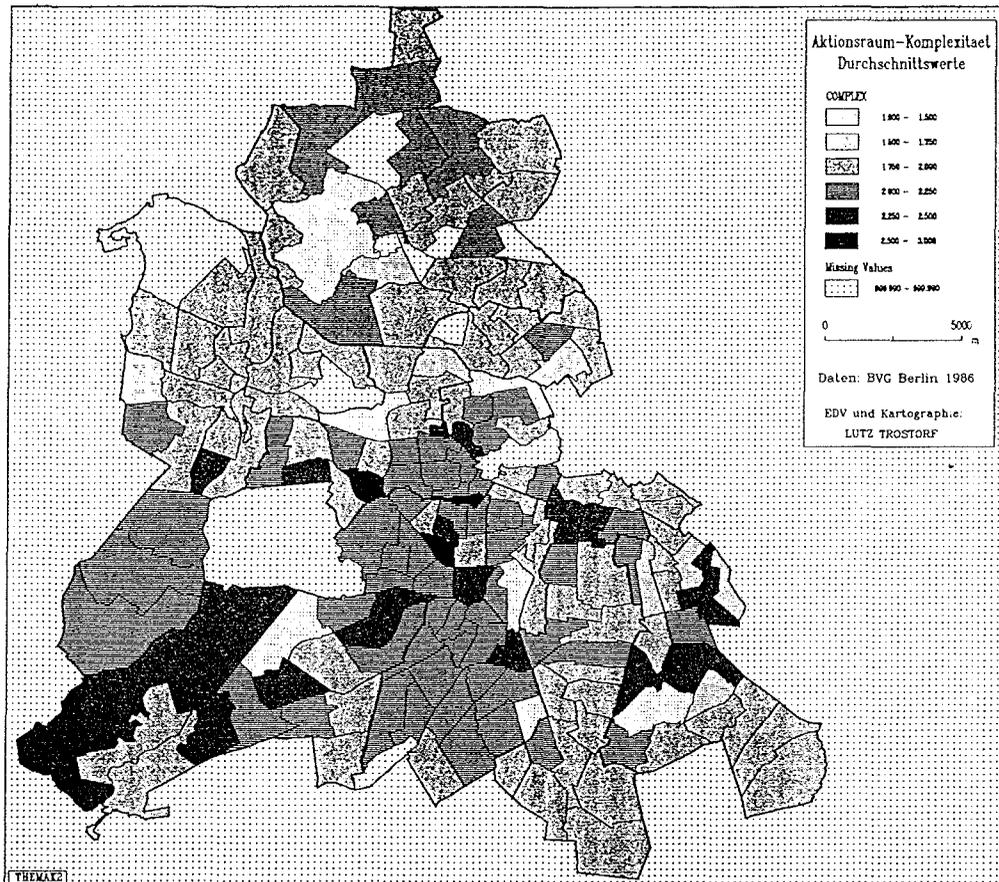


Abb.28.: Die räumliche Verteilung von COMPLEX

7.2.2.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge - T (MPT_RAT)

Da sowohl die Gesamtzahl der aufgesuchten Gelegenheiten wie auch die Zahl der in multi purpose trips aufgesuchten begrenzt ist, ergibt sich für T (MPT_RAT) eine empirisch beschränkte Menge verschiedener Quotienten⁴². 32 solcher Verhältniswerte ergeben sich aus den beobachteten Komplexitätswerten und den gekoppelten Aktivitäten. Etwa 58% der individuellen Aktionsräume weisen für T einen Wert von 0 auf. Dies

40 Bei diesem Wert handelt es sich rein technisch gesehen zwar um einen Ausreißer, jedoch konnten keine Anzeichen für eine Unglaubwürdigkeit oder Fehlerhaftigkeit des Wertes entdeckt werden. Variablenliste siehe Anhang 5.3.c). Die genaue Verteilung von COMPLEX ist Anhang 7.2.d) zu entnehmen.

41 Die Kurtosis (Exzess oder Wölbung) nimmt für die NV eigentlich den Wert 3 an, wird von SPSS^X jedoch auf 0 geeicht. Werte über 0 zeigen eine spitzere -, Werte unter 0 eine flachere Verteilungsform an. Die Schiefe (Skewness) nimmt positive Werte für linkssteile- (rechtsschiefe-), und negative Werte für rechtssteile (linksschiefe) Verteilungen an. Siehe NORUSIS 1983, S.40.

42 Siehe Kap. 6.3.2.

bedeutet, daß über die Hälfte der Probanden am Stichtag keine Mehrstationenausgänge durchgeführt hat, und die Neigung zum Kopplungsverhalten demzufolge als relativ gering bewertet werden kann. Darüberhinaus lassen sich in der Verteilung von T einige Quotienten beobachten, die besonders häufig auftreten. Neben der 0 sind dies die Verhältnisse 0.5, 0.667, 0.75, 0.8 und 1.0. Ein T = 0.5 ergibt sich wenn jeweils genau die Hälfte aller aufgesuchten Punkte in MPT's gekoppelt sind. Ein Wert von 0.667 tritt bei den Verhältnissen 2:3, 4:6, 6:9, 8:12, 10:15, etc. ein. Die Quotienten 0.75 und 0.8 deuten an, daß 3 Viertel bzw. 4 Fünftel aller Aktivitäten in gekoppelter Form ausgeübt wurden. Ein Verhältnis von 1.0 entsteht, wenn alle Gelegenheiten in MPT's aufgesucht wurden. Insgesamt bedeutet dies, daß die Quotienten, die als Ergebnis mehrerer verschiedener Verhältnisse entstehen können, auch am häufigsten auftreten. Spitzenreiter sind dabei die Extremwerte 0 und 1.0, die für jedes N (Komplexität) mit einem n_M (Zahl der Gelegenheiten in MPT's aufgesucht) von 0 oder $n_M = N$ entstehen können. Dadurch nimmt die Verteilung von MPT_RAT eine multimodale Form an und weist eine beträchtliche Schiefe auf (Skewness = 0.9, Mean = 0.285, Median = 0) ⁴³.

Die räumliche Verteilung von MPT_RAT über das Berliner Stadtgebiet scheint relativ willkürlich zu streuen und kann optisch zunächst keine Hinweise auf Regelmäßigkeiten und interpretierbare Muster bieten.

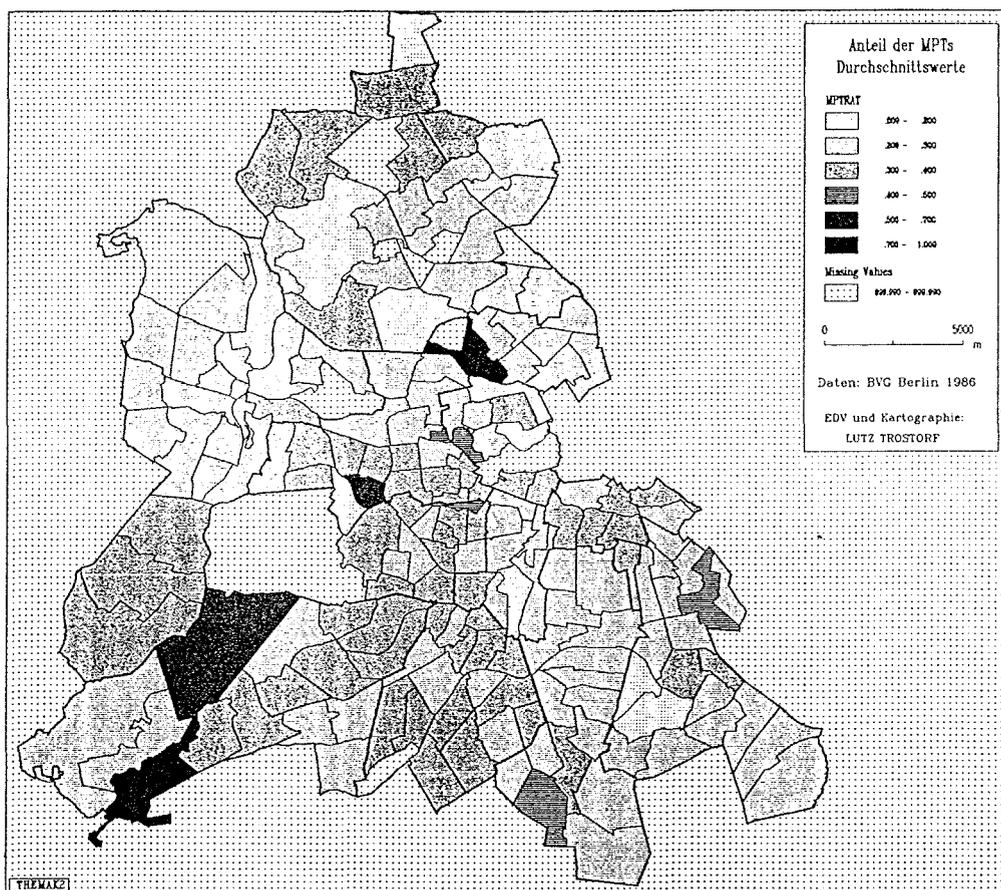


Abb.29.: Die räumliche Verteilung von MPT_RAT

43 Variablenliste siehe Anhang 5.3.c). Häufigkeitsverteilung, Lage- und Streuungsparameter von MPT_RAT siehe Anhang 7.2.d).

7.2.2.3. Die Ausdehnung - L (A_SIZE95)

Die Verteilung der mittels korrigierter Distanzwerte berechneten Aktionsraumausdehnung L (A_SIZE95) weist eine stark linkssteile Form auf. Dies belegen sowohl die Schiefe mit 1.51 als auch die relativ hohe Differenz zwischen dem Mean = 17.8 Km und dem Median = 13.8 Km. Ein Maximalwert von 165.8 Km konnte nicht als Fehler identifiziert werden. Vielmehr handelt es sich hierbei um eine beruflich selbstständige Person, die eine Vielzahl von geschäftlichen Wegen zurücklegt. Die Kurtosis von 3.37 zeigt eine relativ steile Verteilungsform an, die sich u.a. aus der extremen Streckung der Spannweite von L infolge des hohen Maximalwertes ergibt⁴⁴.

Die räumliche Verteilung von L läßt ein klares Muster im Berliner Stadtgebiet erkennen. Die Außenbezirke weisen erheblich höhere durchschnittliche Aktionsraumausdehnungen auf als die innenstadtnahen Bereiche. Extreme Distanzbelastungen fallen für die Probanden in den Gebieten nördliches Reinickendorf, Gatow, Kladow und Wannsee sowie Lichtenrade und Rudow mit durchschnittlichen L-Werten von über 27 Km an. In den Innenstadtarealen hingegen dominieren Aktionsraumausdehnungen von unter 17 Km. Damit deutet sich ein ähnlicher Gradient wie für das Lagemerkmals D_HH_SZ an. Je größer die Entfernung der Wohnstandorte zum CBD und zu den Subzentren ist, desto größer wird auch die mittlere Aktionsraumausdehnung.

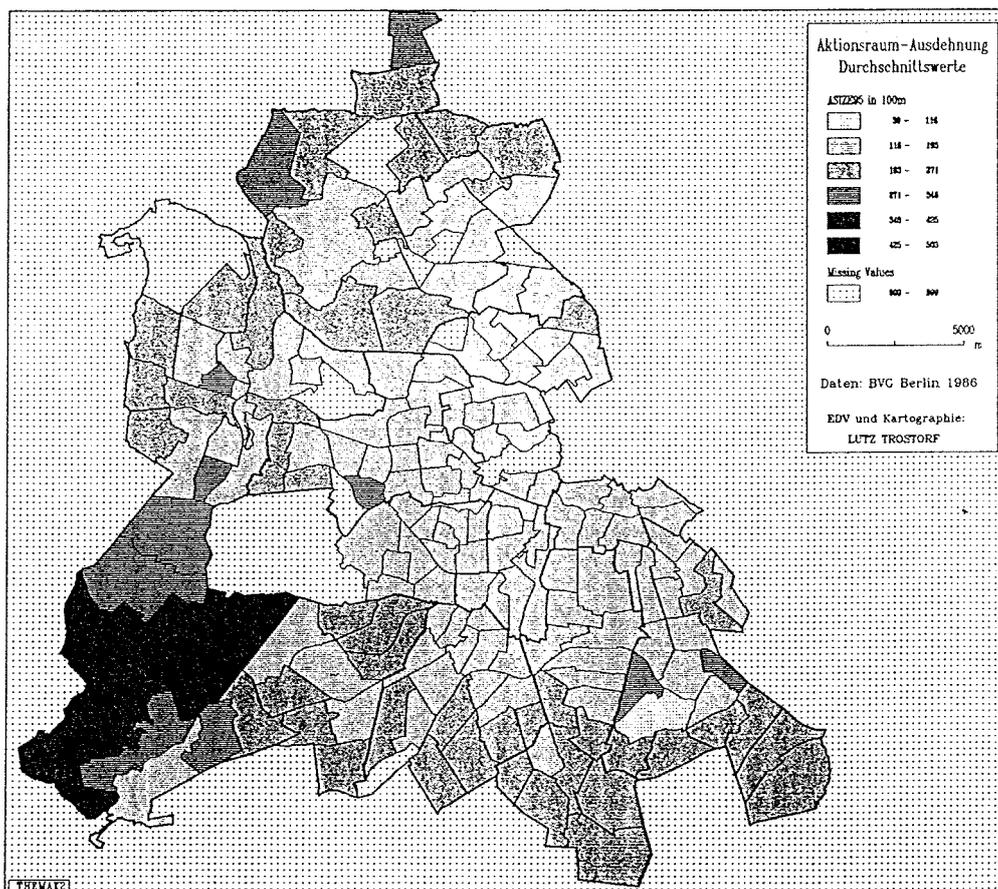


Abb.30.: Die räumliche Verteilung von A_SIZE95

44 Siehe Anhang 7.2.d).

Die für A_SIZE95 auftretenden Verzerrungen gegenüber dem räumlichen Muster von D_HH_SZ deuten jedoch an, daß der oben formulierte Zusammenhang von weiteren Effekten überlagert wird. Die für die räumliche Darstellung von D_HH_SZ beschriebenen Verzerrungen (Vorschübe) gegenüber der einfachen Distanz zum Stadtzentrum (D_HH_CBD) werden von A_SIZE95 in nochmals verstärkter Form wiedergegeben. Die Vorschübe von Flächen niedriger D_HH_SZ Werte werden von der Aktionsraumausdehnung noch weiter zur Peripherie vorgetrieben. Die Ursachen für diesen Verstärkungseffekt lassen sich wiederum am besten schematisch in eindimensionaler Form darstellen.

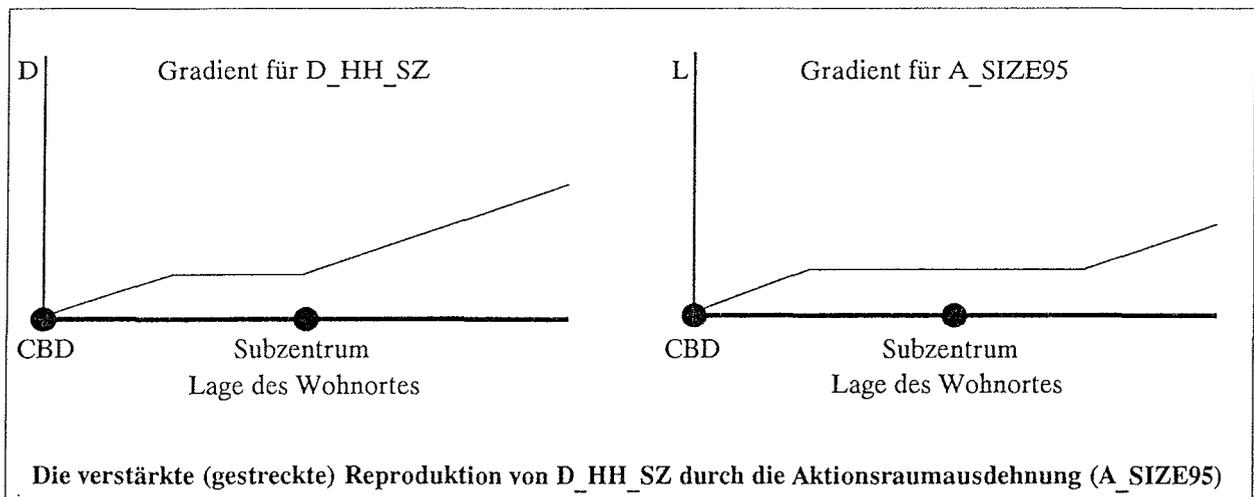


Abb.31.: Verstärkte Reproduktion von D_HH_SZ durch A_SIZE95

Während der Gradient für D_HH_SZ lediglich auf der halben Strecke zwischen dem CBD und einem Subzentrum konstant verläuft (siehe Kap. 7.2.1.1.), kann für den Gradienten der Aktionsraumausdehnung ein annähernd konstanter Verlauf über das Subzentrum hinaus in Richtung Stadtrand angenommen werden. Evtl. ist wegen der Attraktionskraft des Subzentrums gar mit einem lokalen Abfall des Gradienten zu rechnen. Eine geringe Distanz des individuellen Wohnortes zu einem Subzentrum wird zu einer überwiegenden Nutzung der dort vorhandenen Einrichtungen und damit zu einer relativ geringen Aktionsraumausdehnung führen⁴⁵. Da der Attraktionseffekt des Subzentrums in alle Richtungen wirkt, resultieren relativ geringe Werte von A_SIZE95 auch in Richtung vom Subzentrum zum Stadtrand. In der zweidimensionalen Darstellung für das Berliner Stadtgebiet äußert sich dieser Sachverhalt in Form einer Ausweitung der Flächen geringerer mittlerer Aktionsraumausdehnung über die Subzentren hinaus in Richtung Stadtrand. Mit etwas Phantasie läßt sich die räumliche Verteilung von D_HH_SZ dadurch an die von A_SIZE95 annähern, daß wir an den Orten der einzelnen Subzentren das Verteilungsmuster nach außen (zum Stadtrand) "ziehen". Dieser Sachverhalt entspricht dem Grundprinzip des Gravitationsgesetzes.

45 Vergl. hierzu die Hypothesen H_{11} und H_{12} in Kap. 4.2.3.

7.2.2.4. Die Orientierung - O (ACT_OR)

Das Maß für die Wohnort- bzw. Hauptaktivitätsort-Orientierung zeigt für etwa die Hälfte aller Probanden, die mindestens zwei Gelegenheiten aufgesucht haben, einen Wert von 0 an⁴⁶. Dies bedeutet, daß entweder alle aufgesuchten Stationen genau auf halbem Weg zwischen Wohnort und Hauptaktivitätsort liegen oder aber die Gelegenheiten paarweise symmetrisch zwischen den Polen verteilt sind. Zusätzlich zu diesen theoretisch bereits in Kap. 6.3.4. erörterten Gründen für ein $O = 0$ ergibt sich noch ein weiterer aus der empirisch-technischen Vorgehensweise zur Ermittlung von O. Da sehr kurze Wege im Nahbereich mit Hilfe des digitalisierten Verkehrszellenrasters nicht erfaßt werden können deren Distanzwerte 0. Die daraus errechneten O-Werte bleiben folglich ebenfalls 0 und erlauben keine Aussage über die "mikro-räumliche" Orientierung.

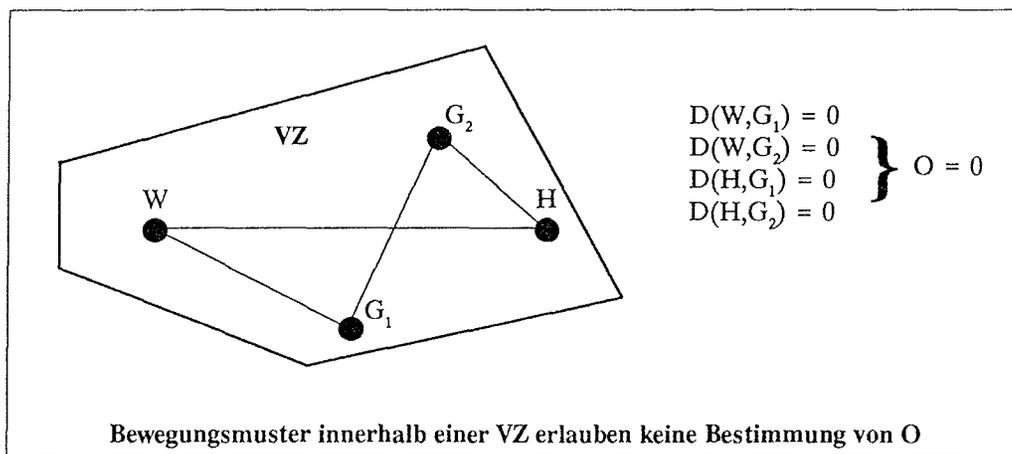


Abb.32.: Bewegungsmuster innerhalb einer VZ

Weitere Peaks weist die Häufigkeitsverteilung von ACT_OR für die Werte -1 und 1 auf. In Analogie zu den Gründen für einen Wert von 0 gilt auch hier, daß sehr kleinräumliche Aktionsraummuster durch die Verkehrszellenmittelpunkte nicht adäquat repräsentiert sind. Werte von -1 oder 1 müssen demnach nicht zwangsläufig eine hundertprozentig perfekte Wohnort- oder Hauptaktivitätsort-Orientierung bedeuten. Diese ist vielmehr auch vom räumlichen Betrachtungsmaßstab abhängig⁴⁷. Insgesamt liegt mit O ein 3-modales Merkmal mit leicht linksschiefer- und relativ steiler Verteilungsform vor.

Das räumliche Muster von O läßt erste Vermutungen über Zusammenhänge mit anderen Merkmalen zu. VZ'en mit besonders hoher (positiver) Ausprägung von O sind weitgehend identisch mit dünn besiedelten Grünarealen, in denen kaum Einrichtungen und Gelegenheiten zu erwarten sind. Dort wohnhafte Probanden werden ihren Aktionsraum zwangsläufig anderweitig (zur Hauptaktivität) orientieren müssen. Die Areale mit den niedrigsten (negativen) Werten für O sind zu einem großen Teil identisch mit den 5 Subzentren und dem CBD oder zumindest nahe bei diesen gelegen. Die überwiegende Wohnortorientierung kann hier mit der über-

46 Aktionsräume mit $C \leq 1$ wurden nicht in die Häufigkeitsverteilung einbezogen, da sie keine Orientierung besitzen können. Vergl. Kap. 6.3.4. Die Häufigkeitsverteilung von O (ACT_OR) findet sich in Anhang 7.2.d)

47 Je größer wir das räumliche Aggregationsniveau ansetzen desto mehr verwischen die kleinräumlichen Unterschiede. Die Werte von O sind unmittelbar von der Auflösung unserer räumlichen Bezugsbasis abhängig.

durchschnittlich guten Ausstattung der Wohnumgebung mit Gelegenheiten in Zusammenhang gebracht werden
48

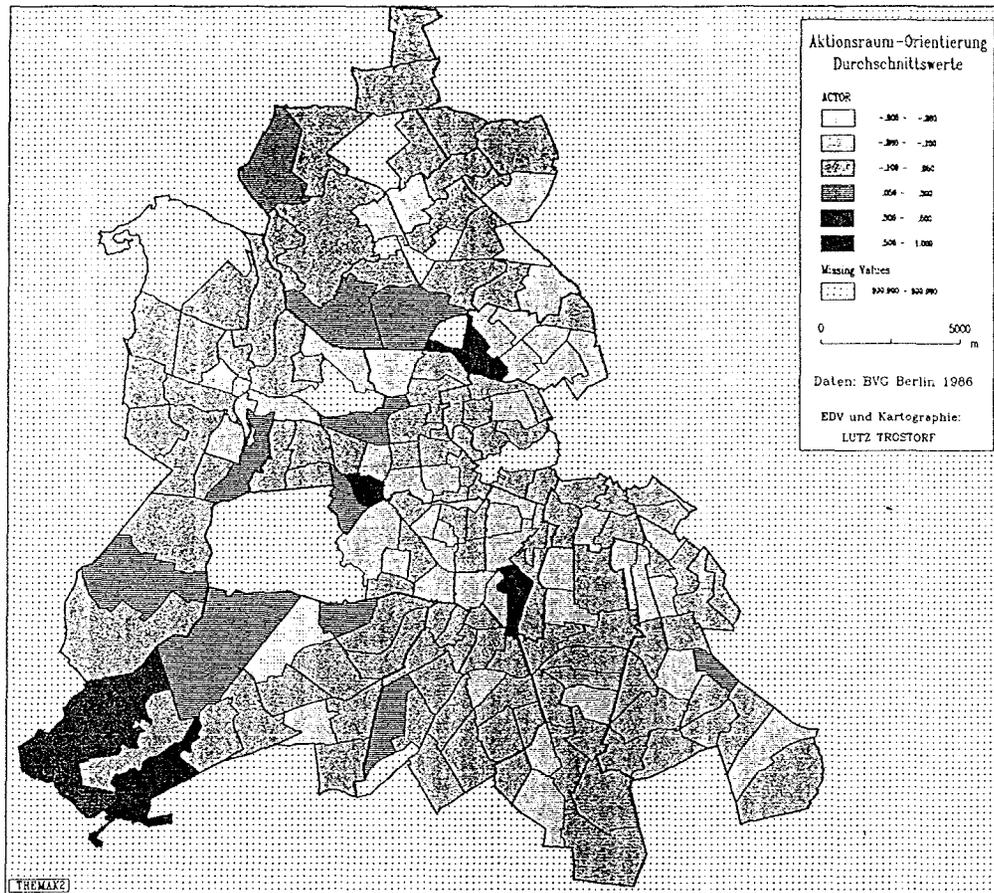


Abb.33.: Die räumliche Verteilung von ACT_OR

7.2.2.5. Die Streuung (ACT_W_ST)

Das Streuungsmaß W weist eine ähnliche Verteilungsform wie die Aktionsraumausdehnung auf. Vermutlich ist in beiden Merkmalen ein gemeinsamer Größeneffekt enthalten und sorgt für eine Abhängigkeit der Variablen⁴⁹. Die mittlere Streuung der individuellen Aktionsräume liegt bei 1.22 Km. Der Median von 0 und eine Schiefe von 2.95 belegen eine stark rechtsschiefe Verteilungsform, die darüberhinaus übermäßig steil ausfällt (Kurtosis = 11.68). Das Maximum von 22.6 Km zeugt von einer annähernden Bedeutungslosigkeit der Pole für derartig weit gestreute Aktionsraumformen⁵⁰.

Die räumliche Verteilung der durchschnittlichen Aktionsraumstreuung auf die 188 Berliner Verkehrszellen bietet ein interessantes, in dieser Form vorher nicht erwartetes Muster. Die VZ'en mit den niedrigsten durchschnittlichen Streuungswerten decken sich in etwa mit den Gebieten guter ÖPNV-Anbindung. Oder

48 Vergl hierzu die Hypothesen H_{16} , H_{17} , H_{18} in Kap. 4.2.4.

49 Nicht zuletzt ist hier sicherlich eine Abhängigkeit von Größe der jeweiligen VZ gegeben.

50 Da W den durchschnittlichen rechtwinkligen Abstand aller aufgesuchten Gelegenheiten (ohne die Hauptaktivität) von der Achse Wohnort - Hauptaktivitätsort mißt, scheint in solchen Extremfällen die vorstrukturierende Wirkung der Pole zumindest fragwürdig. Zur Vorstrukturierung des Aktionsraumes siehe Kap. 3.2. Die genaue Häufigkeitsverteilung von ACT_W_ST ist in Anhang 7.2.d) dargestellt.

andersherum formuliert, in den Arealen schlechter ÖPNV-Anbindung weisen die Aktionsräume eine durchschnittlich größere Streuung auf.

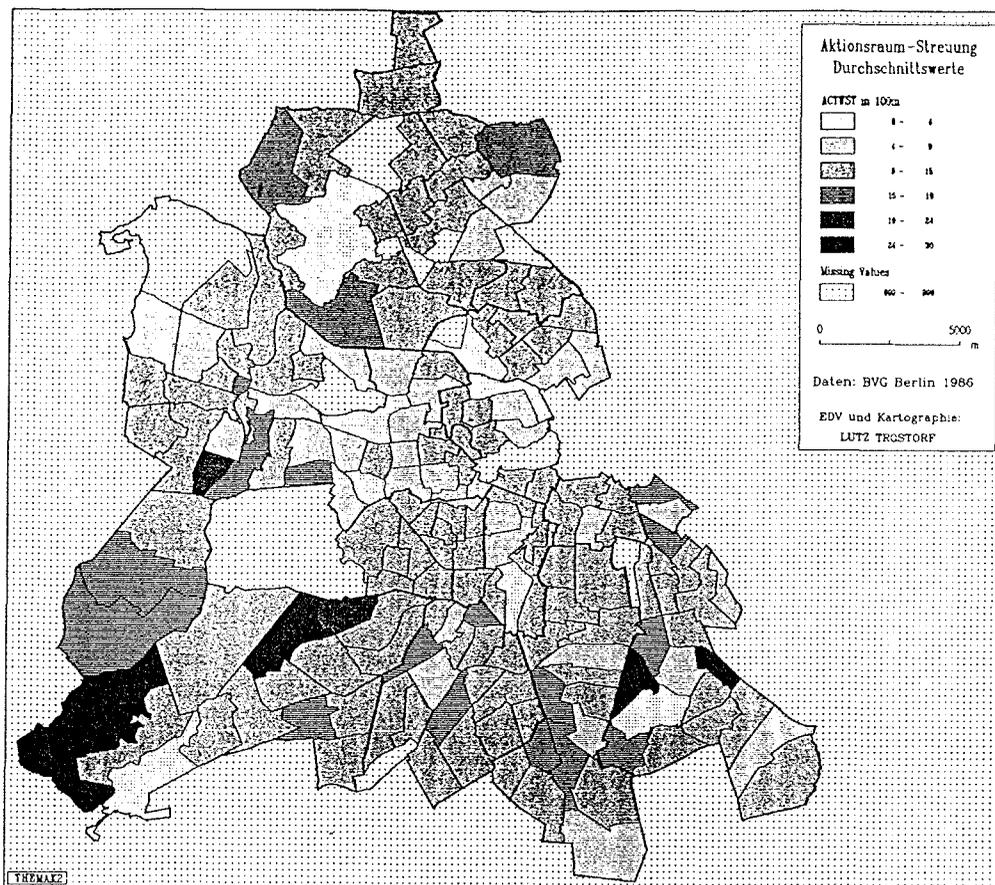


Abb.34.: Die räumliche Verteilung von ACT_W_ST

So lassen sich beispielsweise die U-Bahn Linien 7 (Spandau - Rudow) und 1 (Ruhleben - Schlesisches Tor) identifizieren. Ebenso erkennbar sind die S-Bahn Linien 1 (Wannsee - Anhalter Bhf.) und 2 (Frohnau - Lichtenrade). Eine mögliche Erklärung für diesen Befund ist die Gebundenheit der ca. 64% Nicht-PKW-Verfüger (s.o.) an öffentliche Verkehrsmittel. Da deren Fortbewegung mittels U- und S-Bahnen in festgelegten 'Korridoren' erfolgt, wird die Streuung ihrer Aktionsräume eher gering ausfallen. Ein Großteil der An- und Abfahrtswege zu beliebigen Gelegenheiten wird aufgrund der Abhängigkeit von festen Verkehrsrouten tendenziell in der gleichen Dimension verlaufen wie die Achse zwischen den Aktionsraumpolen⁵¹. Darüberhinaus kann für die Gruppe der Nicht-PKW-Verfüger eine verstärkte Neigung zu rationellem Kopplungsverhalten vermutet werden, was eine weitgehende Anpassung des gesamten Aktionsraummusters an den durch Wohnort und Hauptaktivitätssort ebenso wie durch das bestehende ÖPNV-Netz vorstrukturierten potentiellen Handlungsraum bewirkt.

Eine genaue numerische Bestimmung dieses hier nur graphisch veranschaulichten Zusammenhangs sowie dessen Prüfung auf Signifikanz bleibt dem nächsten Kapitel vorbehalten.

⁵¹ Hiermit ist die Dimension des Stadtraumes gemeint, der, betrachten wir lediglich seine flächenhafte Komponente, 2-dimensional ist (X und Y). Bewegt sich eine Person entlang einer (geraden) U- oder S-Bahnlinie so kann diese räumliche Bewegung als 1-dimensional bezeichnet werden.

8. METHODENDISKUSSION UND TEST DER HYPOTHESEN

In diesem Kapitel sollen die unter 4. formulierten Hypothesen in schematischer Form zusammengefaßt und anschließend auf ihre Gültigkeit getestet werden. Dazu bedarf es vorab der Diskussion geeigneter quantitativer Methoden sowie der Überprüfung daran gekoppelter Voraussetzungen hinsichtlich des empirischen Datenmaterials.

8.1. Zusammenfassung der Hypothesen

Die in Kapitel 4.2. aufgestellten Hypothesen müssen an dieser Stelle zu überprüfbaren Arbeitshypothesen zusammengestellt werden. Dabei werden die in den einzelnen Hypothesen enthaltenen Merkmalskomplexe wie z.B. die Mittelausstattung einer Person, durch die in Kapitel 6. geleisteten Operationalisierungen substituiert. Auf diese Weise können wir jede einzelne Hypothese in unmittelbar überprüfbare bivariate - oder multivariate Merkmalszusammenhänge übersetzen.

UNABHÄNGIGE VARIABLEN	ABHÄNGIGE VARIABLEN				
	N COMPLEX	T MPT_RAT	L A_SIZE95	O ACT_OR	W ACT_W_ST
<u>Lage d. Wohnortes</u> D_HH_SZ	-	+	+	+	-
<u>Raumausstattung</u> WORK_VZ SHOP_VZ KITA_VZ EDUC_VZ LEIS_VZ SONST_VZ	+		-	-	
<u>Mittelausstg.</u> BERUF_6 EDUC PKW-VERF BVG-VERF	+		+		+
<u>Lebenszyklus</u> AGE_CAT YOU_HH SEX ¹		+	-	-	
<u>ÖPNV-Anbindung</u> U_S_ACC	+	-	+		

1 Da das Geschlecht im Datenmaterial mit 1 = männlich und 2 = weiblich kodiert ist kann hier ein positiver Zusammenhang postuliert werden. Die Restriktivität des Geschlechtsmerkmals für das Ausgangsverhalten ist für SEX = 2 größer. Siehe dazu Kap.6.5.2.

In der vorstehenden Tabelle sind alle in Kapitel 4. dargestellten Hypothesen in Form von positiven (+) und negativen (-) Beziehungen zwischen den empirischen Merkmalen zusammengestellt. Die Spalten der Tafel werden von den abhängigen Merkmalen, den Aktionsraumparametern, die Zeilen von den unabhängigen Raum- und Individualmerkmalen aufgespannt.

Für die Aktionsraumorientierung O (ACT_OR) ergibt sich die Richtung des Zusammenhangs mit den unabhängigen Variablen aus der Konstruktion von O². Negative Werte bedeuten eine Wohnortorientierung, während positive Werte eine Hauptaktivitätsortorientierung indizieren. Wird beispielsweise der Zusammenhang von D_HH_SZ und O als positiv gekennzeichnet, so bedeutet dies eine zunehmende Hauptaktivitätsortorientierung von Aktionsräumen mit wachsender Distanz des Wohnortes zum CBD und den Subzentren.

In obiger Darstellung entspricht jede Zelle der Tabelle einer Hypothese in Kap.4. Einzige Ausnahme bildet die erste Zeile für das unabhängige Lagemerkmal. Die in Kap.4. getrennt für die Entfernung zum CBD und die Distanz zu den Subzentren formulierten Hypothesen können aufgrund der kombinierten Konstruktion von D (D_HH_SZ) simultan geprüft und daher hier zusammengezogen werden. Der Übersichtlichkeit halber sei noch die Zuordnung der Hypothesen aus Kap.4. zu den einzelnen Zellen der Tabelle dargestellt.

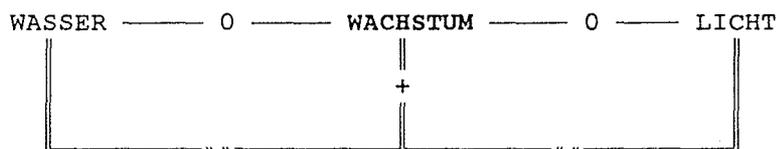
UNABHÄNGIGE VARIABLEN	ABHÄNGIGE VARIABLEN									
	N COMPLEX		T MPT_RAT		L A_SIZE95		O ACT_OR		W ACT_W_ST	
Lage d. Wohnortes	H ₁	H ₂	H ₆	H ₇	H ₁₀	H ₁₁	H ₁₆	H ₁₇	H ₂₀	H ₂₁
Raumausstattung	H ₃				H ₁₂		H ₁₈			
Mittelausstg.	H ₄				H ₁₃				H ₂₂	
Lebenszyklus			H ₉		H ₁₄		H ₁₉			
ÖPNV-Anbindung	H ₅		H ₈		H ₁₅					

8.2. Statistische Modellbildung

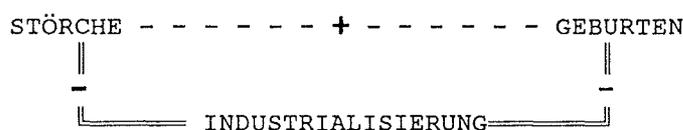
Als nächsten Schritt bedarf es nun der logisch - formalen Verknüpfung der einzelnen Variablen mittels geeigneter statistischer Analyse- und Testverfahren. Wie oben bereits angedeutet ergibt sich aus jeder in Kap.4. formulierten Hypothese ein bivariater oder multivariater Testfall. Nun scheint es jedoch wenig sinnvoll - wie in der Tabelle dargestellt - nacheinander eine ganze Reihe von Zusammenhangsmaßen zwischen einer abhängigen- und mehreren unabhängigen Variablen zu berechnen und anschließend auf Signifikanz zu prüfen. Bei einem solchen Vorgehen laufen wir zum einen Gefahr, mehrfach hintereinander den/die selben Effekt/e zu messen und/oder Zusammenhänge höherer Ordnung zu vernachlässigen. Zum anderen werden wir den wahren Effekt von unabhängigen Variablen, die sich gegenseitig beeinflussen, sicherlich falsch beurteilen. Zwei einfache Beispiele sollen diese beiden Situationen verdeutlichen.

2 Berechnung und Wertebereich von O siehe Kap. 6.3.4.

Nehmen wir als abhängige Variable das Größenwachstum einer Pflanze. Als unabhängige Merkmale wählen wir die Belichtungsdauer und die Wasserzufuhr. Im Laborexperiment getrennt voneinander gemessen werden wir sicherlich weder für die eine noch die andere Einflußgröße einen signifikanten Zusammenhang mit dem Größenwachstum belegen können. Erst wenn beide unabhängigen Merkmale gemeinsam auftreten, ist ein Pflanzenwachstum möglich.



Das Problem der Scheinkorrelation kann nicht besser beschrieben werden als mit dem beinahe schon klassischen 'Storchen-Beispiel'. Ermitteln wir einen (beliebigen) Korrelationskoeffizienten zwischen einer Zeitreihe der Geburtenraten und der Zahl der noch existierenden Störche im gleichen Zeitraum, so werden wir einen stark positiven Zusammenhang finden. Dieses Ergebnis ist nun aber nicht etwa ein Grund, unser gesamtes Wissen über die menschliche Fortpflanzung in Frage zu stellen, sondern vielmehr Anlaß darüber nachzudenken, mit welcher dritten Größe sowohl die Zahl der Störche als auch die Geburtenrate zusammenhängen. Schnell wird man darauf stoßen, daß die industrielle Entwicklung parallel für eine weitgehende Ausrottung der Störche und eine sinkende Geburtenrate bedingt durch einen erheblichen sozialen Wandel gesorgt hat.



Beide Beispiele sollten die Notwendigkeit einer gleichzeitigen Betrachtung der Effekte aller in Betracht kommenden unabhängigen Variablen deutlich gemacht haben. Ähnlich wie in dem Beispiel der Pflanze wird es für den Fall unserer Aktionsraumparameter wenig sinnvoll sein, nacheinander die Effekte verschiedener Raum- und Individualmerkmale zu messen, zumal wir in den Sozialwissenschaften zur Erhebung unserer Merkmale keine 100%ig kontrollierbare Laborsituation schaffen können. Dies bedeutet, daß wir immer die Effekte unbekannter und nicht abschätzbarer Einflußgrößen auf die abhängigen Variablen mitmessen.

Vor diesem Hintergrund scheint eine multivariate Analyse der Aktionsraumparameter umso dringlicher. Dabei gilt es für jede der 5 abhängigen Variablen ein eigenständiges Modell unter Einbeziehung aller in den Hypothesen aufgeführten unabhängigen Variablen aufzustellen. Die entstehenden 5 Modelle können formal als Funktionen der unabhängigen Variablen formuliert werden:

COMPLEX = f (Lage, Raum-, Mittelausstattung, ÖPNV-Anbindung)

MPT_RAT = f (Lage, SiL, ÖPNV-Anbindung)

A_SIZE95 = f (Lage, Raum-, Mittelausstattung, SiL, ÖPNV-Anbindung)

ACT_OR = f (Lage, Raumausstattug, SiL)

ACT_W_ST = f (Lage, Mittelausstattung)

Die Auswahl geeigneter Verfahren zur Abschätzung dieser funktionalen Zusammenhänge ist von drei Hauptproblembereichen bestimmt. Es müssen statistische Modelle herangezogen werden, die

1. tatsächlich die formulierten Hypothesen abbilden und testen,
2. in ihren Voraussetzungen bzgl. des Skalenniveaus, und
3. den Annahmen hinsichtlich der Verteilungen

sowohl der abhängigen- als auch der unabhängigen Variablen gerecht werden.

8.2.1. Skalenniveau und Modellspezifikation

Auf der Seite der unabhängigen Variablen liegt eine Mischung von kardinalen, ordinalen und nominalen Merkmalen vor. Ein multiples Regressionsmodell würde zwar dem (quasi) kardinalen Skalenniveau der abhängigen Variablen gerecht, kann jedoch nicht den Einfluß qualitativer Merkmale abschätzen. Niveauunterschiede (Mittelwertunterschiede) in der abhängigen Variable bedingt durch einen nominalen, unabhängigen Faktor werden bei der einfachen Regression ignoriert. Die Ausgleichsgerade wird so angepaßt, daß die Punktwolken für beide Faktorstufen zwar möglichst gut repräsentiert werden, deren Niveauunterschied Teilstichproben jedoch vollständig verwischt³.

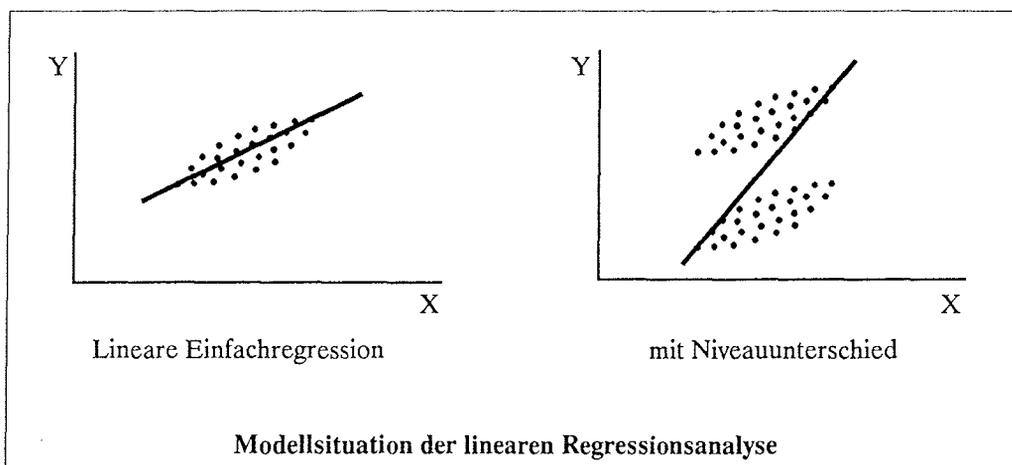


Abb.35.: Modellsituation der linearen Einfachregression.

³ Zur Anwendung der Regressionsanalyse siehe beispielsweise LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.238 ff. oder JOHNSTON 1980, S.60 ff.

Da wir derartige Mittelwertunterschiede in den Aktionsraumparametern in Abhängigkeit von Merkmalen wie etwa dem Geschlecht, Beruf oder der PKW-Verfügbarkeit erwarten können, scheidet die multiple Regression als Schätzverfahren für derartige Einflüsse aus.

Die mehrfache Varianzanalyse, die wie die Regression ebenfalls auf dem linearen Grundmodell beruht, wäre ein geeignetes Instrument zur Abschätzung der oben dargestellten Mittelwertunterschiede. Leider sind mit diesem Verfahren jedoch keinerlei Einflüsse von kardinalen Merkmalen erfaßbar. Wichtige, das individuelle räumliche Verhalten prägende Größen wie etwa die Raumausstattung oder die Distanz des Wohnortes zum CBD und den Subzentren können im Rahmen dieses Modells nicht analysiert werden. Die Varianzanalyse bildet das multivariate Pendant zum 2-Stichproben T-Test und prüft lediglich auf Mittelwertunterschiede einer abhängigen Variablen für eine oder mehrere unabhängige Faktor-Variablen⁴.

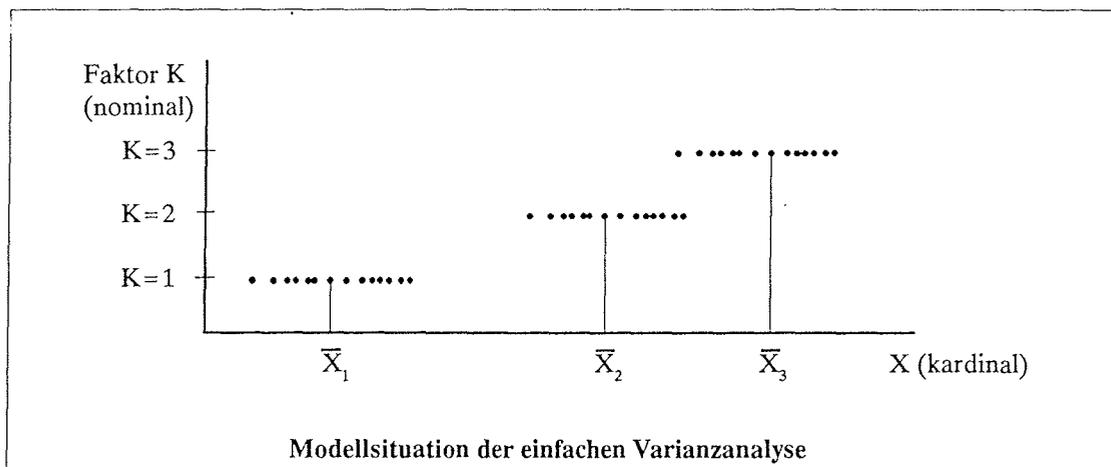


Abb.36.: Modellsituation der Varianzanalyse.

Daraus wird deutlich, daß wir für die Analyse der 5 Aktionsraumparameter eine Verquickung der beiden dargestellten Verfahren anstreben müssen. Einen geeigneten Ansatz stellt uns das Modell der Kovarianzanalyse zur Verfügung. Ziel dieses Verfahrens ist es, simultan Hypothesen über Mittelwertunterschiede und den Einfluß einer oder mehrerer Kovariablen, die auf die Abhängige einwirken, zu testen. Die nachfolgende Skizze soll die Modellsituation der Kovarianzanalyse verdeutlichen.

4 Zur Varianzanalyse siehe LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.262 ff.

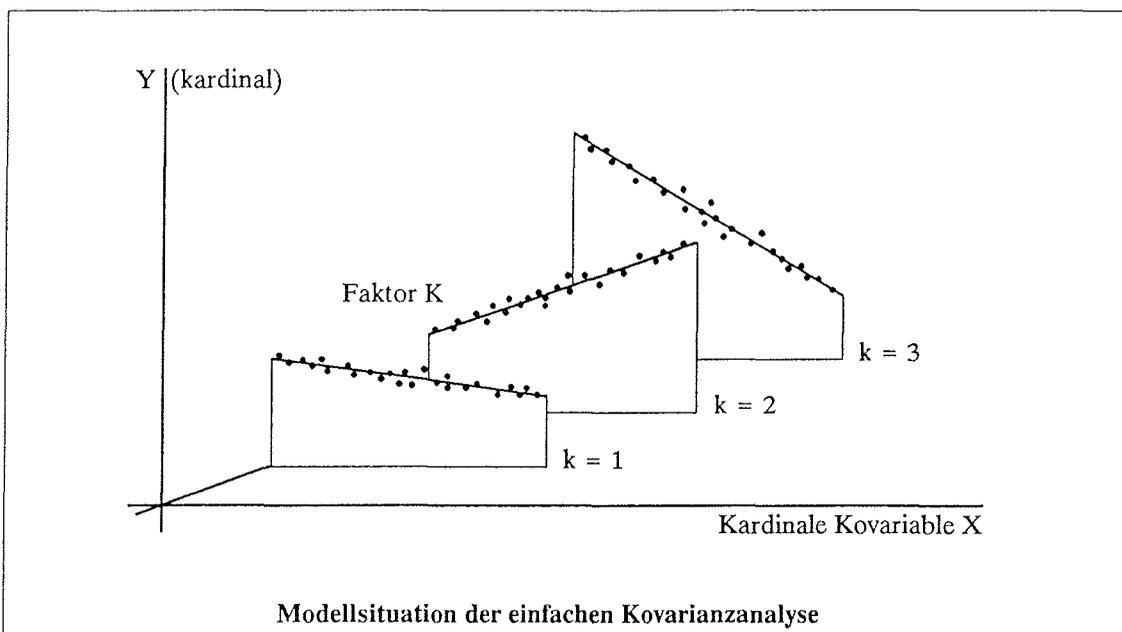


Abb.37.: Modellsituation der Kovarianzanalyse.

Dabei können in Abhängigkeit von der Spezifikation des Modells sowohl einfache Niveau- (Mittelwert) unterschiede in der abhängigen Variablen als auch Richtungsänderungen des Zusammenhangs mit der/den Kovariablen abgeschätzt werden. Im einfachsten Fall der Kovarianzanalyse wird der Einfluß der Faktor-Variable lediglich als Shift-Operator betrachtet. Dabei untersuchen wir den Zusammenhang zwischen X (unabhängige, kardinal skalierte Kovariable) und Y (abhängige, ebenfalls kardinal skalierte Variable) und dessen Niveauunterschied für verschiedene Stufen einer nominalen Faktor-Variablen.

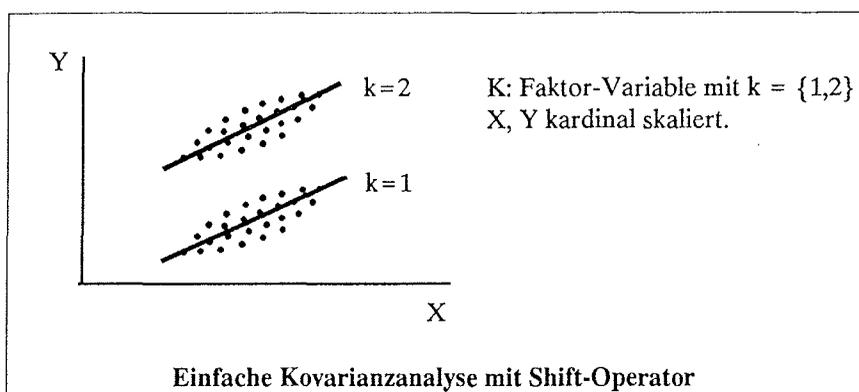


Abb.38.: Kovarianzanalyse mit Shift-Operator.

So könnten wir beispielsweise einen positiven gerichteten Zusammenhang zwischen der Aktionsraumausdehnung und der Distanz des Wohnortes zum CBD und den Subzentren bei gleichzeitiger Einwirkung eines Niveauunterschieds bedingt durch die PKW-Verfügbarkeit messen. In dieser einfachsten Form der Kovarianzanalyse gehen wir implizit davon aus, daß die Richtung des Zusammenhangs der beiden kardinalen Merkmale

über alle Stufen des Faktors konstant bleibt. Ändert sich diese Beziehung jedoch für die einzelnen Ausprägungen von K, so ist dieses unsaturierte Modell nicht in der Lage diese Unterschiede zu erfassen.

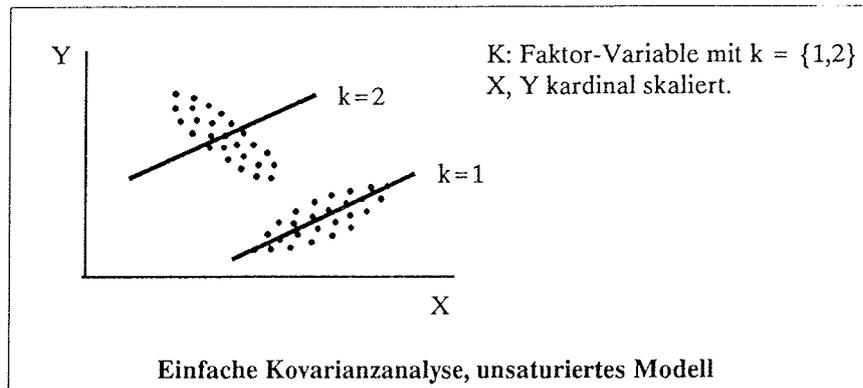


Abb.39.: Unsaturiertes Modell.

Wir würden in diesem Fall eine einheitliche Richtung des Zusammenhangs zwischen X und Y für beide Ausprägungen von K schätzen. Die Skizze macht deutlich, daß dies sicherlich keine angemessene Repräsentation des tatsächlichen Sachverhalts wäre. Um den Anforderungen dieser Situation gerecht zu werden müssen wir ein voll saturiertes Kovarianzanalyse-Modell aufstellen, das neben dem Niveauunterschied der einzelnen Faktorstufen auch deren Wechselwirkung mit der kardinalen Kovariablen berücksichtigt.

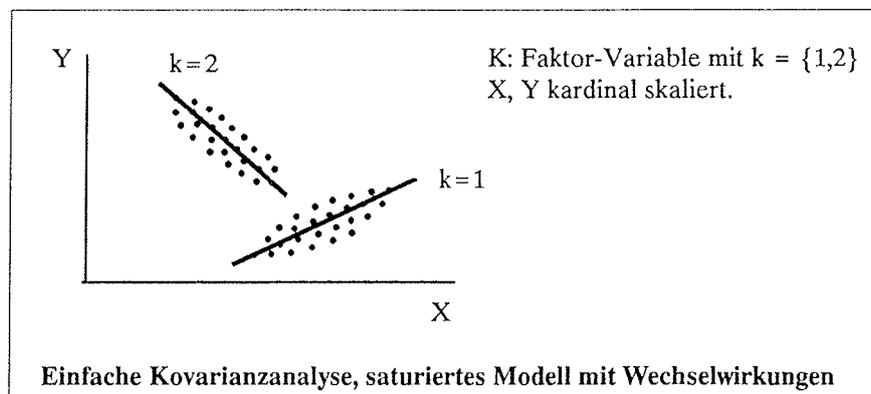


Abb.40.: Saturiertes Modell.

Die verschiedenen Ausprägungen von K bewirken in diesem Modell sowohl einen Niveau-shift als auch eine Richtungsänderung des Zusammenhangs von X und Y.

Da es sich bei der Kovarianzanalyse um einen Spezialfall des allgemeinen linearen Modells handelt, kann deren mathematische Umsetzung im Rahmen des regressionsanalytischen Ansatzes erfolgen. Dabei ist die korrekte Spezifikation der unabhängigen Variablen, insbesondere der qualitativen Faktoren von größter Bedeutung. Ähnlich wie bei der Varianzanalyse müssen diese in Form von dichotomen Dummy-Variablen repräsentiert werden, deren Ausprägung nur die Alternativen 'Faktor wirksam' und 'Faktor unwirksam' kennt. Nehmen wir als einfachstes Beispiel den Faktor 'Geschlecht' mit den Ausprägungen 'männlich' und 'weiblich'. Diese können genauso gut auch als 'weiblich' und 'nicht weiblich' interpretiert werden, da es keine weitere

Alternative geben kann. Diese Dummy-Variable kann nun als zusätzliches unabhängiges Merkmal in das Modell der linearen Einfachregression aufgenommen werden.

$$Y_i = a + b_1K + b_2X_i + e_i$$

mit Y: kardinal skalierte, abhängige Variable
 X: kardinal skalierte (unabhängige) Kovariable
 K: dichotome Dummy-Variable mit $K = \{0,1\}$
 a: Absolutglied oder Achsenabschnitt
 b_1 : Regressionskoeffizient für K
 b_2 : Regressionskoeffizient für X
 e_i : Fehlerterm.

Da K nur die Ausprägungen 0 und 1 besitzt, wird der nach der Methode der kleinsten Quadrate geschätzte Regressionskoeffizient b_1 als ein Shift-Operator fungieren. Besitzt K den Wert 1 dann wird b_1 als zweites Absolutglied zu a hinzuaddiert, ist $K = 0$ fällt der Summand weg und lediglich a bestimmt den Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der Y-Achse. Auf diese Weise ist das Modell in der Lage Niveauunterschiede (Mittelwertunterschiede) für die beiden Faktor-Stufen von K zu schätzen.

Wollen wir nun einen mehrfach-alternativen Faktor in die Gleichung aufnehmen, so müssen wir diesen zuvor dichotomisieren. D.h. für die einzelnen Ausprägungen von K muß jeweils eine Dummy-Variable K^*_j generiert werden. Wichtig ist bei diesem Vorgehen, daß wir mit der Neukodierung keine Multikollinearitäten unter den unabhängigen Variablen erzeugen. Würden wir jeder Ausprägung von K eine neue Dummy-Variable $K^*_1 \dots K^*_m$ mit $m = \text{Zahl der Ausprägungen von K}$ zuordnen, so sind maximal $m-1$ dieser Dummies unabhängig voneinander. Andersherum ausgedrückt bedeutet dies, daß die Ausprägung von K^*_m bereits feststeht, wenn wir die der Variablen $K^*_1 \dots K^*_{m-1}$ kennen. Damit beinhaltet K^*_{m-1} redundante Information, die bereits vollständig in den übrigen Regressoren enthalten ist und zu den oben erwähnten Multikollinearitätsproblemen führt⁵. Wählen wir die Variable 'höchster erreichter Schulabschluß' (EDUC) mit ihren 5 Ausprägungen als Beispiel für einen mehrfach-alternativen Faktor. Um diesen sinnvoll in das Kovarianzanalyse-Modell einzubeziehen, müssen wir 4 Dummy Variablen bilden, die für die Ausprägungen 1 bis 4 von EDUC jeweils 0 oder 1, also 'stimmt' oder 'stimmt nicht' angeben. Da EDUC pro Person nur maximal eine Ausprägung annehmen kann, steht uns mit der Kombination der Dummies 1 - 4 die volle Information bereits zur Verfügung. Die vernachlässigte Faktorstufe bildet dabei die Basis des Modells, auf der zusätzlich zu dem globalen Absolutglied a kein weiterer Shift-Operator wirkt.

$$Y_i = a + b_1E_1 + b_2E_2 + b_3E_3 + b_4E_4 + b_5X_i + e_i$$

mit $E_1 \dots E_4$: dichotome Dummy-Variablen für EDUC
 $b_1 \dots b_4$: Regressionskoeffizienten für $E_1 \dots E_4$
 b_5 : Regressionskoeffizient für X

Mit der willkürlichen Festlegung einer redundanten Ausprägung der Faktor-Variable bestimmen wir selbst die Basis des Modells und damit auch Größe und Vorzeichen der Koeffizienten a und $b_1 \dots b_4$.

⁵ Folge von Multikollinearitäten ist zum einen eine unpräzise Schätzung der Regressionsparameter (Varianz der Design Matrix steigt an) und zum anderen eine nicht unabhängige Berechnung von T- und F-Tests. Aussagen über die Signifikanz einzelner Regressionskoeffizienten sind in diesem Fall nicht mehr möglich. Vergl. hierzu LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.254.

Gehen wir nun zur Variante des voll saturierten Modells über, so müssen wir zusätzlich zu den Shift-Operatoren die Wechselwirkungen zwischen den Dummies und der/den Kovariablen ins Spiel bringen. Im einfachsten Fall muß das Kovarianzanalyse Modell hierzu um einen Parameter erweitert werden:

$$Y_i = a + b_1K + b_2X_i + b_3KX_i + e_i$$

mit Y: kardinal skalierte, abhängige Variable
 X: kardinal skalierte (unabhängige) Kovariable
 K: dichotome Dummy-Variable mit $K = \{0,1\}$
 a: Absolutglied oder Achsenabschnitt
 b_1 : Regressionskoeffizient für K
 b_2 : Regressionskoeffizient für X
 b_3 : Regressionskoeffizient für die Wechselwirkung KX_i
 e_i : Fehlerterm.

Im Fall von $K=0$ fallen der zweite und der vierte Summand aus der Gleichung heraus. Für den Fall $K=1$ ermöglicht dieses Modell sowohl einen Niveau-Shift (b_1K) als auch eine Richtungsänderung (b_3KX_i) des Zusammenhangs mit der Kovariable X. Bei mehrfach-alternativen Faktor-Variablen entstehen entsprechend der oben beschriebenen Kodierung der Dummy Variablen $(m-1)$ Wechselwirkungs-Terme ($m =$ Zahl der Ausprägungen von K). Erweitern wir das Modell mit einer Kovariablen und $E_1 \dots E_4$ als Dummy Variablen um die Wechselwirkungen, so erhalten wir:

$$Y_i = a + b_1E_1 + \dots + b_4E_4 + b_5X_i + b_6E_1X_i + b_7E_2X_i + b_8E_3X_i + b_9E_4X_i + e_i$$

mit $E_1 \dots E_4$: dichotome Dummy-Variablen für EDUC
 $b_1 \dots b_4$: Regressionskoeffizienten für $E_1 \dots E_4$
 b_5 : Regressionskoeffizient für X
 $b_6 \dots b_9$: Regressionskoeffizienten für die Wechselwirkungen $E_1X_i \dots E_4X_i$

Der Umfang solch saturierter Modellgleichungen nimmt, wie oben bereits ersichtlich, mit mehr als einer Kovariable und mehreren, mehrfach-alternativen Faktor-Variablen rasch zu, da sich eine Vielzahl möglicher Wechselwirkungen auch höherer Ordnung ergeben. Diese ergeben sich als kombinierte Effekte von zwei oder mehr Faktor-Variablen auf die Kovariable(n). Beispielsweise wäre es denkbar, daß die ÖPNV-Anbindung (U_S_ACC) eines Wohnstandortes nur dann einen Effekt auf die Aktionsraumausdehnung (A_SIZE95) besitzt, wenn den Haushaltsmitgliedern kein PKW zur Verfügung steht ($PKW_VERF = 0$), sie jedoch im Besitz einer BVG Monatskarte sind ($BVG_VERF = 1$). Die folgende Tabelle soll andeuten, wie rasant die Zahl der analysierbaren Wechselwirkungseffekte mit zunehmender Variablenzahl in die Höhe geht:

Faktoren	Kovariablen	Hauptw.	1.WW	2.WW	3.WW	4.WW	Σ Wirkungen ⁶
1	1	2	1	-	-	-	3
2	1	3	2	1	-	-	6
2	2	4	4	2	-	-	10
3	2	5	6	6	2	-	19
3	3	6	9	9	3	-	27
4	3	7	12	18	12	3	52
4	4	8	16	24	16	4	68

Mit der Form des saturierten Kovarianzanalyse-Modells steht uns ein geeignetes Verfahren zur Überprüfung der einzelnen Hypothesen und zu deren Umsetzung in 5 komplexe Kausalmodelle zur Verfügung. Auf eine vollständige Darstellung der für unsere 5 Aktionsraumparameter aufzustellenden Modellgleichungen muß hier wegen des enormen Umfangs verzichtet werden. Stattdessen sollen die 5 zu berechnenden Modelle nur unvollständig, ohne die Vielzahl der möglichen Wechselwirkungen skizziert werden. Dabei sind EDUC_1 ... EDUC_4, BERUF_1 ... BERUF_5, PKW_1 ... PKW_2 und AGE_1 ... AGE_4 jeweils die dichotomisierten Dummy Variablen, die die Ausprägung der Schulbildung, des Berufs, der PKW Verfügbarkeit und des Alters repräsentieren ⁷.

$$\begin{aligned} \text{COMPLEX} = & a + b_1 D_HH_SZ + b_2 \text{WORK_VZ} + b_3 \text{SHOP_VZ} + b_4 \text{KITA_VZ} + b_5 \text{EDUC_VZ} + \\ & b_6 \text{LEIS_VZ} + b_7 \text{SONST_VZ} + b_8 \text{BERUF_1} + b_9 \text{BERUF_2} + b_{10} \text{BERUF_3} + b_{11} \text{BERUF_4} + \\ & b_{12} \text{BERUF_5} + b_{13} \text{EDUC_1} + b_{14} \text{EDUC_2} + b_{15} \text{EDUC_3} + b_{16} \text{EDUC_4} + b_{17} \text{PKW_1} + \\ & b_{18} \text{PKW_2} + b_{19} \text{BVG_VERF} + b_{20} \text{U_S_ACC} + \text{Wechselwirkungen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MPT_RAT} = & a + b_1 D_HH_SZ + b_2 \text{AGE_1} + b_3 \text{AGE_2} + b_4 \text{AGE_3} + b_5 \text{AGE_4} + b_6 \text{YOU_HH} + b_7 \text{SEX} \\ & + b_8 \text{U_S_ACC} + \text{Wechselwirkungen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A_SIZE95} = & a + b_1 D_HH_SZ + b_2 \text{WORK_VZ} + b_3 \text{SHOP_VZ} + b_4 \text{KITA_VZ} + b_5 \text{EDUC_VZ} + \\ & b_6 \text{LEIS_VZ} + b_7 \text{SONST_VZ} + b_8 \text{BERUF_1} + b_9 \text{BERUF_2} + b_{10} \text{BERUF_3} + b_{11} \text{BERUF_4} + \\ & b_{12} \text{BERUF_5} + b_{13} \text{EDUC_1} + b_{14} \text{EDUC_2} + b_{15} \text{EDUC_3} + b_{16} \text{EDUC_4} + b_{17} \text{PKW_1} + \\ & b_{18} \text{PKW_2} + b_{19} \text{BVG_VERF} + b_{20} \text{AGE_1} + b_{21} \text{AGE_2} + b_{22} \text{AGE_3} + b_{23} \text{AGE_4} + \\ & b_{24} \text{YOU_HH} + b_{25} \text{SEX} + b_{26} \text{U_S_ACC} + \text{Wechselwirkungen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ACT_OR} = & a + b_1 D_HH_SZ + b_2 \text{WORK_VZ} + b_3 \text{SHOP_VZ} + b_4 \text{KITA_VZ} + b_5 \text{EDUC_VZ} + \\ & b_6 \text{LEIS_VZ} + b_7 \text{SONST_VZ} + b_8 \text{AGE_1} + b_9 \text{AGE_2} + b_{10} \text{AGE_3} + b_{11} \text{AGE_4} + b_{12} \text{YOU_HH} \\ & + b_{13} \text{SEX} + \text{Wechselwirkungen} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ACT_W_ST} = & a + b_1 D_HH_SZ + b_2 \text{BERUF_1} + b_3 \text{BERUF_2} + b_4 \text{BERUF_3} + b_5 \text{BERUF_4} + \\ & b_6 \text{BERUF_5} + b_7 \text{EDUC_1} + b_8 \text{EDUC_2} + b_9 \text{EDUC_3} + b_{10} \text{EDUC_4} + b_{11} \text{PKW_1} + \\ & b_{12} \text{PKW_2} + b_{13} \text{BVG_VERF} + \text{Wechselwirkungen} \end{aligned}$$

⁶ Mit 1.WW ... 4.WW werden die Wechselwirkungen 1. bis 4. Ordnung bezeichnet. Σ Wirkungen gibt die Gesamtzahl aller möglichen Effekte im jeweiligen Modell an.

⁷ Eine vollständige Liste der Variablenamen (ohne Dummy Variablen) mit Erläuterungen findet sich im Anhang 5.3.b-d)

Eine wirklich vollständig saturierte Modell-Spezifikation ist bei der Vielzahl der Einflußgrößen weder praktisch durchführbar noch theoretisch sinnvoll. Der dafür zu leistende Rechenaufwand wäre, ebenso wie die Probleme der Interpretation vor allem für die Wechselwirkungs-Terme höherer Ordnung, enorm. Aus diesen Gründen werden wir den Umfang der Modelle drastisch einschränken müssen und auf die Analyse aller Wechselwirkungen höherer Ordnung verzichten. Selbst in dieser reduzierten Form ergeben sich beispielsweise in der Modellgleichung für die Aktionsraumsausdehnung (A_SIZE95) immer noch 26 Hauptwirkungen und 153 Wechselwirkungen 1.Ordnung, deren Interpretation einige Schwierigkeiten bereiten dürfte. Wir werden daher sinnvollerweise so vorgehen, daß wir mit dem saturierten Modelltyp (nur 1.WW) beginnen und dann sukzessive irrelevante (nicht signifikante) Wechselwirkungen und Hauptwirkungen eliminieren, solange bis ein relativ einfaches, gut interpretierbares Modell vorliegt, das jedoch einen möglichst hohen Varianzanteil zu 'erklären' vermag.

8.2.2. Verteilungsannahmen und Konsequenzen

Das oben dargestellte Verfahren der Kovarianzanalyse macht bzgl. der Verteilung der eingehenden Variablen eine ganze Reihe weitreichender Annahme. Da es sich um eine Mischform aus Varianz- und Regressionsanalyse handelt, gelten auch die Annahmen beider Verfahren. Diese lassen sich im einzelnen wie folgt zusammenfassen⁸:

1. Für die abhängigen- und unabhängigen Variablen liegen Meßwerte vor.
2. Die Stichproben der Meßwerte der abhängigen Variable Y sind unabhängig voneinander aus k Grundgesamtheiten entnommen (k = Zahl der Faktor-Stufen bzw. -Kombinationen).
3. Die Y_i sind in jeder der k Grundgesamtheiten normalverteilt.
4. Die Varianzen von Y sind in allen k Grundgesamtheiten gleich (Homoskedastizität).
5. Die Y_i lassen sich als Summe einer systematischen, linearen Komponente in den X_j und einer Störkomponente u_i abbilden.
6. Die u_i und u_j sind unabhängig voneinander, d.h. $Cov(u_i, u_j) = 0$ für alle i ungleich j (Autokorrelation).
7. Es liegen keine Multikollinearitäten vor. $Cov(X_j, X_h) = 0$ für alle j ungleich h.

Während Annahme 1 keines weiteren Kommentars bedarf, müssen wir uns bzgl. Nummer 2 auf die sachgerechte Auswahl und Erhebung der Stichprobe durch die IVU verlassen⁹. Eine genauere Prüfung der Annahmen 4 - 7 erübrigt sich, da hinsichtlich der Erfüllung von Annahme 3. mit dem empirischen Datenmaterial bereits massive Probleme auftreten. Wie in Kap. 7.2.2. ausführlich diskutiert entsprechen die Verteilungsformen der Variablen COMPLEX, A_SIZE95, MPT_RAT, ACT_OR und ACT_W_ST auch nicht annähernd der einer Normalverteilung. Die angeführten Lage- und Streuungsparameter belegen diesen Befund¹⁰. Die 'gängige' Strategie anderer ARF-Studien zur Lösung des Dilemmas besteht in einer weitgehenden Vernachlässigung

8 Vergl. hierzu LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.305.

9 siehe Kap. 5.

10 Die entsprechenden Histogramme und Verteilungsparameter finden sich im Anhang 7.2.d). Nicht lineare Datentransformationen können auch keine Abhilfe schaffen, da hier weder logarithmische, quadratische noch exponentielle Zusammenhänge vorliegen. Die Multimodalität einiger Variablen kommt erschwerend hinzu.

sigung der aufgeführten Modellannahmen. Wie in Kap. 7.2. beschrieben, werden in vielen Arbeiten entweder die Annahmen der angewandten Verfahren verschwiegen oder dem Leser die empirischen Verteilungen und Skalenniveaus der Meßgrößen unterschlagen¹¹. Es bleibt fraglich, ob und wieso beispielsweise die Zahl der aufgesuchten Gelegenheiten oder etwa die Gesamtausgangsdistanz in anderen Studien ein vollständig anderes Bild ergeben und eine normalverteilte Form aufweisen. Eine detaillierte Methodendiskussion und objektive Abwägung der analytischen Möglichkeiten fehlt in den meisten Fällen. Solche "Statistik auf Ehrenwort" erscheint jedoch vor dem Hintergrund der hier aufgezeigten empirischen Tatbestände umso unglaubwürdiger.

Die Anwendung der Kovarianzanalyse, zur Überprüfung der formulierten Hypothesen ist damit vom statistischen Standpunkt her unmöglich. Die resultierenden Test-Statistiken, die uns in der Gegenüberstellung mit den entsprechenden theoretischen Verteilungen Maßzahlen für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der empirisch beobachteten Werte bereitstellen sollen, verkommen zu aussageleeren Ziffern, deren Verteilung unbekannt ist. Mit erheblichen Einschränkungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Interpretierbarkeit sollen hier aber trotzdem die im vorangegangenen Abschnitt aufgestellten Modelle einmal gerechnet werden. Zweck dieser Übung ist es, eine unsichere und äußerst grobe Abschätzung des von diesen Modellen erfaßten Varianzanteils zu bekommen. Lediglich das R^2 , das sich als Quotient aus dem im Modell 'erklärten' Varianzanteil und der insgesamt empirisch beobachteten Varianz berechnet, soll hier mit Vorsicht bewertet werden und Aufschluß darüber geben, ob sich die formulierten Zusammenhänge wenigstens tendenziell andeuten. Dabei dürfen wir keinesfalls vergessen, daß der Berechnung des 'erklärten' Varianzanteils die Schätzung der Regressionskoeffizienten vorausgeht und deren BLUE Eigenschaften in Verbindung mit unserem empirischen Datenmaterial sicherlich nicht gelten¹².

11 Siehe die Ausführungen zu den Arbeiten von DANGSCHAT, HEUWINKEL, und der SAS in Kap.7.2.

12 BLUE = Best Linear Unbiased Estimator. Damit ist der nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnete, beste, lineare, unverzerrte Schätzer für β gemeint, der im Zusammenhang mit nicht normalverteiltem Datenmaterial diese Eigenschaften verliert.

8.2.3. Einschätzung der Modelle

Da eine differenzierte Bewertung der einzelnen Kovarianzanalysen aus oben beschriebenen Gründen nicht möglich ist, erfolgt die Darstellung der 5 (mit Wechselwirkungen 10) Modelle zusammenfassend in tabellarischer Form:

Abhängige	R^2	13 Adj. R^2	14 F	15 Sig.	16 Σ Wirkungen	17 Cases
COMPLEX						
ohne WW	0.085	0.084	155.3	0.0	20	35256
mit WW ¹⁸	0.089	0.086	29.2	0.0	116	35256
MPT_RAT						
ohne WW	0.026	0.025	155.0	0.0	8	35431
mit WW	0.026	0.025	78.0	0.0	23	35431
A_SIZE95						
ohne WW	0.258	0.257	461.4	0.0	26	33243
mit WW	0.268	0.265	89.8	0.0	179	33243
ACT_OR						
ohne WW	0.013	0.013	29.6	0.0	13	26578
mit WW	0.015	0.014	11.0	0.0	53	26578
ACT_W_ST						
ohne WW	0.056	0.055	103.2	0.0	13	24466
mit WW	0.058	0.057	53.5	0.0	25	24466

Aus der Übersicht können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Gemessen an der globalen F-Statistik sind alle 10 Modelle signifikant auf dem 99% Niveau.
2. Wenigstens 8 der insgesamt 10 Modelle müssen aufgrund des äußerst geringen R^2 für untauglich befunden werden. Eine Interpretation von zwar signifikanten Zusammenhängen (F-Test), die aber nur 8, 5, 2,5 bzw. 1% der beobachteten Gesamtvarianz 'erklären', kann nicht sinnvoll sein. Lediglich das Modell für A_SIZE95 kann ein R^2 aufweisen, das der Beachtung würdig erscheint (ca.25%). Entsprechend der Ausführungen bzgl. der räumlichen Verteilung der durchschnittlichen

13 Adj. R^2 = adjusted R^2 . Das einfache R^2 aus der linearen Regression wird durch die Anzahl der geschätzten Parameter (unabhängige Variablen) normiert und ermöglicht somit vergleichende Aussagen über Modelle mit unterschiedlicher Variablenzahl. Ein geringer Zuwachs in R^2 , der durch die Einbeziehung vieler zusätzlicher Regressoren erreicht werden kann, wird sich in Adj. R^2 kaum niederschlagen.

14 F-Statistik, die sich als Quotient aus mittlerer, im Modell 'erklärter' Varianz und der mittleren Rest- (Residual-) Varianz errechnet und bei erfüllter Normalverteilungsannahme $F_{(k-1, n-k, \alpha)}$ mit n = Zahl der Beobachtungen, k = Zahl der unabhängigen Variablen verteilt ist.

15 Sig. = Signifikanz. Hier ist die Wahrscheinlichkeit angegeben, daß wir bei Geltung der H_0 Hypothese und gegebenen Freiheitsgraden einen noch extremeren F-Wert beobachten.

16 Gesamtzahl der Wirkungen (Regressionskoeffizienten) im Modell.

17 Anzahl der gültigen Beobachtungen, die in die Berechnung eingingen.

18 Wechselwirkungen 1.Ordnung

Aktionsraumausdehnungen (Kap.7.2.2.3.) kann hier ein starker Einfluß der Distanzvariable D_HH_SZ vermutete werden.

3. Die Einbeziehung der Wechselwirkungen erster Ordnung bringt gegenüber keinem der 5 ungesättigten Modelle einen relevanten Zuwachs der 'erklärten' Varianz. Das Adj.R² quittiert diesen minimalen Gewinn mit fast konstanten Werten gegenüber dem ungesättigten Modell.
4. Die Zahl der Beobachtungen ist derart groß, daß jeder noch so schwache Zusammenhang sofort zu einem signifikanten Testergebnis führt¹⁹.

'Glücklicherweise' sind die Ergebnisse beinahe aller aufgestellten Modelle trotz - oder gerade wegen - der Verletzung der Normalverteilungsannahmen bedeutungslos. Dementgegen hätten uns vielversprechendere Resultate (hohes R²), die jedoch aus den unter 8.2.2. geschilderten Gründen nicht interpretierbar wären, erheblich größeres Kopfzerbrechen bereitet.

Um an dem in Kap. 8.2. formulierten Anspruch einer multivariaten Analyse der Zusammenhänge festzuhalten wurde als weiterer Schritt die Technik der Diskriminanz-Analyse eingesetzt. Als Konsequenz aus der Qualität des vorhandenen Datenmaterials erfolgte eine Re-Skalierung aller abhängigen Variablen auf ein ordinales bzw. nominales Niveau. Alle fünf Aktionsraumparameter wurden dazu in Klassen unterteilt und rekodiert. Für jedes der 5 Charakteristika konnte nun ein Diskriminanz-Analyse-Modell aufgestellt werden, bei dem die Klassen der abhängigen Variablen die a priori Gruppenzugehörigkeit bildet. Ziel der Diskriminanz-Analyse ist es, eine oder mehrere Linearkombinationen (Diskriminanz-Funktionen) der unabhängigen Variablen zu finden, die eine möglichst präzise Trennung zwischen den a priori Gruppen ermöglicht. Mit Hilfe dieser Diskriminanz-Funktionen kann die ursprüngliche Gruppenzugehörigkeit rekonstruiert werden²⁰. Ist die diskriminierende Wirkung der unabhängigen Variablen groß, so müßten wir in der Lage sein, die Zugehörigkeit jedes Probanden zu den unterschiedlichen Klassen der einzelnen Aktionsraumparameter zu prognostizieren. Damit wäre der gleiche analytische Anspruch wie für die Kovarianzanalyse nur auf niedrigerem (ordinalem) Skalenniveau erfüllt.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen müssen genau wie für die Kovarianzanalyse leider als äußerst unbefriedigend eingestuft werden. Zum einen lagen auch hier schwerwiegende Verletzungen der Normalverteilungsannahmen der unabhängigen Variablen vor. Zum anderen sind die trotzdem berechneten Modelle zwar hochsignifikant jedoch weitestgehend untauglich²¹. Misklassifikationsraten von über 75% sowie Wilks' Lambda Werte von über 0.9 in allen Modellen bestätigen dies²². Damit erübrigt sich jede weitere Diskussion der erzielten Ergebnisse.

19 Bei der vorliegenden Zahl der Beobachtungen kann aus der F-Verteilung nur noch der kritische Wert für $F_{(\infty, \infty, \alpha)}$ bestimmt werden, der bei 1.0 liegt (LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.425). Ein derart niedriger Schwellenwert wird fast immer zu einem signifikanten Testergebnis führen. Zur weiteren Diskussion dieser Problematik sei hier auf Kap. 9. verwiesen.

20 Zur genaueren Funktionsweise der Diskriminanz-Analyse siehe LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, Kap.11, JOHNSTON 1980, Kap.8 oder NORUSIS 1985, Kap.3

21 Signifikant nach F-Statistik

22 Die Misklassifikationsrate wird mit Hilfe einer Zweiteilung des Datenmaterials berechnet. Dabei wird die erste Hälfte der Beobachtungen zur Schätzung der Modellparameter und die zweite Hälfte zur Prognose der Gruppenzugehörigkeiten genutzt. Auf diese Weise wird eine Stichproben-bedingte Überschätzung der prognostischen Qualitäten des Modells vermieden. Wilks' Lambda gibt die Relation von Variabilität innerhalb der Gruppen zu der zwischen den Gruppen an und nimmt für den Fall einer sehr guten Trennung Werte nahe 0, bei sehr schlechter diskriminierender Qualität des Modells Werte nahe 1 an. Siehe NORUSIS 1985, S.79 f., 87 f. und 105.

8.3. Sukzessive Hypothesentests

Nachdem wir auf multivariater Ebene, insbesondere wegen der restriktiven Annahmen bzgl. der Verteilung der einzelnen Merkmale nicht in der Lage sind, komplexe Modelle so zu spezifizieren, daß die Ergebnisse nach den Regeln der Normalstatistik zu interpretieren sind, scheint es geboten, sich auf das bivariate Niveau zurückzuziehen und die in Kap.4. formulierten Hypothesen einzeln und sukzessive zu testen. Auf diesem Niveau stehen uns auch für beliebig verteiltes Datenmaterial geeignete Zusammenhangsmaße mit den entsprechenden Signifikanztests zur Verfügung.

Im folgenden werden zunächst alle Hypothesen aus Kap. 4. mittels einfacher Korrelationsmaße getestet. Anschließend werden wir für ausgewählte (signifikante) Beziehungen partielle Korrelationen berechnen, die es uns erlauben, den Effekt von Zusammenhängen der Raum- oder Individualmerkmale untereinander zu kontrollieren. Mit dieser Vorgehensweise nähern wir uns wieder ein kleines Stück den ursprünglich geforderten multiplen Analyseverfahren an.

8.3.1. Bivariate Zusammenhänge (einfache Korrelationen)

Die für unsere Analysen benötigten nicht parametrischen Korrelationskoeffizienten, wie etwa Spearman's r_{SP} oder Kendall's τ , arbeiten mit einer einfachen Rangtransformation der Originaldaten und umgehen damit jegliche Verteilungsannahmen. Als weitere angenehme Eigenschaft existieren sowohl für r_{SP} als auch für τ Normalverteilungs-Approximationen, so daß auch Koeffizienten für sehr große Stichproben problemlos auf Signifikanz getestet werden können. Gegenüber der ursprünglich favorisierten multivariaten Arbeitsweise besitzt die einfache Berechnung von Korrelationskoeffizienten mindestens zwei gravierende Nachteile, die hier kurz aufgeführt werden sollen:

1. Wir können mit Hilfe der Korrelationsrechnung keine Aussagen über die kausale Richtung von Zusammenhängen machen. Die Unterscheidung in abhängige- und unabhängige Variable entfällt. Selbst wenn wir eine signifikante Beziehung feststellen können, bleibt jede Aussage über Einfluß- und Zielgröße weiterhin hypothetisch.
2. Wir besitzen mit diesen bivariaten Assoziationsmaßen keinerlei Kontrolle über die Auswirkungen von Multikollinearitäten und/oder Scheinkorrelationen²³. Es wäre demnach durchaus möglich, daß wir beispielsweise in der Beziehung zwischen der Aktionsraumausdehnung und den Merkmalen PKW-Verfügbarkeit, Beruf und Schulabschluß 3 Mal die gleiche Größe, z.B. das verfügbare Einkommen, messen.

In der Literatur wird in den meisten Fällen der Rangkorrelationskoeffizient r_{SP} nach Spearman benutzt, wenn es um die Analyse von Zusammenhängen nicht normalverteilter Daten geht²⁴. Dies dürfte zu einem großen Teil an der Popularität dieses Maßes liegen, denn r_{SP} berechnet sich genau identisch wie der bekannte Maßkorrelationskoeffizient r_{BP} nach Bravais Pearson, nur daß statt der tatsächlichen Werte X_i und Y_i deren Ränge R_{x_i} und R_{y_i} benutzt werden. Entsprechend wird das arithmetische Mittel zur Berechnung von Varianz und Kovarianz durch den mittleren Rang $R_{m,x}$ substituiert. Genau hierin aber liegt auch einer der gravierendsten Nachteile von r_{SP} begründet. Die lediglich ordinalen Skalen werden im Grunde wie metrische behandelt. Die damit verbundenen Annahmen wie etwa die Stetigkeit, Äquidistanz und Normalverteilung

23 Beide Phänomene wurden ausführlich in Kap. 8.2. diskutiert. Deren Berücksichtigung wird erst durch die Berechnung von partiellen Korrelationen möglich. Siehe Abschnitt 8.3.2.

24 LOHSE/LUGWIG/RÖHR 1986, S.162 f.

i.d.Grundgesamtheit sind jedoch meist nicht erfüllt. Für unsere Hypothesentests brauchen wir ein Verfahren, das ohne diese Annahmen auskommt und trotzdem möglichst zuverlässige Aussagen über die Signifikanz der gemessenen Zusammenhänge zuläßt.

Hier bietet sich der zu Unrecht weniger gebräuchliche Koeffizient von Kendall an. Da τ ohne die Berechnung von mittleren Rängen und Rangdifferenzen auskommt, gelten die bzgl. r_{SP} aufgeführten Vorbehalte nicht. Das Prinzip von Kendall's τ beruht auf der Auszählung von Ranginversionen. Dabei werden die Beobachtungspaare in natürlicher (aufsteigender) Rangfolge der X_i geordnet und anschließend die entstehenden Inversionen dieser natürlichen Folge in den Y_i gezählt. Als Pendant zu dieser Summe I können wir auch die Nicht-Inversionen oder Proversionen zählen. Die Summe aus Inversionen und Proversionen muß zwangsläufig

$$I + P = \frac{n(n-1)}{2} \quad \text{mit } n = \text{Zahl der Beobachtungen}$$

entsprechen, da dies die Zahl der möglichen paarweisen Kombinationen von n Elementen angibt²⁵. Die Kendall-Summe S wird nun definiert als

$$S = \frac{n(n-1)}{2} - 2I$$

die ihr Maximum annimmt, wenn $I = 0$ ist. Damit sich τ wie auch r_{BP} und r_{SP} im Bereich zwischen -1 und 1 bewegt und für verschieden große Stichproben vergleichbar ist, wird die Kendall-Summe noch durch S_{\max} normiert.

$$\tau = \frac{S}{S_{\max}} = 1 - \frac{4I}{n(n-1)} \quad \text{mit } -1 \leq \tau \leq 1.$$

Die Korrektur von τ bei Rangbindungen (Ties) soll hier nicht weiter ausgeführt werden²⁶. Insgesamt sollte Kendall's τ fast immer der Vorzug gegeben werden da sowohl die Normal-Approximation schneller als auch seine Effizienz gegenüber r_{SP} höher ist²⁷.

Aus den zuvor genannten Gründen wurde zur Überprüfung unserer Hypothesen für alle in Kap. 4. formulierten bivariaten Zusammenhänge der Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall berechnet. Da die Rangordnung der Rohdaten enorme Speicherkapazitäten verschlingt und selbst die CDC Rechenanlage mit dem Gesamtumfang des Datenmaterials überfordert war, mußte aus der Erhebung eine Stichprobe gezogen werden. Diese ist mit ca. 9000 Probanden jedoch immer noch derart groß, daß sich keine Probleme hinsichtlich der Aussagekraft ergeben. Die Ergebnisse werden nachfolgend für die einzelnen Hypothesenblöcke getrennt aufgeführt und diskutiert.

25 Ohne Berücksichtigung der Richtung.

26 Dies ist bei LUDWIG/LOHSE/RÖHR 1986, S.165 ff. ausführlich dargestellt.

27 Normal-Approximation für τ ab $n \geq 10$. Effizienz von τ gegenüber $r_{BP} \approx 91\%$.

8.3.1.1. Die Komplexität

Die folgende Tabelle gibt die τ Koeffizienten für alle getesteten Hypothesen bzgl. der Komplexität von Aktionsräumen wieder.

Hypothesen zur Komplexität (COMPLEX)			
	Kendall τ	N	Sign.
D_HH_SZ	-0.0323	9488	0.0
WORK_VZ	0.0216	9528	0.003
SHOP_VZ	0.0042	9528	0.294
KITA_VZ	0.0028	9529	0.361
EDUC_VZ	0.0153	9528	0.025
LEIS_VZ	0.0350	9528	0.0
SONST_VZ	0.0258	9528	0.0
BERUF_6	0.0597	9482	0.0
EDUC	0.1805	9524	0.0
PKW_VERF	0.1571	9294	0.0
BVG_VERF	-0.0479	8980	0.0
U_S_ACC	0.0056	9488	0.252

Bis auf die Koeffizienten für die ersten vier Ausstattungsquotienten und die ÖPNV-Anbindung gehen alle Tests positiv aus, d.h. wir können die Null-Hypothese (H_0 : Es gibt keinen Zusammenhang zwischen den jeweiligen Merkmalen) auf dem 99% Niveau ablehnen. Diese oberflächliche Betrachtungsweise vernachlässigt jedoch die tatsächliche Stärke der beobachteten Zusammenhänge. Schauen wir uns die τ Koeffizienten genauer an, so werden wir feststellen, daß lediglich 2 auf der ersten Stelle hinter dem Komma überhaupt etwas zu bieten haben. Wir sind hier offensichtlich wieder mit dem gleichen Problem konfrontiert, wie in Abschnitt 8.2.3. Obwohl die Zahl der Probanden zur Berechnung von Kendall's τ schon wesentlich geringer ist als für das Kovarianzanalyse-Modell (20% Stichprobe), ergibt sich dennoch das gleiche Dilemma: Auch noch so kleine Koeffizienten testen signifikant. Ein kleines Rechenexempel soll dieses, in der Statistik bislang ungelöste Problem verdeutlichen.

Die Approximation der Verteilung von τ an die NV erlaubt eine asymptotische Prüfung der Signifikanz. Die Prüfgröße

$$Z = \frac{\tau - E(\tau)}{\sigma_\tau} = \frac{\tau - 0}{\sqrt{\frac{2(2n + 5)}{9n(n - 1)}}}$$

ist für $N > 40 \approx NV(0;1)$ verteilt²⁸. Daraus läßt sich nun mit bekanntem N und für ein willkürlich festgelegtes Signifikanzniveau α ein oberer und unterer kritischer Wert für τ berechnen. Setzen wir $\alpha = 99\%$, so liegt der

²⁸ Vergl. LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.170 f.

kritische Wert für Z bei ≈ 2.33 . Die Varianz von τ (Nenner von Z) ergibt bei $N = 9000$ einen Wert von 0.007029. Der kritische Wert für $|\tau|$ berechnet sich nun als

$$|\tau|_{\text{krit}} = z * s^2 = 2.33 * 0.007029 = 0.01638 \quad 29$$

Im Vergleich mit obiger Tabelle verläuft die kritische Grenze gerade zwischen den Koeffizienten für WORK_VZ und EDUC_VZ. Daß beide τ Werte geradezu lächerlich gering sind leuchtet unmittelbar ein, wenn man in Analogie zu r_{BP} das Quadrat des Korrelationskoeffizienten als den Anteil der gemeinsamen Varianz interpretiert, der für $\tau = 0.0216$ bzw. $\tau = 0.0153$ gerade einmal $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{4}$ Promille (!) ausmacht ³⁰. Dieses Problem der kleinen aber signifikanten Koeffizienten wird sich auch bei der Interpretation der Ergebnisse aus den anderen 4 Hypothesenblöcken einstellen.

Vom statistischen Standpunkt aus gesehen sind unsere Hypothesen zur Komplexität weitgehend bestätigt. Aus der substanzwissenschaftlichen Perspektive sind die gewonnen Ergebnisse jedoch überwiegend wertlos, da die Zusammenhänge extrem schwach ausfallen. Lediglich die Merkmale EDUC und PKW_VERF weisen eine deutlich höhere Assoziation zur Komplexität auf, was gemäß H_4 eine durchschnittlich größere Außerhausaktivitäten-Vielfalt von Personen mit besserer Mittelausstattung bedeutet. So erhöht beispielweise die Verfügbarkeit eines PKW die persönliche Mobilität und damit auch die Chance und Bereitschaft zu intensiverem Ausgangsverhalten. Umgekehrt kann daraus eine relative Benachteiligung aller Nicht-PKW-Verfüger gefolgert werden. Der schwach negative Koeffizient für BVG_VERF bestätigt dies und kann als Hinweis auf ein nicht ausreichendes Nahverkehrsangebot gewertet werden. Der Besitz einer BVG-Dauerkarte hat keine steigernde Wirkung auf das Ausgangsverhalten sondern drückt indirekt den negativen Einfluß der Nicht-Verfügbarkeit eines PKW aus ³¹.

8.3.1.2. Der Anteil der Mehrstationenausgänge

Hypothesen zu den MPT's (MPT_RAT)			
	Kendall τ	N	Sign.
D_HH_SZ	-0.0143	7630	0.056
AGE_CAT	-0.0235	7644	0.009
YOU_HH	-0.0770	7644	0.0
SEX	-0.0217	7626	0.024
U_S_ACC	-0.0017	7630	0.589

29 Hier wird ein einseitiges Konfidenzintervall für τ berechnet. Da alle Hypothesen einseitig (positiver oder negativer Zusammenhang) formuliert sind können wir einfach den Betrag von τ zum kritischen Wert bestimmen.

30 Diese Beziehung zwischen r_{BP} und r_{BP}^2 gilt für τ genau genommen natürlich nicht, da die Annahmen bzgl. Stetigkeit, Äquidistanz, usw. nicht haltbar sind. Der Vergleich soll hier lediglich die absurde Größenordnung der beobachteten Koeffizienten verdeutlichen.

31 Es konnte ein starker negativer Zusammenhang zwischen dem BVG-Dauerkartenbesitz und der PKW-Verfügbarkeit festgestellt werden. Da scheinbar die Mehrzahl der BVG-Dauerkarten als Ersatz für ein fehlendes Fahrzeug gekauft werden, ergibt sich die beobachtete negative Wirkung der BVG_VERF auf die Komplexität.

Setzen wir für eine sinnvolle, substanzielle Interpretation als Mindesthöhe für Kendall's Tau willkürlich einen Wert von $|\tau| \geq 0.1$ fest, so können bzgl. der Rate von MPT's keine Aussagen getroffen werden. Lediglich das Vorzeichen der verschwindend kleinen Koeffizienten kann hier auf eine tendenzielle Übereinstimmung mit den formulierten Hypothesen hin betrachtet werden. Dabei fällt auf, daß sich bis auf den τ Wert für U_S_ACC alle Zusammenhänge andersherum präsentieren als in Kap. 4.2.2. postuliert. Eine inhaltliche Interpretation dieses Befundes scheint angesichts der absoluten Größe der Koeffizienten jedoch nicht sinnvoll.

8.3.1.3. Die Aktionsraumausdehnung

Hypothesen zur Aktionsraumausdehnung (A_SIZE95)			
	Kendall τ	N	Sign.
D_HH_SZ	0.1188	8904	0.0
WORK_VZ	-0.1040	8977	0.0
SHOP_VZ	-0.0804	8977	0.0
KITA_VZ	-0.0393	8978	0.0
EDUC_VZ	-0.0449	8977	0.0
LEIS_VZ	-0.0414	8977	0.0
SONST_VZ	-0.0793	8977	0.0
BERUF_6	0.1943	8933	0.0
EDUC	0.2395	8972	0.0
PKW_VERF	0.2831	8760	0.0
BVG_VERF	0.0447	8451	0.0
AGE_CAT	-0.0439	8904	0.0
YOU_HH	-0.0557	8904	0.0
SEX	-0.1427	8876	0.0
U_S_ACC	-0.0799	8904	0.0

Bzgl. der Aktionsraumausdehnung können insgesamt 5 relevante Beziehungen ($|\tau| \geq 0.1$) identifiziert werden. Die Mittelausstattung besitzt mit den Merkmalen Beruf, Schulbildung und PKW Verfügbarkeit einen relativ starken Einfluß auf die zurückgelegten Entfernungen³². Mit höherer Schulbildung und besserer beruflicher Stellung wächst vermutlich sowohl die Information über das Stadtgebiet (potentieller Handlungsraum) als auch die Notwendigkeit eine größere Vielzahl von Orten (Gelegenheiten) aufzusuchen³³. Desweiteren kann mit steigendem Sozialprestige eine verbesserte Zugänglichkeit bestimmter Einrichtungen angenommen werden. Die Verfügung über einen PKW erhöht, nicht nur wegen der größeren Komplexität (s.o.) sondern auch bedingt durch die gesteigerte Bereitschaft (Möglichkeit) entferntere Gelegenheiten aufzusuchen, die

32 Der Gebrauch des Begriffs "Einfluß auf" impliziert eine Richtung des Zusammenhangs. Diese kann hier, wie oben geschildert natürlich nicht bestimmt werden. Gemeint ist die Richtung im Sinne der formulierten Hypothesen.

33 Vergl. hierzu Kap. 8.3.1. mit dem Ergebnis bzgl. EDUC und PKW_VERF

zurückgelegten Gesamtdistanzen. Demnach legen Autofahrer ein erheblich geringeres Maß an rationalem Wege-/Zeit-minimierendem Verhalten an den Tag als die Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel. Die negative Beziehung des Merkmals 'Geschlecht' zu A_SIZE95 ergibt sich aus der Kodierung von SEX. Demnach besitzen Frauen durchschnittlich kleinere Aktionsräume als Männer, was unsere Vermutungen über das derzeit noch bestehende Rollenverhalten und die resultierenden Restriktionen bzgl. des aktionsräumlichen Verhaltens bestätigt³⁴. Als weitere 'einflußreiche' Variable tritt D_HH_SZ, die Distanz des Wohnortes zum Stadtzentrum und den Subzentren (Lage) in Erscheinung. Dieser, von einigen anderen Autoren ebenfalls empirisch bestätigte Zusammenhang fällt jedoch entgegen aller Erwartungen relativ schwach aus³⁵. Auch der hier nicht aufgeführte, zu Vergleichszwecken jedoch parallel berechnete Koeffizient für D_HH_CBD (Distanz Wohnort - Stadtzentrum) liegt in der gleichen Größenordnung³⁶. Für das durchschnittliche aktionsräumliche Verhalten spielt das Stadtzentrum offenbar nicht die ursprünglich vermutete dominante Rolle. Anderenfalls müßten die Aktionsräume von Stadtrand-Bewohnern erheblich größer ausfallen als die von Innenstadt-Bewohnern.

Für Koeffizienten von $|\tau| \leq 0.1$ (Raumausstattung und BVG-Verfügbarkeit) stimmt tendenziell wenigstens die Richtung (Vorzeichen) mit den unter 4.2.3. formulierten Hypothesen überein.

8.3.1.4. Die Aktionsraum-Orientierung

Hypothesen zur Aktionsraum-Orientierung (ACT_OR)			
	Kendall τ	N	Sign.
D_HH_SZ	0.0617	6774	0.0
WORK_VZ	-0.0464	6816	0.0
SHOP_VZ	-0.0485	6816	0.0
KITA_VZ	-0.0405	6816	0.0
EDUC_VZ	-0.0193	6816	0.013
LEIS_VZ	-0.0170	6816	0.025
SONST_VZ	-0.0440	6816	0.0
AGE_CAT	0.0488	6774	0.0
YOU_HH	-0.0245	6774	0.009
SEX	0.0217	6760	0.020

Die Betragswerte aller hier dargestellten Koeffizienten liegen trotz statistischer Signifikanz ($1-\alpha = 0.05$) weit unter 0.1 und sollen daher lediglich bzgl. ihres Vorzeichens interpretiert werden. Bis auf die Merkmale 'Geschlecht' und 'Alter' weisen alle τ Koeffizienten die in den Hypothesen postulierte Wirkungs-

34 Vergl. die diesbzgl. Argumentation in Abschnitt 4.2.2. und 4.2.3.

35 Z.B. FRIEDRICHS 1977, S.321 f., KUTTER 1973a, S.75, 80, KLINGBEIL 1978, S.234 finden empirischen Rückhalt für diese Hypothese.

36 Kedall's Tau für D_HH_CBD und A_SIZE95 $\tau = 0.1211$ (Sig. = 0.0). Sowohl für D_HH_SZ als auch D_HH_CBD wurde ein starker positiver Zusammenhang mit der Aktionsraumausdehnung vermutet, da allen drei Größen eine Distanzmessung zugrunde liegt.

richtung auf. Eine negative (schlechte) Raumausstattung führt genauso wie hohe Distanzen des Wohnortes zu den städtischen Zentren (D_HH_SZ) zu positiven O-Werten (Hauptaktivitätssort-Orientierung)³⁷. Dagegen bewirkt eine zunehmende Zahl von Kindern im Haushalt eine Einschränkung des gesamten Ausgangsverhaltens und damit eine durchschnittlich vermehrte Wohnort-Orientierung des Aktionsraumes.

8.3.1.5. Die Aktionsraum-Streuung

Hypothesen zur Aktionsraum-Streuung (ACT_W_ST)			
	Kendall τ	N	Sign.
D_HH_SZ	0.0090	6837	0.152
BERUF_6	0.1370	6787	0.0
EDUC	0.2030	6824	0.0
PKW_VERF	0.2142	6641	0.0
BVG_VERF	0.1038	6358	0.0

Im Sinne des oben vereinbarten Schwellenwertes von $|\tau| \geq 0.1$ können alle Merkmale der Mittelausstattung als relevante Einflußgrößen für die Aktionsraumstreuung gelten. Die positiven Werte für BERUF_6, EDUC, PKW_VERF und BVG_VERF und der gleichzeitig nicht signifikante Koeffizient für D_HH_SZ lassen die unter 4.2.5. formulierten Kompensations- und Rationalisierungsbestrebungen der Akteure als empirisch gültig erscheinen. Der in H₂₀ und H₂₁ beschriebene negative Zusammenhang zwischen der Lage des Wohnortes und der Streuung des Aktionsraumes wird über die persönlich verfügbaren Mittel weitgehend kompensiert. Die Verfügbarkeit eines PKW oder einer BVG Zeitkarte erscheint als ein geeignetes Mittel zur Überwindung von Rationalisierungszwängen³⁸.

8.3.1.6. Zusammenfassung der bivariaten Hypothesentests

Zusammenfassend sollen hier noch einmal alle Testergebnisse tabellarisch zusammengestellt werden. Dabei ist für jede in den Hypothesen formulierte Beziehung sowohl die Signifikanz auf dem 99% Niveau ("weiches" Kriterium, + -) als auch die Erfüllung unserer willkürlich festgelegten Interpretationsgrenze $|\tau| \geq 0.1$ ("hartes" Kriterium, + -) angegeben³⁹.

37 Hypothesen 16, 17 und 18 in Kap. 4.2.4.

38 Mit der Rationalisierung des Ausgangsverhaltens ist die Anlagerung von Aktivitäten an den direkten Weg zwischen Wohnort und Hauptaktivitätssort und die damit verbundene Einsparung von zusätzlichem Wege- und Zeitaufwand gemeint, Vergl. Kap. 4.2.5.

39 Mit dem Kriterium $|\tau| \geq 0.1$ ist automatisch auch die Signifikanz auf dem 99% Niveau gesichert. Siehe die Berechnung des $|\tau|_{\text{krit}}$ in Abschnitt 8.3.1.1.

Ergebnisse des "harten" und "weichem" Hypothesentests										
	COMPLEX		MPT_RAT		A_SIZE95		ACT_OR		ACT_W_ST	
	99%	0.1	99%	0.1	99%	0.1	99%	0.1	99%	0.1
<u>Lage d. Wohnortes</u>										
D_HH_SZ	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<u>Raumausstattung</u>										
WORK_VZ	+	-			+	+	+	-		
SHOP_VZ	-	-			+	-	+	-		
KITA_VZ	-	-			+	-	+	-		
EDUC_VZ	-	-			+	-	-	-		
LEIS_VZ	+	-			+	-	-	-		
SONST_VZ	+	-			+	-	+	-		
<u>Mittelausstg.</u>										
BERUF_6	+	-			+	+			+	+
EDUC	+	+			+	+			+	+
PKW-VERF	+	+			+	+			+	+
BVG-VERF	+	-			+	-			+	+
<u>Lebenszyklus</u>										
AGE_CAT			+	-	+	-	+	-		
YOU_HH			+	-	+	-	+	-		
SEX			-	-	+	+	-	-		
<u>ÖPNV-Anbindung</u>										
U_S_ACC	-	-	-	-	+	-				

Legen wir bei der Bewertung der Hypothesentests das "weiche" Kriterium der statistischen Signifikanz zugrunde, so können wir 15 von 22 Hypothesen als empirisch belegt betrachten⁴⁰. Verwenden wir das "härtere" Kriterium $|\tau| \geq 0.1$, so kann die H_0 Hypothese nur noch 5 mal verworfen werden.

Als zusätzliche Hilfe für die Bewertung unserer Ergebnisse können wir die Übereinstimmung des hypothetisch formulierten- und des empirisch gemessenen Vorzeichens der jeweiligen Zusammenhänge heranziehen. Die folgende Tabelle beinhaltet nur die auf dem 99% Niveau signifikant getesteten Beziehungen. Ein + indiziert Übereinstimmung, das - Zeichen eine Abweichung des Vorzeichens von Tau gegenüber der jeweiligen Hypothese⁴¹.

40 Bei Hypothesen, die durch mehrere Raum- oder Individualmerkmale operationalisiert wurden (z.B. Raumausstattung) sollen mehr als die Hälfte der Einzelmerkmale positiv testen.

41 Die auch nach dem "harten" Kriterium gültigen Zusammenhänge sind fettgedruckt.

Korrespondenz des Vorzeichens von τ mit den Hypothesen					
	N COMPLEX	T MPT_RAT	L A_SIZ95	O ACT_OR	W ACT_W_ST
<u>Lage d. Wohnortes</u> D_HH_SZ	+		+	+	
<u>Raumausstattung</u> WORK_VZ SHOP_VZ KITA_VZ EDUC_VZ LEIS_VZ SONST_VZ			+	+	
<u>Mittelausstg.</u> BERUF_6 EDUC PKW-VERF BVG-VERF	+		+		+
<u>Lebenszyklus</u> AGE_CAT YOU_HH SEX		-	+	-	
<u>ÖPNV-Anbindung</u> U_S_ACC			-		

Lediglich 5 von 35 signifikanten Beziehungen weisen ein umgekehrtes Vorzeichen auf. Wie im vorangehenden Abschnitt bereits erwähnt, ist eine Interpretation dieser Vorzeichenumkehrung problematisch, da die absolute Größe der Koeffizienten derart gering ist, daß eine gewisse Zufälligkeit des Vorzeichens nicht ausgeschlossen werden kann.

8.3.2. Partielle Korrelationen

Die Auswertung der signifikanten Beziehungen auf dem bivariaten Niveau birgt bereits einen ersten Hinweis darauf, daß die eingehenden Raum- und Individualmerkmale nicht unabhängig voneinander sind und somit deren tatsächliche Zusammenhänge mit den Aktionsraumparametern verschleiert werden⁴². Eine wenn auch nicht besonders elegante Lösung dieses Problems kann mit der Berechnung sog. partieller Rangkorrelationskoeffizienten erreicht werden. Das Prinzip dieser Assoziationsmaße beruht auf der Elimination des Effekts einer oder mehrerer Variablen $X_1 \dots X_{m-1}$ auf ein Merkmal Y, um so die alleinige Wirkung der Variable X_m auf Y ermitteln zu können. Bei der Analyse metrischer Daten wird genau diese Technik in der multiplen Regressionsanalyse eingesetzt. Auf dem ordinalen Niveau ist die Berechnung partieller Korrelationskoeffizien-

42 Beispielsweise testen mehrere Merkmale der Mittelausstattung gemeinsam signifikant oder nicht-signifikant, d.h. sie kovariieren. Derartige Kolinearitäten sind ein Hinweis auf die in Kap. 8.2. diskutierten Probleme.

ten von einigen Problemen begleitet. Eine exakte Bestimmung ist für unseren Stichprobenumfang ausgeschlossen, so daß wir auf die auch für r_{BP} geltenden Rekursionsformeln zurückgreifen müssen. Die so berechneten Koeffizienten sind lediglich Schätzer für die wahren Beziehungen. Da die einzelnen einfachen Korrelationskoeffizienten, die in die Rekursionsformel eingehen alle aus den gleichen Daten berechnet werden und daher nicht unabhängig voneinander sind, existiert keine Möglichkeit einen Signifikanztest durchzuführen⁴³. Die Höhe des ermittelten Koeffizienten kann daher lediglich als Grobeinschätzung dienen.

Den Kendall'schen partiellen Korrelationskoeffizient erster Ordnung erhält man aus:

$$\tau_{12.3} = \frac{\tau_{12} - \tau_{13} * \tau_{23}}{\sqrt{(1-\tau_{13}^2)(1-\tau_{23}^2)}}$$

Hier wird die partielle Korrelation der Variable 1 mit Variable 2 unter Ausschaltung des Effekts von Variable 3 berechnet. Mit Kenntnis der partiellen Korrelationen 1.Ordnung können durch eine einfache zyklische Vertauschung auch die partiellen Tau-Koeffizienten 2.Ordnung bestimmt werden:

$$\tau_{12.34} = \frac{\tau_{12.4} - \tau_{13.4} * \tau_{23.4}}{\sqrt{(1-\tau_{13.4}^2)(1-\tau_{23.4}^2)}}$$

In diesem Fall wird der Einfluß der Variablen 3 und 4 auf die Beziehung zwischen 1 und 2 'konstant' gehalten.

Da die Berechnung partieller Rangkorrelationskoeffizienten von der gängigen statistischen Software nicht unterstützt wird, muß sich deren manuelle Ermittlung zwangsläufig auf einige wenige Beziehungen beschränken⁴⁴. Die Auswahl relevanter Zusammenhänge zur Berechnung von partiellen Korrelationen soll sich zunächst an dem "harten" Kriterium für die einfachen Tau Koeffizienten orientieren. Nur einfache Rangkorrelationen von $|\tau| \geq 0.1$ wurden einer partiellen Überprüfung unterzogen. Weiteres Kriterium bildeten die Korrelationen der Raum- und Individualmerkmale untereinander. Nur für Merkmale, die mit anderen korreliert sind, ist es sinnvoll die partiellen Effekte zu schätzen. Die nachfolgenden Tabellen geben zunächst die Korrelationen der Raum- und Individualmerkmale untereinander an:

EINFACHE KENDALL'S TAU KOEFFIZIENTEN DER RAUMMERKMALE								
	D_HH_SZ	D_HH_CBD	WÖRK_VZ	SHOP_VZ	KITA_VZ	EDUC_VZ	LEIS_VZ	SONST_VZ
D_HH_SZ	1.0000	.8673	-.4761	-.2489	-.1178	-.1441	-.1632	-.3749
D_HH_CBD	.8673	1.0000	-.4794	-.2421	-.1200	-.1552	-.1965	-.3701
WÖRK_VZ	-.4761	-.4794	1.0000	.4285	.1267	.2471	.3127	.6151
SHOP_VZ	-.2489	-.2421	.4285	1.0000	.1435	.2560	.2913	.5801
KITA_VZ	-.1178	-.1200	.1267	.1435	1.0000	.2540	.0492	.1688
EDUC_VZ	-.1441	-.1552	.2471	.2560	.2540	1.0000	.2318	.3208
LEIS_VZ	-.1632	-.1965	.3127	.2913	.0492	.2318	1.0000	.3866
SONST_VZ	-.3749	-.3701	.6151	.5801	.1688	.3208	.3866	1.0000

43 Vergl. LOHSE/LUDWIG/RÖHR 1986, S.195 f. Die exakte Verteilung der Prüfgröße ist wegen des enormen Rechenaufwandes nur bis N = 6 vertafelt. Für ein größeres N ist kein exakter Test möglich.

44 Für die Berechnung der partiellen τ Koeffizienten 1.Ordnung könnten für die insgesamt 47 zu prüfenden Beziehungen jeweils 14 andere Raum- und Individualmerkmale kontrolliert werden. Das Resultat wären insgesamt 705 (!) Koeffizienten 1.Ordnung.

EINFACHE KENDALL'S TAU KOEFFIZIENTEN DER INDIVIDUALMERKMALE							
	BERUF_6	EDUC	PKW_VERF	BVG_VERF	YOU_HH	AGE_CAT	SEX
BERUF_6	1.0000	.3726	.3988	-.1101	-.1798	.1759	-.0884
EDUC	.3726	1.0000	.3403	-.0199	-.2136	.1295	-.0516
PKW_VERF	.3988	.3403	1.0000	-.3313	-.0370	.0068	-.2617
BVG_VERF	-.1101	-.0199	-.3313	1.0000	.0168	-.0001	.0778
YOU_HH	-.1798	-.2136	-.0370	.0168	1.0000	-.3888	-.0387
AGE_CAT	.1759	.1295	.0068	-.0001	-.3888	1.0000	.1652
SEX	-.0884	-.0516	-.2617	.0778	-.0387	.1652	1.0000

Wie zuvor bereits vermutet liegen z.T. erhebliche Korrelationen zwischen den einzelnen Merkmalen vor. Die zweite Tabelle weist insbesondere unter den Merkmalen der Mittelausstattung relativ starke Beziehungen aus. Die Verfügbarkeit über einen PKW scheint demnach positiv mit der Stellung im Beruf und dem Schulabschluß verbunden, während eine negative Beziehung zum Besitz einer BVG Zeitkarte besteht⁴⁵. Wie zu erwarten war, besteht eine ebenfalls starke Beziehung zwischen der Stellung im Beruf und dem höchsten erreichten Schulabschluß. In der Gruppe der SiL Merkmale finden wir einen hohen Tau Wert von 0.388 für den Zusammenhang von Alter und Zahl der Kinder im Haushalt.

Berücksichtigen wir diese Befunde für die Auswahl der zu berechnenden partiellen Tau Koeffizienten, so ergeben sich die folgenden bereinigten Koeffizienten 1.Ordnung:

KENDALL'SCHE PARTIELLE RANGKORRELATIONEN 1.ORDNUNG						
von ...	mit ...	bereinigt um ...				
		BERUF_6	EDUC	PKW_VERF	BVG_VERF	SEX
BERUF_6	A_SIZE95		0.0474	0.0658	0.0116	-0.0581
	ACT_W_ST		0.0526	0.0626	0.0259	
EDUC	COMPLEX	-0.0127		0.0270	-0.0087	
	A_SIZE95	0.0284		0.0316	0.0093	-0.0456
	ACT_W_ST	0.0253		-0.0320	0.0233	
PKW_VERF	COMPLEX	-0.0167	0.0358		-0.0246	
	A_SIZE95	0.0250	0.0150		0.0244	-0.0814
	ACT_W_ST	-0.0278	-0.0278		0.0603	
BVG_VERF	ACT_W_ST	0.0298	0.0257	0.1011		
SEX	A_SIZE95	-0.0151	-0.0256	0.0364	-0.0087	

Alle in die Berechnung der partiellen Koeffizienten einbezogenen einfachen τ Werte lagen gemäß unserer Vereinbarung bei $|\tau| \geq 0.1$. Bedingt durch die relativ starken Beziehungen der einzelnen Merkmale untereinander (s.o.) fallen fast alle partiellen Tau Koeffizienten auf weniger als $\frac{1}{4}$ des unbereinigten Wertes

45 Dieser Zusammenhang fällt vermutlich deshalb so klar negativ aus weil die wenigsten Personen sowohl einen PKW als auch eine BVG Zeitkarte besitzen.

zurück. So kann beispielsweise der Einfluß der PKW-Verfügbarkeit auf die Aktionsraumausdehnung, der auf bivariater Ebene mit $\tau = 0.2831$ einer der kräftigsten Zusammenhänge überhaupt ist, hinsichtlich seiner partiellen Wirkung fast vernachlässigt werden. Bereinigt um die Stellung im Beruf bleiben davon ganze 0.025, die Schulbildung kontrollierend gar nur 0.015 übrig.

Wie kann ein solches Ergebnis nun im Sinne unserer Hypothesen interpretiert werden? Sowohl die PKW-Verfügbarkeit als auch die Stellung im Beruf und der Schulabschluß weisen getrennt betrachtet einen relativ starken Zusammenhang mit der Aktionsraumausdehnung auf. Als partielle Korrelationen besitzt jede der drei Größen, jeweils bereinigt um die beiden anderen, nur noch einen sehr geringfügigen 'Einfluß' auf die Größe des Aktionsraumes. Da die drei Merkmale offensichtlich alle einen ähnlichen Effekt auf A_SIZE95 haben und zu einem erheblichen Teil das gleiche Phänomen repräsentieren, müssen wir uns die 'Henne und Ei' Frage stellen: Welches der drei Merkmale kann als primäre Ursache für die gemeinsame Wirkung verantwortlich gemacht werden?

Die Statistik kann uns hier mit ihrem Methodenrepertoire nicht weiterhelfen - hier ist der/die Substanzwissenschaftler/in gefordert. Im vorliegenden Beispiel fällt die Interpretation nicht sonderlich schwer, da die Schulausbildung sowohl der frühest möglichen PKW-Verfügung als auch der Ausübung eines Berufes vorausgeht. Folglich könnten wir ohne allzu große Informationseinbußen den gesamten Merkmalskomplex der Mittelverfügbarkeit auf die Variable 'Schulbildung' reduzieren. Andererseits wäre auch ein gemeinsamer Zusammenhang mit einer vierten, nicht erhobenen Größe, z.B. dem verfügbaren Einkommen, denkbar. Sowohl die PKW Verfügbarkeit als auch die Stellung im Beruf und der erreichte Schulabschluß könnten als Indikatoren für die Höhe des Einkommens betrachtet werden. Ergebnisse anderer ARF Studien, die die PKW-Verfügbarkeit für eine entscheidende Einflußgröße auf die Gesamtausgangsdistanz befinden, müssen angesichts der hier zu Tage getretenen Zusammenhänge relativiert werden⁴⁶. Sicherlich bleibt nach wie vor ein positiver Zusammenhang zwischen der PKW Verfügbarkeit und der Aktionsraumausdehnung unbestritten, eine kausale Interpretation wie etwa die, daß die Verfügung über einen PKW ursächlich die Aktionsraumgröße steigert, ist jedoch nicht möglich. Genausogut könnten wir mittels der partiellen Tau Werte diesen Einfluß ausschließen und vielmehr die Schulbildung oder die Stellung im Beruf für den größeren Aktionsraum verantwortlich machen. Die genaue Ermittlung der ursächlichen Beziehung bleibt somit der subjektiven Einschätzung des Substanzwissenschaftlers überlassen.

Für das Merkmal der PKW-Verfügbarkeit weist die Tabelle der partiellen Korrelationskoeffizienten ein weiteres interessantes Resultat auf. Wird der Zusammenhang mit der Aktionsraumausdehnung um den Einfluß des Geschlechts bereinigt, so stellt sich gar ein negativer partieller τ Wert ein. D.h. eliminieren wir den Effekt der erheblich geringeren PKW-Verfügbarkeit in der Gruppe der weiblichen Probanden, so kann die Aussage, daß die Verfügbarkeit über einen PKW die Aktionsraumausdehnung vergrößert, nicht länger aufrecht erhalten werden. Andersherum aufgeschlüsselt verschwindet die negative Wirkung des Geschlechts auf die Aktionsraumausdehnung ($\tau = -0.1472$) vollständig und kehrt sich gar in eine schwach positive um, wenn der Nebeneffekt der größeren PKW-Verfügbarkeit bei den Männern ausgeschaltet wird. Ähnliche Resultate stellen sich bei einer Bereinigung um die geschlechtsspezifische Schulbildung bzw. die Stellung im Beruf ein. Für Männer und Frauen mit der gleichen Schulbildung und/oder Stellung im Beruf ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Gesamtausgangsdistanz. Aufgrund dieser Erkenntnisse ist die Hypothese einer kleineren Aktionsraumausdehnung der Frauen in dieser pauschalen Form sicherlich nicht länger haltbar⁴⁷. Das

46 Z.B. KLINGBEIL 1978, S.234 argumentiert in seiner Arbeit ausschließlich mit unbereinigten Korrelationsmaßen. Die partielle, tatsächliche Bedeutung der Variablen bleibt ungewiß.

47 Diese Hypothese findet sich z.B. bei DANGSCHAT 1982, S.58, oder bei KUTTER 1973b, S.112, der das Geschlecht zur Definition seiner verhaltenshomogenen Gruppen heranzieht.

Geschlecht wirkt hier lediglich auf dem Niveau einer Scheinkorrelation. Ebenso gut könnten wir statt des Geschlechts die Schuhgröße der befragten Personen heranziehen und würden höchstwahrscheinlich einen ebenfalls signifikanten Effekt auf die Aktionsraumausdehnung feststellen. Eine derart oberflächliche Interpretation der geschlechtsspezifischen Aktionsraumgrößen ist demnach äußerst umstritten. Eine detaillierte Bewertung, unter Berücksichtigung einer ganzen Reihe gesellschaftlicher Zusammenhänge scheint hier vonnöten.

8.4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die zusammenfassende Darstellung der vorliegenden Ergebnisse muß aufgrund der oben ausgeführten methodischen und datentechnischen Probleme auf wenige relevante Punkte beschränkt bleiben.

1. Eine simultane Überprüfung der Hypothesen aus Kap. 4. ist aufgrund mangelnder Qualität der Daten nicht möglich. Die weitreichenden Verteilungsannahmen multivariater Testverfahren können durch das empirische Datenmaterial nicht erfüllt werden.
2. Die einseitigen bivariaten Tests fast aller Hypothesen weisen signifikante Ergebnisse auf. Die absolute Höhe der Rangkorrelationskoeffizienten ist jedoch nur bei wenigen Beziehungen mit gutem Gewissen interpretierbar ($|\tau| \geq 0.1$). Das Vorzeichen der ermittelten Koeffizienten stimmt in ca. 86% aller signifikanten Beziehungen mit den aufgestellten Hypothesen überein.
3. Die Berechnung partieller Rangkorrelationen entlarvt fast alle auf bivariatem Niveau hochsignifikanten Koeffizienten als mehr oder weniger bedeutungslos. In den meisten Fällen kann die Ursache hierfür in den relativ starken Beziehungen der 'unabhängigen' Variablen untereinander gefunden werden. Insbesondere die verschiedenen Variablen, die zu einem Merkmalskomplex gehören, messen oft ein und dasselbe Phänomen in den unterschiedlichsten Offenbarungsformen. Einige "gängige" Hypothesen aus der vorliegenden ARF Literatur, wie etwa der Einfluß der PKW-Verfügbarkeit oder des Geschlechts auf die Aktionsraumausprägung sind in ihrer kausalen Form nicht länger haltbar. Eine detaillierte Relativierung solch oberflächlicher Scheinzusammenhänge (Scheinkorrelationen) ist dringend geboten.

9. PROBLEM-DISKUSSION

Die mehr oder minder "enttäuschenden" Resultate des empirischen Teils der hier vorliegenden Studie geben Anlaß nach den maßgeblichen Ursachen zu fragen. Warum können die in Kap. 4. vorgestellten Hypothesen, wenn überhaupt dann nur auf dem bivariaten Niveau, also ohne Berücksichtigung von Kollinearitäten und Scheinkorrelationen bestätigt werden? Die Antwort auf diese Frage, die von ihrer Bedeutung her mindestens genauso hoch anzusetzen ist wie die Überprüfung der Hypothesen selbst, kann jedoch nicht eindeutig und deterministisch formuliert werden. Wären wir in der Lage, dieses Problem exakt zu klären, so wüßten wir genau um alle Fehlerquellen und Unzulänglichkeiten der vorliegenden Untersuchung und könnten daraus eine neue, "richtige" Forschungsstrategie ableiten. Da dem nicht so ist, können wir in diesem Kapitel lediglich die wichtigsten Fehlerquellen und potentiellen Ursachen für das unbefriedigende Ergebnis diskutieren. Wir werden dazu aus den Bereichen Randbedingungen, Operationalisierung, Datenqualität und Methodik jeweils deren wesentlichste Implikationen herausgreifen und ihre Auswirkungen auf die empirischen Ergebnisse untersuchen. Als Resultat dieser Diskussion sollen zum Schluß einige Hinweise und Perspektiven für die zukünftigen Forschungsstrategien der ARF sowie deren Methodologie erarbeitet werden.

9.1. Randbedingungen

Als erste und bedeutendste potentielle Fehlerquelle muß das in Kap. 3. entwickelte theoretische Gerüst mit seinen weitreichenden Randbedingungen genannt werden. Gerade hier ergeben sich jedoch auch die größten Schwierigkeiten bei der Lokalisierung und Ergründung von Unzulänglichkeiten. Das Konzept der 'Pole', von dessen Gültigkeit ein erheblicher Teil der vorliegenden Analysen abhängt, scheint aufgrund der vielfältigen Bestätigungen und empirischen Überprüfungen in der ARF Literatur eine durchaus gerechtfertigte und unproblematische Annahme zu sein¹. Die der Polung zugrundeliegende Bestimmung einer individuellen Hauptaktivität wirft - wenn überhaupt - dann in erster Linie Probleme hinsichtlich der Operationalisierung auf².

Schwerwiegende Bedeutung für die Operationalisierung des gesamten Aktionsraumkonzeptes bergen die Annahmen bzgl. der zeitlichen und inhaltlichen Abgrenzung des Forschungsvorhabens in sich³. Die Reduzierung des Aktionsraumes auf nur einen Erhebungstag ist, wie in Kap.3.1.1.1. bis 3.1.1.5. beschrieben, methodologisch durchaus zu rechtfertigen. Im Nachhinein muß jedoch in Betracht gezogen werden, daß menschliches Handeln vielfach in habitualisierter Form erfolgt, d.h. daß Gewohnheiten und eingeübte Handlungsmuster den gewöhnlichen Tagesablauf zu einem erheblichen Teil bestimmen. Ein solch routinemäßiges aktionsräumliches Handeln erfolgt "ohne Nachdenken" - oder anders ausgedrückt - ohne bewußte handlungsstrategische Vorüberlegungen. Die Erklärbarkeit und Prognostizierbarkeit derartiger räumlicher Verhaltensmuster mittels handlungsbestimmender Faktoren scheint demnach zumindest fragwürdig⁴. Unser analytisches Konzept setzt jedoch gerade die individuelle, kritische Abwägung von Faktoren, wie etwa die Verkehrsmittelverfügbarkeit oder die Ausstattung der Wohnumgebung mit Gelegenheiten, als handlungsprägende Einflußgrößen voraus. Im Zusammenhang mit dem sehr kurzen Erhebungszeitraum (1 Tag) ist die Wahrscheinlichkeit routinemäßiges

1 Siehe Kap. 3.2.1.

2 Dies wird in Abschnitt 9.2. diskutiert.

3 Zur zeitlichen und inhaltlichen Abgrenzung des Konzepts siehe Kap. 3.1.1. bzw. 3.1.2.

4 Vergl. die ähnliche Argumentation bei WIRTH 1981, S.184 f.

Verhalten zu beobachten relativ groß und damit die Chance für dessen 'Erklärbarkeit' gering, von den Probanden als 'wissenschaftlich unbedeutend' eingestuft und deshalb nicht mitgeteilt wird.

Ein unmittelbar damit zusammenhängendes Problem ergibt sich aus der inhaltlichen Abgrenzung und Differenzierung der Aktionsräume. Die Einbeziehung aller im Untersuchungszeitraum anfallenden Aktivitäten wird zwar dem 'multifunktionalen' Anspruch gerecht, sorgt aber gleichzeitig für eine allzu 'bunte' Mischung aus Routine und geplantem Verhalten mit den unterschiedlichsten räumlichen Ausprägungen⁵. KLINGBEIL differenziert beispielsweise den gesamten Aktivitätsumfang seiner Hausfrauenstichprobe in Konsum- und Nicht-Konsum Tätigkeiten. Diese Zweiteilung soll zu einem großen Maß habitualisiertes Verhalten auf räumlicher Ebene der Wohnumgebung von tendenziell eher geplanten Aktivitäten mit größerer Reichweite trennen helfen⁶. Eine hinsichtlich der Tätigkeitsart undifferenzierte Analyse ist u.U. nicht in der Lage, Regelmäßigkeiten der individuellen Verhaltensmuster aufzuzeigen. Zu viele verschiedene Aktivitätstypen werden sich mit ihren spezifischen räumlichen Mustern gegenseitig überlagern und eine Identifikation von regelhaften Mustern verunmöglichen. Unmittelbar hiermit verknüpft ist die Frage, ob die vorgenommene Herauslösung der räumlichen Dimension des Aktionsraumes aus dem gesamten Handlungskontext tatsächlich so vorteilhaft ist, wie in Kap. 2.1. dargestellt. Erreichen wir mit diesem reduzierenden Vorgehen tatsächlich die erhoffte Vereinfachung des Gesamtproblems und eine bessere Analysierbarkeit der Einzeleffekte, oder bewirkt gerade die Aufspaltung des Aktionsraumes in seine 3 Dimensionen einen Informationsverlust, der die Erforschung komplexerer Zusammenhänge unmöglich macht?

Als weitere, vor dem Hintergrund der empirischen Ergebnisse zu hinterfragende Annahme wurde in Kap. 4.1. die Repräsentierbarkeit von Aktionsräumen in Form von Punkten und Linien angeführt, wobei die aufgesuchten Gelegenheiten durch Punkte, deren räumliche Relationen durch Verbindungslinien dargestellt werden. Die Umsetzung dieser Annahme in die empirische Bestimmung der Lage von Gelegenheiten mittels eines kilometrischen Koordinatennetzes und die Berechnung von Luftlinienentfernungen stellt uns jedoch vor eine Reihe von Problemen. Wird diese linear-metrische Repräsentation der Lagebeziehungen der individuell-subjektiven Wahrnehmung gerecht? Zum anderen bleibt fraglich, wie eine analytische Verbindung zwischen dem physisch benutzten, kilometrischen Stadtraum und dem individuellen, kognitiven Vorstellungsraum hergestellt werden kann, wie sich beide gegenseitig beeinflussen und wie eine angemessene Operationalisierung erreicht werden kann.

9.2. Operationalisierung

Bleiben wir bei der kilometrischen räumlichen Bezugsbasis unserer Studie. Wie in Kap. 7.2.2.4. bereits angedeutet, wirft das recht grobe Raster der 188 Verkehrszellenmittelpunkte einige Probleme auf. Bewegungen innerhalb einer VZ können von unserem Bezugssystem nicht erfaßt werden. Sowohl für das Ausdehnungs-, das Orientierungs-, als auch für das Streuungsmaß bedeutet dies, daß ein erheblicher Teil der individuellen Aktionsräume keine Werte für diese Parameter aufweist und somit nicht in die Analysen einbezogen wird. Trotzdem besitzen auch diese relativ kleinräumigen Bewegungsmuster eine Orientierung, Streuung und Gesamtausgangsdistanz. Insgesamt arbeitet unser (Meß-)Instrument zur Charakterisierung der Aktionsraumstrukturen damit sehr grob und wenig differenziert. Hier muß die Forderung nach räumlich disaggregierteren Daten und einem entsprechend feingliedrigeren Bezugssystem ansetzen.

5 Zur 'Multifunktionalität' von ARF-Studien siehe DÜRR 1979, S.7 f. oder hier Kap. 3.1.1.b)

6 KLINGBEIL 1978, S.129 f., 167 ff.

Dem unproblematischen Konzept der 'Pole' geht hier die weniger unproblematische Bestimmung einer individuellen Hauptaktivität voraus. Unserem Anspruch einer theoriegeleiteten und nachvollziehbaren a posteriori Bestimmung sind die Überlegungen in Kap. 3.2.2. und 6.2. sicherlich gerecht geworden. Jedoch ist zu bezweifeln, ob wirklich jedes individuelle Aktivitätenmuster eine Hauptaktivität und damit auch eine Wohnort - Hauptaktivitätsort Achse besitzt. Stellen wir uns beispielsweise eine Hausfrau vor, die morgens im Supermarkt einkaufen geht, anschließend einen Behördengang erledigt und nachmittags gemeinsam mit einer Bekannten einen Spaziergang macht. Entsprechend der hierarchischen Kategorisierung in Kap. 6.2. würden wir den Supermarktbesuch zur Hauptaktivität erklären. Es könnte jedoch gut sein, daß der Supermarkt für unsere Beispielperson eine völlig untergeordnete Rolle spielt und stattdessen der Gang zur Behörde schon lange geplant und extrem inflexibel war und damit eine große vorstrukturierende Wirkung auf den restlichen Tagesablauf besaß⁷. Genaugogut wäre denkbar, daß keine der Aktivitäten notwendig, geplant oder inflexibel war, sondern sich alle Tätigkeiten im Laufe des Tages 'ergeben' haben. In beiden Fällen würden wir der Frau eine Aktionsraumachse zuordnen, deren Bedeutung äußerst fragwürdig ist. Mit dieser Achse ist alleine durch die Bestimmung einer Hauptaktivität die Basis für die Berechnung von Ausdehnungs-, Orientierungs- und Streuungsparameter festgelegt. Wie oft auf diese Weise unsinnige oder irreführende Parameterkonstellationen produziert wurden, die u.U. für eine erhebliche Verzerrung der nachfolgenden Analysen gesorgt haben, weiß 'der Himmel'. Einen empirischen Hinweis auf dieses Problem kann lediglich die Häufigkeitsverteilung der Hauptaktivitäten bieten. Hier rangiert bereits an zweiter Stelle die Kategorie 'Einkauf des täglichen Bedarfs'⁸. Dies läßt vermuten, daß ein erheblicher Anteil Hausfrauen/männer in den oben beschriebenen Mechanismus geraten sind und evtl. eine vollkommen unzutreffende Strukturierung ihres Aktionsraumes durch eine mehr oder weniger willkürliche Achsenfestlegung erfahren haben. In diesem Zusammenhang ist sicherlich eine modifizierte Form der Festlegung der Pole, evtl. sogar ein anderes Konzept - beispielsweise könnten räumliche Aktivitätshäufungen die Pole des Aktionsraumes ausmachen - erforderlich.

Ein weiteres Defizit unserer Studie liegt in der mangelhaften Operationalisierung der Individualmerkmale. Dem Komplex der materiellen Mittelverfügbarkeit fehlt das wohl wichtigste Mittel zur Erreichung und Verwirklichung von Handlungszielen - das verfügbare Einkommen. Mit diesem Merkmal hätten wir u.U. auch eine bessere Lösung des in Kap. 8.3.2. diskutierten Scheinkorrelationsproblems gefunden. Letztendlich ist es wohl die persönliche Finanzsituation, die als intermediäre Größe zwischen der individuellen Schulbildung und Stellung im Beruf und der Verfügbarkeit über einen PKW steht. Ein hoher Bildungsgrad und eine hohe Berufstellung werden i.d.R. in einem ebenfalls relativ hohen Einkommen resultieren, was gleichzeitig die Möglichkeiten zur Kompensation von Distanz- und Zeitbelastungen durch Anschaffung eines oder mehrerer PKW erhöht.

Ein zweites gravierendes Defizit im Bereich der Individualmerkmale ist der gezwungenermaßen vollständige Verzicht auf die Einbeziehung der persönlichen Erfahrungskomponente. Der individuelle Kenntnisstand über das Sachsystem eines städtischen Teilgebiets, die Vertrautheit mit einer räumlichen Struktur sowie evtl. auftretende Verhaltens-Persistenzen, die sich etwa nach einem Umzug in ein anderes Quartier einstellen können, sind sicherlich zu einem nicht unerheblichen Teil an der persönlichen Wahl von Gelegenheiten und Routen beteiligt⁹.

7 Überlegungen zur Planung und Flexibilität von Aktivitäten stammen überwiegend von CULLEN & GODSON 1975. Siehe dazu Kap. 6.2. und 2.2.3.

8 Die Häufigkeitsverteilung von MACT (Hauptaktivität) findet sich in Anhang 9.2.a)

9 Beispielsweise werden sich Personen die gerade in ein anderes Quartier umgezogen sind noch über längere Zeit am Sachsystems des ehemaligen Wohngebiets orientieren. Bis zur vollständigen Neuorientierung des Aktionsraumes um den neuen Wohnort herum - falls diese überhaupt erfolgt - können sehr lange Persistenz-Phasen auftreten. Vergl. hierzu die Studie von BURNETT 1973.

9.3. Das Datenmaterial

Eine recht ausführliche Diskussion von Qualität und Plausibilität der empirischen Daten ist bereits in Kap. 7.3.1. geschehen. In diesem Abschnitt soll daher das Schwergewicht auf den zur Informationsgewinnung eingesetzten Methoden der empirischen Sozialforschung liegen. Die Anwendung adäquater und zuverlässiger Erhebungsverfahren besitzt einen entscheidenden Einfluß auf die Qualität und Interpretierbarkeit der gewonnenen Daten¹⁰.

Die von IVU und BVG zur Datengewinnung angewandte Methode der schriftlichen Befragung besitzt im Zusammenhang mit der Erhebung räumlicher Bewegungsmuster, bestehend aus der exakten Angabe von Orten sowie deren modalen und zeitlichen Relationen, einige entscheidende Nachteile.

1. Es muß davon ausgegangen werden, daß der in Form eines Tagebuchs angelegte Fragebogen von den Probanden nicht als solches geführt wurde¹¹. Vielmehr ist zu vermuten, daß ein erheblicher Teil der Befragten ihre Angaben gewissermaßen a posteriori am Ende des Stichtages oder gar erst an einem der darauffolgenden Tage gemacht haben¹². Da jedoch bei einer Eintagesstichprobe zu einem großen Teil habitualisiertes Verhalten erfaßt wird, scheint es fraglich, inwieweit sich der/die Einzelne nachträglich vollständig an alle Details des Tagesablaufes erinnert¹³. Gerade in Bezug auf alltägliche, zum Standardumfang gehörende Aktivitäten kann zurecht eine gewisse 'Vergeßlichkeit' oder 'Unbewußtheit' beim Befragten angenommen werden. Ein relativ deutliches Indiz für die mangelnde Detailhaftigkeit der individuellen Wegeangaben bietet die Häufigkeitsverteilung der Komplexitäts-Variable¹⁴. Insgesamt ca. 54% aller Befragten geben an, am Stichtag überhaupt nicht aus dem Haus gewesen zu sein (COMPLEX = 0), oder nur eine einzige Gelegenheit aufgesucht zu haben (COMPLEX = 1)¹⁵. Zusammen mit allen Personen, die 2 Außerhausaktivitäten protokolliert haben, ergeben sich bereits ca. 80% des Gesamtstichprobenumfangs. Diese Werte lassen eine systematische Vernachlässigung kleiner und u.U. gar nicht erinnerbarer Ausgänge, wie z.B. um morgens beim 'Bäcker um die Ecke' Brötchen zu kaufen oder zwischendurch zum Briefkasten zu gehen, vermuten. Die Folge ist eine Unterrepräsentation dieser kurzen und wenig bewußten Außerhausaktivitäten im Gesamtumfang des Datenmaterials. Vergleichswerte für die durchschnittliche Anzahl von Außerhausaktivitäten lassen sich aus anderen ARF Studien leider nicht unmittelbar heranziehen, da diese meist mit anderen Erhebungsperioden, disaggregiert nach Sozialschichten oder Tätigkeitsarten operieren.

2. Das zweite Problem, das aus der Erhebung von Tagebuchdaten in Form eines schriftlichen Fragebogens resultiert, besteht in einer 'Filterung' des tatsächlich geäußerten Verhaltens durch die subjektive Wahrnehmung und Erinnerung. Die nachträgliche Rationalisierung von vergangenem, persönlichem Verhalten kann zu einer verzerrten Wiedergabe der tatsächlichen, eine Handlung charakterisierenden Parameter führen. Nicht die wirklich, objektiv eingetretenen Sachverhalte, sondern die subjektiv wahrgenommenen und in der individuellen Vorstellung existierenden Situationen werden bei der nachträglichen Führung eines Tagebuchs beschrieben. Realität und subjektive Vorstellung können dabei ganz beträchtliche Differenzen aufweisen und in einer erheblichen Verzerrung der erhobenen Informationen resultieren. Ein relativ eindeutiges Indiz für dieses Phänomen ist die in Kap. 7.1.3.2. diskutierte häufige Unterschätzung der benötigten Wegezeiten. Die Differenzierung der Probanden nach benutztem Modus zeigt eine systematische Beziehung zur Gruppe der Autofahrer.

10 Vergl. FRIEDRICHS 1984, Kap.3.

11 Fragebogen siehe Anhang 5.3.a)

12 Derartige Probleme ergeben sich aus der Unkontrollierbarkeit der Erhebungssituation bei der schriftlichen Befragung und werden durch den Versand von Mahnungen sogar noch geschürt. Vergl. FRIEDRICHS 1984, S.236 f.

13 Das Problem des habitualisierten Verhaltens wurde bereits in Abschnitt 9.1. diskutiert.

14 Siehe Anhang 7.2.d)

15 Vergl. Kap. 7.2.2.1.

In der nachträglichen Erinnerung werden Stau-Zeiten, Parkplatz-Suchzeiten, etc. allzugerne verdrängt und/oder mit teilweise irrationalen Zeitmaßstäben gemessen. Nicht die tatsächlich benötigte Wegezeit, sondern vielmehr die in der Vorstellung schätzungsweise erforderliche Fahrzeit wird so später zu Protokoll gebracht¹⁶.

Vor dem Hintergrund der geschilderten Problemkreise wäre es für zukünftige empirische Erhebungen sicherlich wünschenswert die zur Verfügung stehenden Forschungsmittel nicht nur in einen möglichst großen Stichprobenumfang zu investieren, sondern vielmehr auch die Qualität der zu erhebenden Daten durch aufwendigere Erhebungstechniken, wie z.B. das Interview, zu verbessern. Die Repräsentativität einer Erhebung ist nicht nur eine Frage des Stichprobenumfangs, sondern immer auch durch die Qualität der erhobenen Daten geprägt. Im Fall der 1986'er Haushaltsbefragung im Auftrag der BVG wäre selbst eine erhebliche Reduzierung des Stichprobenumfangs denkbar gewesen, um durch eine entsprechende Mittelumichtung die Zuverlässigkeit der Resultate entscheidend zu erhöhen.

9.4. Methodik

Diesen und weiteren Problemen, die sich aus dem Erhebungskonzept, der Methodenwahl und der zeitweiligen Irrationalität menschlicher Wahrnehmung ergeben, könnte bei der Analyse durch eine sehr restriktive Plausibilisierung der Daten begegnet werden. Wir könnten beispielsweise das $(1-\alpha)$ Niveau für die Ermittlung von Konfidenzintervallen auf 90% reduzieren, oder gar intuitiv Schwellenwerte festsetzen, die sich in der eigenen Erfahrung begründen¹⁷. Mit diesem Vorgehen könnten wir sicherlich die Gesamtvariation der Daten einschränken und so evtl. zu eindeutigeren und aussagekräftigeren Ergebnissen bzgl. unserer Hypothesen gelangen. Derartig schwerwiegende Eingriffe in das Datenmaterial können jedoch auch schnell zu einer weitgehenden "Synthetisierung" ursprünglich empirischer Befunde führen. Die empirischen Sozialwissenschaften stehen nach wie vor vor dem ungelösten Problem nicht kontrollierbarer Randbedingungen und unbekannter Einflußgrößen. Eine angemessene Behebung dieser Schwierigkeiten kann jedoch nicht darin bestehen den 'Hobel' anzusetzen und alle Unregelmäßigkeiten und Abweichungen, die sich bei einer empirischen Studie gegenüber den theoretischen Erwartungen einstellen synthetisch zu 'glätten'. Vielmehr muß es darum gehen, im Bereich der Methodik sowohl Verfahren zur präziseren Datengewinnung einzusetzen, als auch Test- und Prognosemodelle zu erproben, die eine problemlose Einbeziehung 'ungeglätteter' (nicht normalverteilter, mit Ausreißern durchsetzter) Daten erlauben.

Zur Lösung des in Kap. 8.2.3. und 8.3. diskutierten Problems der Signifikanz noch so schwacher Zusammenhänge aufgrund des enorm großen Stichprobenumfangs bietet sich, wie für die Berechnung der Rangkorrelationskoeffizienten in Kap. 8.3. gezwungenermaßen geschehen, die Ziehung einer Stichprobe aus der Gesamtstichprobe an. Dieses Vorgehen würde jedoch den gesamten statistischen Analysen einen unglaublichen Charakter verleihen. Die aus einer kleineren Stichprobe ermittelten Zusammenhangsmaße dürften sich zwar nur marginal von den globalen Koeffizienten unterscheiden, die Frage ist jedoch, wie groß ziehen wir die Stichprobe aus unserem Datenmaterial? Durch eine einfache Umformung der Prüfgröße beispielsweise für Kendall's Tau, können wir exakt den Stichprobenumfang berechnen, der noch gerade zu einem nicht signifikanten Testergebnis führen wird. Es sollte selbstverständlich sein, daß uns eine solche Form der 'geschlossenen' (vs. schließenden) Statistik, bei der das Ergebnis bereits vorher feststeht und es lediglich darauf

16 Ca. 85% der Wege, deren Geschwindigkeit über dem 95% Vertrauenswert von ca. 85 Km/h liegt, wurden mit dem PKW zurückgelegt. Vergl. Kap. 7.1.3.2.

17 Vergl. die Schwellenwertbildung nach Tschebyscheff in Kap. 7.1.3.2.

ankommt, die Testsituation entsprechend zu manipulieren, bei der empirischen Beantwortung theoretischer Fragestellungen nicht weiterbringt und streng genommen höchst unseriös ist.

9.5. Fazit und Perspektiven

Die vorliegende Studie zur Analyse der räumlichen Struktur von Aktionsräumen hat zumindest im zweiten, induktiven Teil nicht die Erwartungen bzgl. der empirischen Ergebnisse erfüllen können. In den vorangegangenen Abschnitten wurden nur die wesentlichsten Vorbehalte und Kritikpunkte an Konzeption, Durchführung und empirischer Datenbasis der hier vorliegenden Arbeit aufgeführt. Deren Diskussion konnte jedoch einige wertvolle Hinweise für weitere Studien im Bereich der Aktionsraumforschung aufzeigen, die hier noch einmal in Kurzform zusammengefaßt werden:

1. Die analytisch vereinfachende Auftrennung des Aktionsraum-Konstrukts in seine 3 Dimensionen (Zeit, Raum, Inhalt) bewirkt u.U. erhebliche Informationsverluste und erschwert die Analyse komplexerer Verhaltenszusammenhänge.
2. Die zeitliche Beschränkung (Definition) des Aktionsraumes auf nur einen Erhebungstag besitzt einen gravierenden Einfluß auf die empirisch beobachtbaren Tätigkeiten und muß als entschieden zu kurz bewertet werden.
3. Eine inhaltliche Differenzierung des Aktionsraumes hinsichtlich der verschiedensten Tätigkeitsarten scheint notwendig, um den damit verbundenen spezifischen, räumlichen Verhaltensweisen gerecht werden zu können.
4. Die zur 'Erklärung' aktionsräumlichen Verhaltens herangezogenen Individualmerkmale sollten unbedingt um kognitive Merkmale der subjektiven Raumvorstellung bereichert werden. Darüberhinaus scheint die Einbeziehung einer individuellen (räumlichen) Erfahrungskomponente notwendig. Der Merkmalskomplex der individuellen Mittelausstattung sollte wenn möglich um das verfügbare Einkommen erweitert werden.
5. Im Bereich der empirischen Sozialforschung sollte zur Erhebung aktionsräumlicher Verhaltensdaten auf die Methode der schriftlichen Befragung verzichtet werden. Das Interview, das genau wie die schriftliche Befragung nur a posteriori Auskünfte einholt, ist wegen der intensiven Kontrollfunktion des Interviewers sicherlich besser geeignet, qualitativ zuverlässigere Informationen zu beschaffen. Am besten geeignet scheint die Methode der Beobachtung, die jedoch wegen des enorm hohen Personalaufwandes nur sehr begrenzt anwendbar ist.
6. Der Aufwand an Forschungsmitteln für empirische ARF Studien sollte sich weniger auf die Erhebung möglichst großer (und repräsentativer) Stichproben konzentrieren, sondern vielmehr die Qualität und Zuverlässigkeit der gewonnenen Informationen mittels aufwendigerer Erhebungsmethoden (Interview, teilnehmende Beobachtung, etc.) sicherstellen. Enorm große Stichprobenumfänge, wie sie etwa mit der 1986'er Haushaltsbefragung der BVG vorliegen, sorgen zwar für ein wissenschaftlich repräsentatives Image derartiger Untersuchungen, können jedoch nur wenig zur Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens beitragen.

ANHANG

5.3.a) Fragebogen:

So sollten Ihre Angaben auf den Fragebögen aussehen:

Beispiel:

Ihr erster Weg beginnt um 7.25 Uhr und führt zu Ihrem Arbeitsplatz in der Ansbacher Straße. Sie benutzen die U-Bahn und kommen um 7.45 Uhr an. Um 16.30 Uhr beginnen Sie Ihren zweiten Weg und gehen zu Fuß zum KaDeWe zum Einkaufen. Dort kommen Sie um 16.40 Uhr an. Nachdem Sie Ihre Einkäufe erledigt haben, verlassen Sie das KaDeWe zu Ihrem dritten Weg um 17.15 Uhr und fahren mit der U-Bahn nach Hause, wo Sie um 17.50 Uhr eintreffen.

1. Füllen Sie bitte zunächst den *blauen Haushaltsfragebogen* aus und beantworten Sie die Fragen für alle Personen, die mit Ihnen im Haushalt zusammenwohnen.
2. Für jede Person des Haushalts gibt es einen eigenen *weißen Fragebogen*. Bitte helfen Sie Kindern und anderen, die ihren Fragebogen nicht selbst ausfüllen können.
3. Bitte geben Sie *alle Fahrten und alle Fußwege* an, die Sie am *Stichtag* unternommen haben. Welcher Wochentag dies ist, steht oben auf dem Fragebogen. Auch wenn Sie an diesem Tag zu Hause geblieben sind, geben Sie dies bitte auf dem weißen Fragebogen an.
4. Für jeden Weg (jedes Fahrtziel) ist auf dem Fragebogen eine eigene Spalte vorgesehen. Auch für den Rückweg nach Hause! In der Verkehrsplanung ist so eine Kette von Wegen im einzelnen wichtig. (Ein ausführliches Beispiel finden Sie auf der Rückseite!)
5. Vergessen Sie nicht, auch einzelne *kurze Fußwege und Fahrten* einzutragen! Wenn Sie umgestiegen sind oder Teile Ihres Weges zu Fuß gegangen sind, kreuzen Sie bitte *mehrere Verkehrsmittel* an.
6. Wenn Sie bei einer Fahrt Berlin (W) verlassen haben oder nach Berlin (W) gekommen sind, so tragen Sie bitte *nur den Weg in Berlin (W) von/bis Grenzübergangsstelle, Flughafen oder Fernbahnhof* ein.
7. Wenn Sie viel unterwegs sind und *ein* weißer Fragebogen für alle Fahrten und Wege nicht ausreicht, füllen Sie bitte einen zweiten (und evtl. noch weitere) Fragebogen aus.
8. Bei Rückfragen oder wenn die beiliegenden Fragebögen nicht ausreichen, können Sie uns telefonisch unter den Nummern 859 1090 oder 859 1099 (zwischen 9 und 19 Uhr) erreichen.
9. Die ausgefüllten Fragebögen werden von den Mitarbeitern der IVU abgeholt. Diese Mitarbeiter sind selbstverständlich zum Datenschutz verpflichtet. Sie führen einen Zählausweis mit sich. Bitte lassen Sie sich diesen Ausweis vorlegen.

Bitte alle Wege eintragen (Hin- und Rückwege getrennt).

	1. WEG	2. WEG	3. WEG
Um <u>07 25</u> Uhr	Um <u>16 30</u> Uhr	Um <u>17 15</u> Uhr	
Wohin? In die eigene Wohnung <input type="checkbox"/>	Wohin? In die eigene Wohnung <input type="checkbox"/>	Wohin? In die eigene Wohnung <input checked="" type="checkbox"/>	
oder: <u>Ansbacher Str. 100</u> Straße, Hausnr. oder Gebäudename <u>1000 Berlin 30</u> Bezirk, Ort, Grenzübergangsstelle	oder: <u>KaDeWe</u> Straße, Hausnr. oder Gebäudename <u>1000 Berlin 30</u> Bezirk, Ort, Grenzübergangsstelle	oder: _____ Straße, Hausnr. oder Gebäudename _____ Bezirk, Ort, Grenzübergangsstelle	
zum Arbeitsplatz <input checked="" type="checkbox"/> dienstlich/geschäftlich <input type="checkbox"/> kleiner Einkauf des täglichen Bedarfs <input type="checkbox"/> sonstiger Einkauf <input type="checkbox"/> nach Hause <input type="checkbox"/> anderer Anlaß (bitte eintragen): _____	zum Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> dienstlich/geschäftlich <input type="checkbox"/> kleiner Einkauf des täglichen Bedarfs <input checked="" type="checkbox"/> sonstiger Einkauf <input type="checkbox"/> nach Hause <input type="checkbox"/> anderer Anlaß (bitte eintragen): _____	zum Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> dienstlich/geschäftlich <input type="checkbox"/> kleiner Einkauf des täglichen Bedarfs <input type="checkbox"/> sonstiger Einkauf <input type="checkbox"/> nach Hause <input checked="" type="checkbox"/> anderer Anlaß (bitte eintragen): _____	
zu Fuß <input type="checkbox"/> Fahrrad <input type="checkbox"/> Mofa/Moped/Motorrad <input type="checkbox"/> Pkw als Fahrer <input type="checkbox"/> Pkw als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Autobus <input type="checkbox"/> U-Bahn <input checked="" type="checkbox"/> S-Bahn <input type="checkbox"/>	zu Fuß <input checked="" type="checkbox"/> Fahrrad <input type="checkbox"/> Mofa/Moped/Motorrad <input type="checkbox"/> Pkw als Fahrer <input type="checkbox"/> Pkw als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Autobus <input type="checkbox"/> U-Bahn <input type="checkbox"/> S-Bahn <input type="checkbox"/>	zu Fuß <input type="checkbox"/> Fahrrad <input type="checkbox"/> Mofa/Moped/Motorrad <input type="checkbox"/> Pkw als Fahrer <input type="checkbox"/> Pkw als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Autobus <input type="checkbox"/> U-Bahn <input checked="" type="checkbox"/> S-Bahn <input type="checkbox"/>	
Welche Linien-Nr.? <u>U01</u>	Welche Linien-Nr.? _____	Welche Linien-Nr.? <u>U01</u>	
sonstige Verkehrsmittel: _____	sonstige Verkehrsmittel: _____	sonstige Verkehrsmittel: _____	
aus Gewohnheit <input checked="" type="checkbox"/> keine andere Möglichkeit <input type="checkbox"/> sonstiges: <u>schnell</u>	aus Gewohnheit <input type="checkbox"/> keine andere Möglichkeit <input type="checkbox"/> sonstiges: <u>kurzer Weg</u>	aus Gewohnheit <input checked="" type="checkbox"/> keine andere Möglichkeit <input type="checkbox"/> sonstiges: <u>schnell</u>	
Um <u>07 45</u> Uhr	Um <u>16 40</u> Uhr	Um <u>17 50</u> Uhr	
zusätzliche Wege? Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	zusätzliche Wege? Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	zusätzliche Wege? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	

Beispiel: 09|25 oder 17|05

Beispiel: 11|15 | 15|02 | 17|06

Bitte Angaben zu Ihrem zweiten Weg

Bitte Angaben zu Ihrem dritten Weg

Bitte nür te Wege auf der Rückseite eintragen

Verkehrsbefragung Berlin 1986 HAUSHALTSBOGEN

Bitte beantworten Sie zunächst einige Fragen zu Ihrem Haushalt:

Zum Haushalt gehören alle Personen (Sie selbst eingeschlossen), die ständig mit Ihnen zusammenleben. Ein Haushalt kann auch aus einer Person bestehen (Eiersonenhaushalt).		Bitte so ausfüllen: Beispiel	
Wie groß ist Ihr Haushalt? insgesamt:	<input type="checkbox"/> Person(en)	<input checked="" type="checkbox"/> 3	eintragen
davon Kinder unter 6 Jahren	<input type="checkbox"/> Person(en)	<input type="checkbox"/>	oder <input checked="" type="checkbox"/> ankreuzen
Wieviele zugelassene Pkws gibt es im Haushalt insgesamt?	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> mehr als 2 <input type="checkbox"/>		
Wieviele zugelassene Mofas/Motorräder gibt es im Haushalt?	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> mehr als 2 <input type="checkbox"/>		
Wieviele funktionstüchtige Fahrräder gibt es im Haushalt?	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> mehr als 2 <input type="checkbox"/>		

Bitte für jedes Haushaltsmitglied eintragen oder ankreuzen:		1. Person	2. Person	3. Person	4. Person
1. Alter	Geburtsjahr	19 <input type="text"/> <input type="text"/>			
2. Geschlecht	männlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	weiblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Berufstätigkeit oder Schul-/Hochschulbesuch oder Kindergartenbesuch	Arbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angestellter/Beamter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Selbständiger/mithelfender Familienangehöriger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	z. Z. nicht beschäftigt/arbeitslos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hausfrau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rentner/Pensionär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schüler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Student	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Auszubildender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kindergarten/Kita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Höchster erreichter Schulabschluss	kein Schulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Haupt-/Volksschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mittlere Reife/Berufsfachschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Abitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fachhochschule/Universität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Haben Sie einen Pkw-Führerschein?		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
6. Besitzen Sie einen eigenen Pkw?		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
7. Stand Ihnen am Erhebungstag ein Fahrzeug zur Verfügung?	Ja, Pkw	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Mofa/Moped/Motorrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Haben Sie eine gültige BVG-Zeitkarte?	Ja, 5-Tage-Wochenkarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, 7-Tage-Wochenkarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Monatskarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Für weitere Personen bitte auf der Rückseite eintragen.

Bitte hier auf der Rückseite für weitere Personen eintragen oder ankreuzen, falls Ihr Haushalt mehr als vier Mitglieder hat:

Bitte für jedes Haushaltsmitglied eintragen oder ankreuzen:		5. Person	6. Person	7. Person	8. Person
1. Alter	Geburtsjahr	19 <input type="text"/> <input type="text"/>			
2. Geschlecht	männlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	weiblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Berufstätigkeit oder Schul-/Hochschulbesuch oder Kindergartenbesuch	Arbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angestellter/Beamter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Selbständiger/mithelfender Familienangehöriger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	z. Z. nicht beschäftigt/arbeitslos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hausfrau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rentner/Pensionär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schüler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Student	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Auszubildender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kindergarten/Kita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Höchster erreichter Schulabschluss	kein Schulabschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Haupt-/Volksschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mittlere Reife/Berufsfachschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Abitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fachhochschule/Universität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Haben Sie einen Pkw-Führerschein?		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
6. Besitzen Sie einen eigenen Pkw?		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
7. Stand Ihnen am Erhebungstag ein Fahrzeug zur Verfügung?	Ja, Pkw	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Mofa/Moped/Motorrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Haben Sie eine gültige BVG-Zeitkarte?	Ja, 5-Tage-Wochenkarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, 7-Tage-Wochenkarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja, Monatskarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

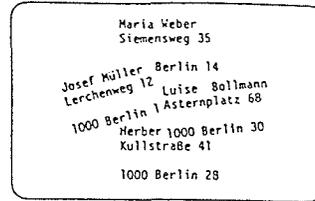
9. Welche Verbesserungen für den Verkehr in Berlin (West) wünschen Sie sich?		
Für die BVG:	zufriedenstellend	solte verbessert werden
Betrieb der S-Bahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betrieb der U-Bahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preis der Einzelfahrscheine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preis von Monatskarten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Platz in den Fahrzeugen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrradabstellmöglichkeiten an Bahnhöfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartezeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betrieb der Buslinien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weitere Ideen für alle Verkehrsmittel:		_____

Und nun bitte für jede Person (auch Kinder) einen weißen Fragebogen ausfüllen!

Was geschieht mit Ihren Antworten?

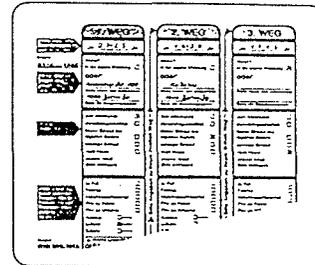
1. Unsere Adressenliste

Ihr Name und die Anschrift auf dem Adreßaufkleber stammen aus dem Berliner Melderegister. Der Innenminister hat dies gemäß § 28 (3) des Berliner Meldegesetzes genehmigt, da die Untersuchung im öffentlichen Interesse liegt. Alle angeschriebenen Personen wurden im Rahmen einer Stichprobe zufällig ausgewählt.



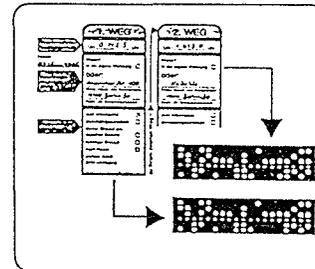
2. Die Fragebögen

Die beiliegenden Fragebögen sind für alle Personen des Haushalts – auch Kinder – vorgesehen. Die Teilnahme an der Befragung ist selbstverständlich freiwillig. Da wir nicht alle Berliner Haushalte anschreiben können, sollten aber nach Möglichkeit alle mitwirken, damit die Untersuchungsergebnisse auch stimmen.



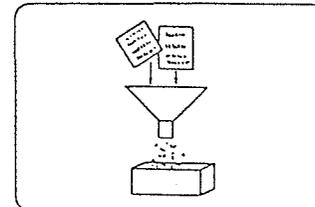
3. Ihre Angaben

Die Angaben auf den Fragebögen werden in Zahlen umgesetzt und – ohne Ihren Namen und Ihre Adresse – anonymisiert auf eine Lochkarte oder ein Datenband gebracht (ähnlich wie bei einem Tonband).



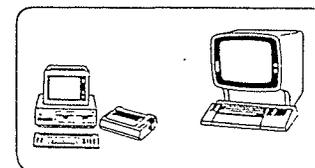
4. Ihre Adresse

Um den notwendigen Datenschutz sicherzustellen, vernichten wir alle Unterlagen, auf denen Ihr Name und Ihre Adresse stehen, sofort nach Abschluß der Befragung. Dies ist mit dem Berliner Datenschutzbeauftragten abgestimmt.



5. Die Auswertung

Alle Antworten werden wegen der vielen Angaben mit einem Computer ausgewertet. Die Ergebnisse werden als Tabellen oder Zeichnungen veröffentlicht.



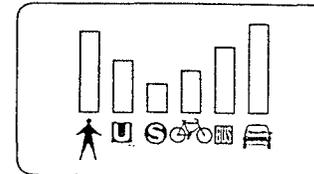
6. Eine Ergebnistabelle

Alle Fahrten und Fußwege werden als Ergebnistabelle dargestellt ...

Alle Wege	Gesamt	Schüler	Arbeiter
PKW als Fahrer	30%	5%	45%
PKW als Mitfahrer	10%	12%	11%
U-Bahn	11%	19%	9%
S-Bahn	2%	3%	1%
Bus Fahrrad zu Fuß	13%	20%	

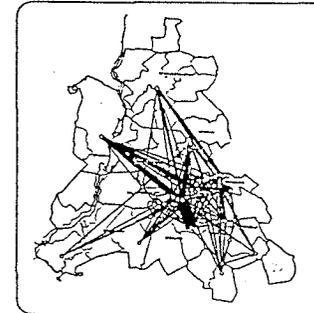
7. Ein Ergebnisdiagramm

... oder als Säulendiagramm.



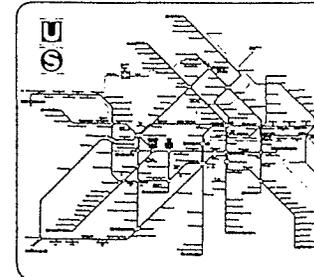
8. Eine Kartendarstellung

Auf Karten werden Anfang und Ende aller Wege eingetragen.



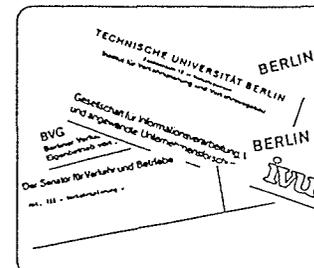
9. Was ist eigentlich Verkehrsplanung?

Ihre Angaben sind die Grundlage für die Verkehrsplanung im Interesse aller Bürger Berlins. Beispielsweise wird dann ermittelt, mit wie vielen Fahrgästen weitere S-Bahn-Linien rechnen können. Auch Entwicklungen im Straßenverkehr lassen sich damit vorhersagen. Verkehrsplanung soll das zukünftige Verkehrsgeschehen verbessern.



10. Wer plant den Verkehr?

Viele Behörden und Institute sind an der Berliner Verkehrsplanung beteiligt. Sie erhalten nur die anonymen Ergebnisdaten. Die Planungsergebnisse werden dem Abgeordnetenhaus vorgelegt und diskutiert. Erst dann wird entschieden, welche verkehrspolitischen Maßnahmen getroffen werden.



5.3.b) Haushalts Variablen: ¹

NAME	LABEL	POSITION
CASNUM	Zeilennummerierung gesamt	1
ID REC	Record Identifier	2
ID HH	Haushalts Nummer	3
LIN HH	Zeilennummerierung HH	4
ID SP	Stichproben Nummer	5
ID RTN	Ruecklaufcode	6
DAY	Stichtag	7
MON	Stichmonat	8
VZ HH	Verkehrszelle der Wohnung	9
X HH	X-Koordinate der Wohnung	10
Y HH	Y-Koordinate der Wohnung	11
D HH CBD	Distanz VZ HH - CBD (VZ Nr.35)	12
D HH SZ	Mittl. Distanz Haushalt-Subzentren	13
WORK VZ	Arbeitsplatz Quotient	14
SHOP VZ	Versorgungseinrichtungen Quotient	15
KITA VZ	Kita/Kila Quotient	16
EDUC VZ	Schul/Uni Quotient	17
LEIS VZ	Freizeit Quotient	18
SONST VZ	Sonstiges Quotient	19
BZ HH	Stadtbezirk der Wohnung	20
PERS HH	Haushaltsgroesse	21
KIDS HH	Anzahl Kinder <6	22
YOU HH	Jugendliche 7-18 im Haushalt	23
PKW HH	Anzahl PKW im Haushalt	24
KRAD HH	Anzahl Motoräder im Haushalt	25
BIKE HH	Anzahl Fahrräder im Haushalt	26
U_S_ACC	U + S-Bahnanbindungs Index	27

5.3.c) Personen Variablen:

NAME	LABEL	POSITION
ID PS	Nummer der Person im Haushalt	28
LIN PS	Liniennummerierung für Person	29
WHT PS	Wichtungsfaktor Person	30
SEX	Geschlecht	31
BERUF	Stellung im Beruf	32
BERUF_6	Berufsgruppen Diplomarbeit	33
AGE	Alter	34
AGE CAT	Alterskategorie	35
EDUC	Höchster erreichter Schulabschluß	36
SCHEIN	Führerscheinbesitz (Klasse 3)	37
PKWBES	PKW Besitz	38
VEHIC	Fahrzeuge am Stichtag verfügbar	39
PKW VERF	PKW-Verfügbarkeit	40
BVGKART	BVG Zeitkartenbesitz	41
BVG VERF	BVG-Verfügbarkeit (Zeitkartenbesitz)	42
MOBCODE	Mobilitätscode	43
TRIPS	Anzahl der Wege am Stichtag	44
COMPLEX	Komplexität des Aktionsraumes (N)	45
PTS MPT	Stationen in MPT's aufgesucht	46
MPT RAT	Anteil der Stationen in MPT's aufgesucht	47
MACT	Hauptaktivität der Person	48
VZ MACT	VZ der Hauptaktivität	49
MACT X	X-Koordinate des Hauptaktivitätsorts	50
MACT Y	Y-Koordinate des Hauptaktivitätsortes	51
A SIZE99	Aktionsraumausdehnung auf 99% Konfidenzniveau	52
A SIZE95	Aktionsraumausdehnung auf 95% Konfidenzniveau	53
A SIZEXY	Aktionsraumausdehnung nach DIST_XY	54
ACT OR	Aktionsraumorientierung (O)	55
ACT W	Aktionsraumstreuung	56
ACT W ST	Aktionsraumstreuung normiert (W)	57

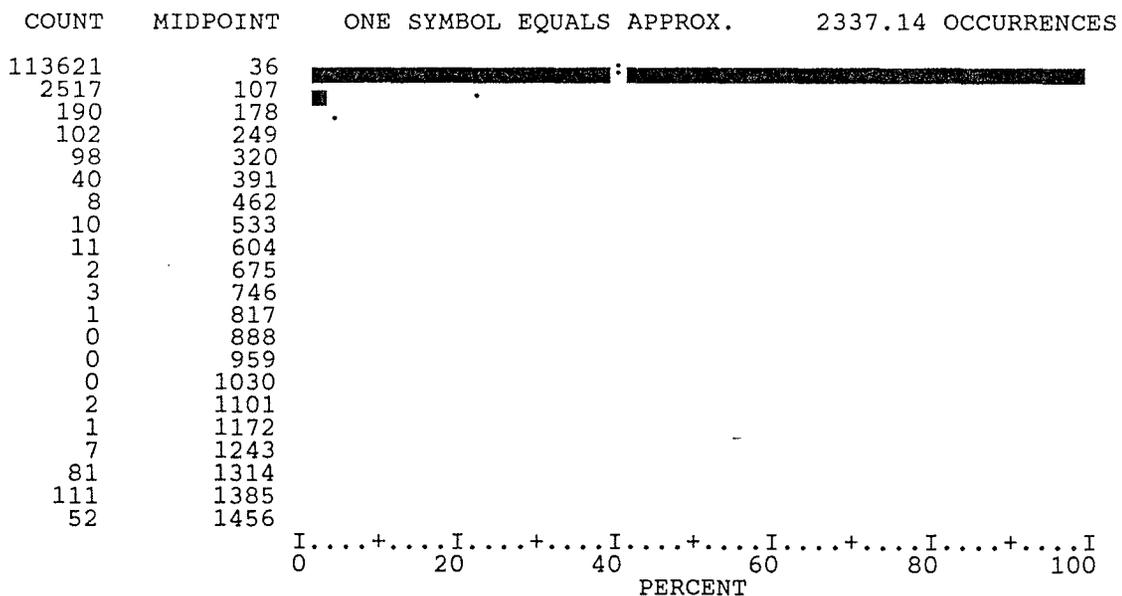
1 Die fettgedruckten Variablen waren Bestandteil des Rohdatenmaterials. Alle anderen Merkmale wurden nachträglich generiert.

5.3.d) Wege Variablen

NAME	LABEL	POSITION
ID TRIP	Weg Nummer	58
STARTIME	Startzeit	59
DESTIME	Ankunftszeit	60
TRIPTIME	Wegzeit in Minuten	61
TIME_C99	Korregierte Wegezeiten 99% Niveau	62
TIME_C95	Korregierte Wegezeiten 95% Niveau	63
VZ_START	Start Verkehrszelle	64
VZ_DEST	Ziel Verkehrszelle	65
TRIPSPD	Tripgeschwindigkeit in km/h	66
SPD_C99	Korregierte Tripgeschwindigkeiten 99% Niveau	67
SPD_C95	Korregierte Tripgeschwindigkeiten 95% Niveau	68
RESFPRIOR	Anlass des vorigen Weges	69
RESNOW	Anlass des jetzigen Weges	70
RESMODE	Grund der Verkehrsmittelwahl	71
MODE1	1. benutztes Verkehrsmittel	72
MODE2	2. benutztes Verkehrsmittel	73
MODE3	3. benutztes Verkehrsmittel	74
MODE4	4. benutztes Verkehrsmittel	75
TRIPDIST	Weglänge in 100m	76
DIST_C99	Korregierte Weglaenge 99% Niveau	77
DIST_C95	Korregierte Weglaenge 95% Niveau	78
DIST_XY	Weglänge nach Koordinaten	79
X_START	X Koordinate Start VZ	80
Y_START	Y Koordinate Start VZ	81
X_DEST	X Koordinate Ziel VZ	82
Y_DEST	Y Koordinate Ziel VZ	83
WHT_HH	Haushaltsgewicht	84
NONRESP	Nonresponse Gewicht	85
WHT_TRIP	DIW Wegegewicht	86

7.1.a) Häufigkeitsverteilungen:

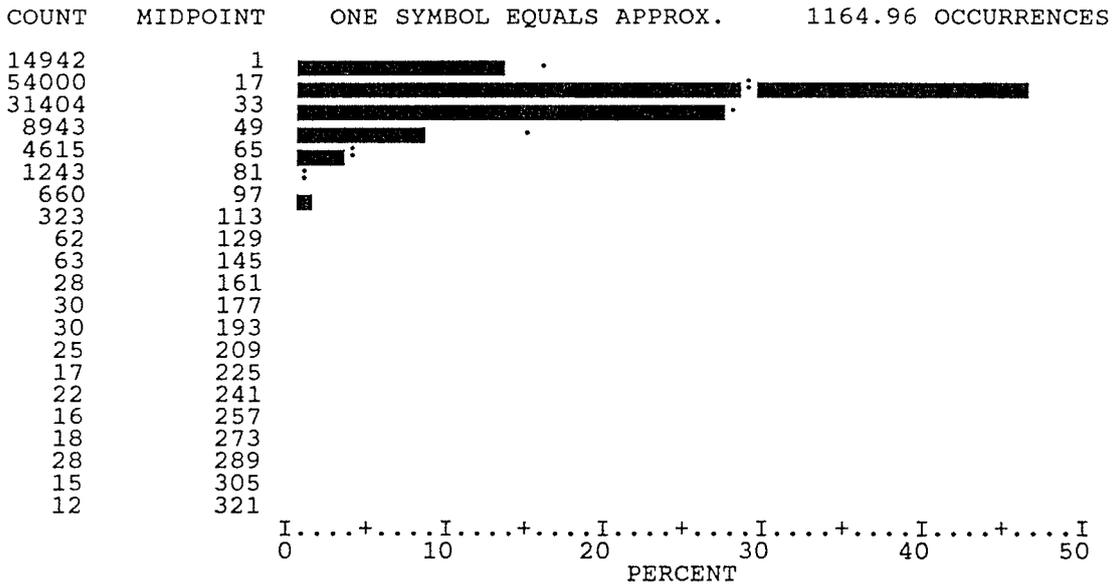
TRIPTIME Wegzeit in Minuten



MEAN	27.740	STD ERR	.197	MEDIAN	20.000
MODE	15.000	STD DEV	67.366	VARIANCE	4538.216
KURTOSIS	346.722	S E KURT	.014	SKEWNESS	17.684
S E SKEW	.007	RANGE	1489.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	1490.000	SUM	3241572.00		

VALID CASES 116857 MISSING CASES 18847

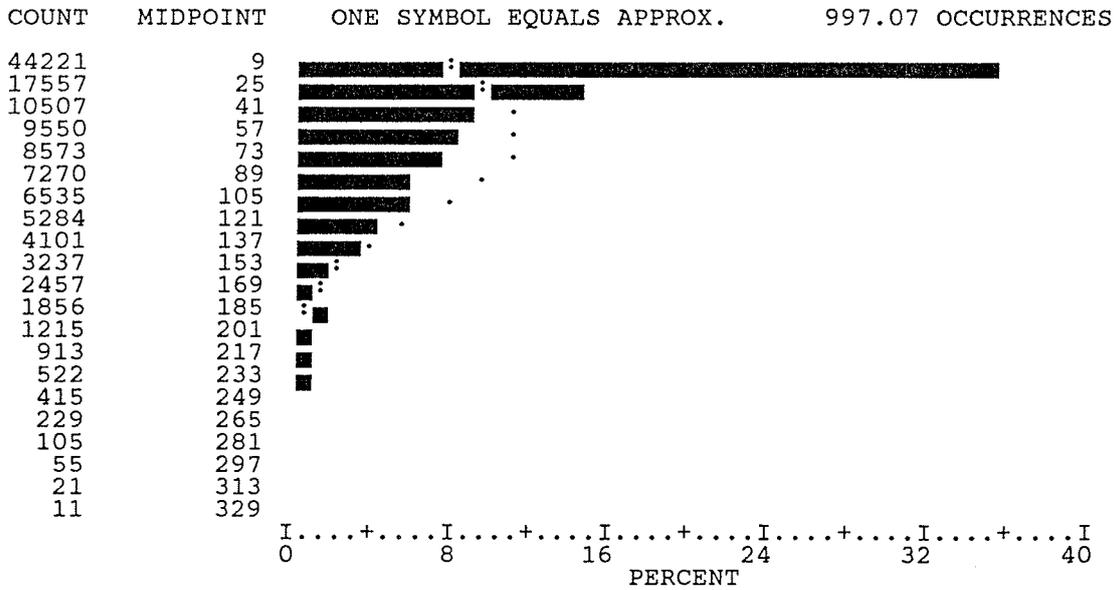
TIME_C95 Korregierte Wegezeiten (95% Niveau)



MEAN	24.162	STD ERR	.059	MEDIAN	20.000
MODE	15.000	STD DEV	20.044	VARIANCE	401.777
KURTOSIS	32.730	S E KURT	.014	SKEWNESS	3.750
S E SKEW	.007	RANGE	319.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	320.000	SUM	2814797.00		

VALID CASES 116496 MISSING CASES 19208

TRIPDIST Weglaenge in 100m



MEAN	55.365	STD ERR	.159	MEDIAN	33.000
MODE	5.000	STD DEV	55.957	VARIANCE	3131.185
KURTOSIS	1.137	S E KURT	.014	SKEWNESS	1.275
S E SKEW	.007	RANGE	336.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	337.000	SUM	6900397.00		

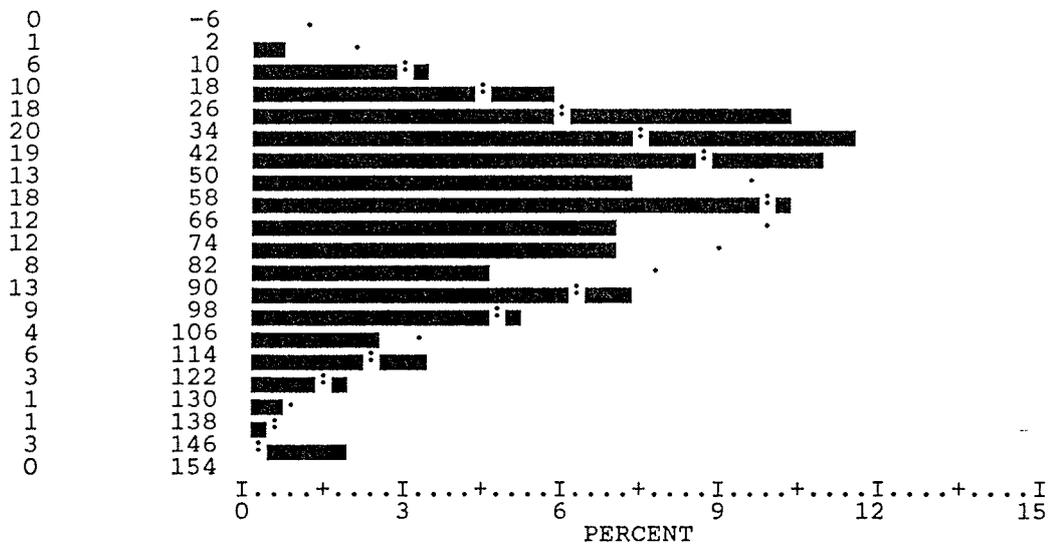
VALID CASES 124634 MISSING CASES 11070

37	8	100	6	163	1
38	10	101	7	164	7
39	0	102	6	165	4
40	3	103	8	166	2
41	0	104	2	167	2
42	0	105	2	168	4
43	0	106	4	169	0
44	2	107	0	170	0
45	4	108	5	171	1
46	0	109	2	172	0
47	0	110	1	173	0
48	0	111	0	174	0
49	0	112	0	175	0
50	0	113	0	176	0
51	1	114	0	177	0
52	0	115	0	178	0
53	3	116	0	179	1
54	1	117	4	180	2
55	0	118	2	181	2
56	0	119	0	182	2
57	0	120	2	183	0
58	0	121	0	184	2
59	0	122	0	185	0
60	0	123	0	186	2
61	4	124	0	187	0
62	4	125	2	188	0
63	2	126	4		

7.2.a) Häufigkeitsverteilung der Lage-Merkmale

D_HH_SZ Distanz Haushalt - (Sub)Zentrum

COUNT MIDPOINT ONE SYMBOL EQUALS APPROXIMATELY .53 OCCURRENCES

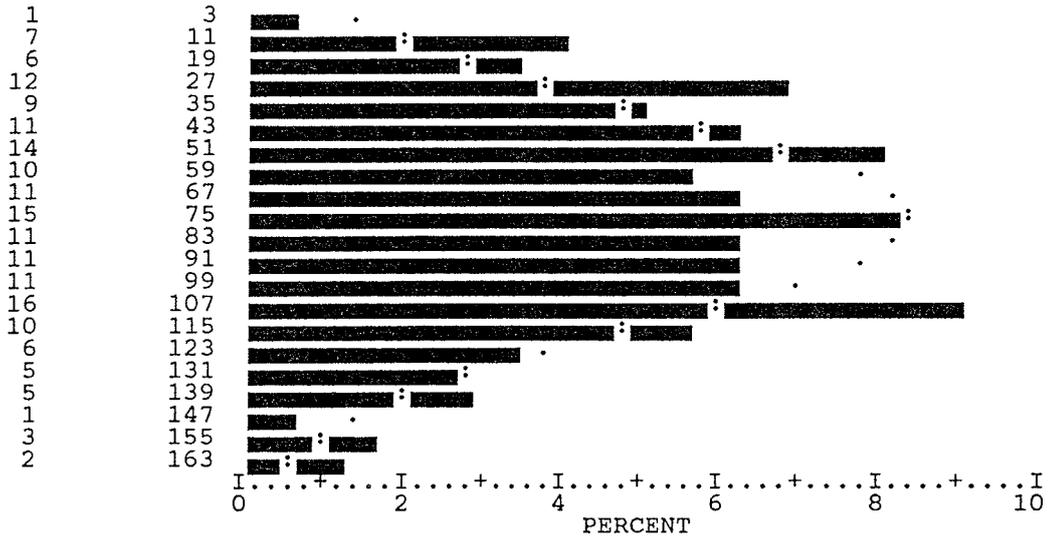


MEAN	58.903	STD ERR	2.399	MEDIAN	54.702
MODE	.000	STD DEV	31.921	VARIANCE	1018.948
KURTOSIS	-.179	S E KURT	.363	SKEWNESS	.603
S E SKEW	.183	RANGE	147.825	MINIMUM	.000
MAXIMUM	147.825	SUM	10425.874		

VALID CASES 177 MISSING CASES 1

D_HH_CBD Distanz Haushalt - CBD

COUNT MIDPOINT ONE SYMBOL EQUALS APPROXIMATELY .35 OCCURRENCES



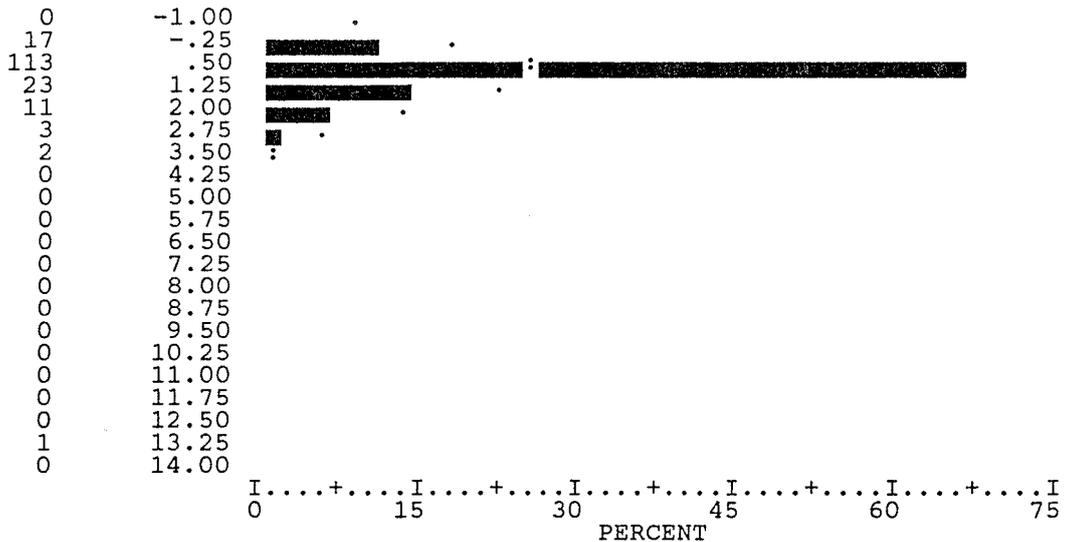
MEAN	75.173	STD ERR	2.837	MEDIAN	73.824
MODE	.000	STD DEV	37.742	VARIANCE	1424.422
KURTOSIS	-.713	S E KURT	.363	SKEWNESS	.161
S E SKEW	.183	RANGE	165.061	MINIMUM	.000
MAXIMUM	165.061	SUM	13305.709		

VALID CASES 177 MISSING CASES 1

7.2.b) Häufigkeitsverteilung der Ausstattungsquotienten

WORK_VZ Ausstattungsquotient Arbeitsplätze

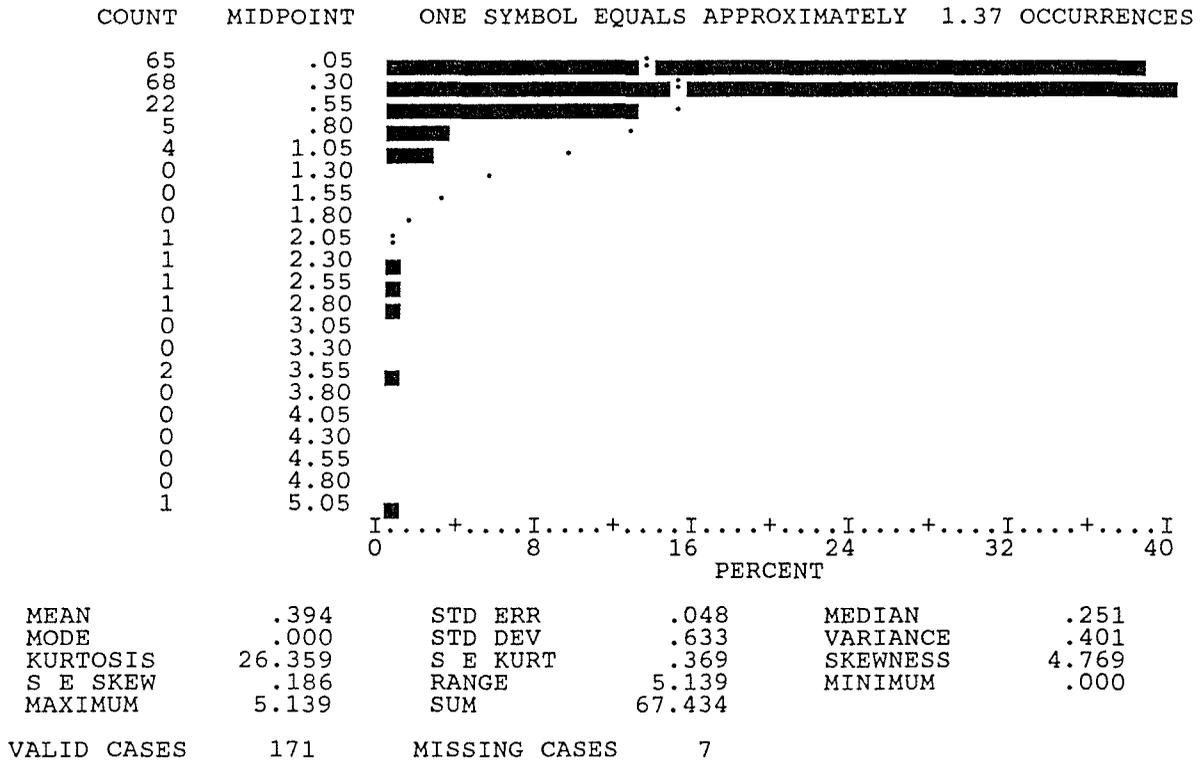
COUNT MIDPOINT ONE SYMBOL EQUALS APPROXIMATELY 2.55 OCCURRENCES



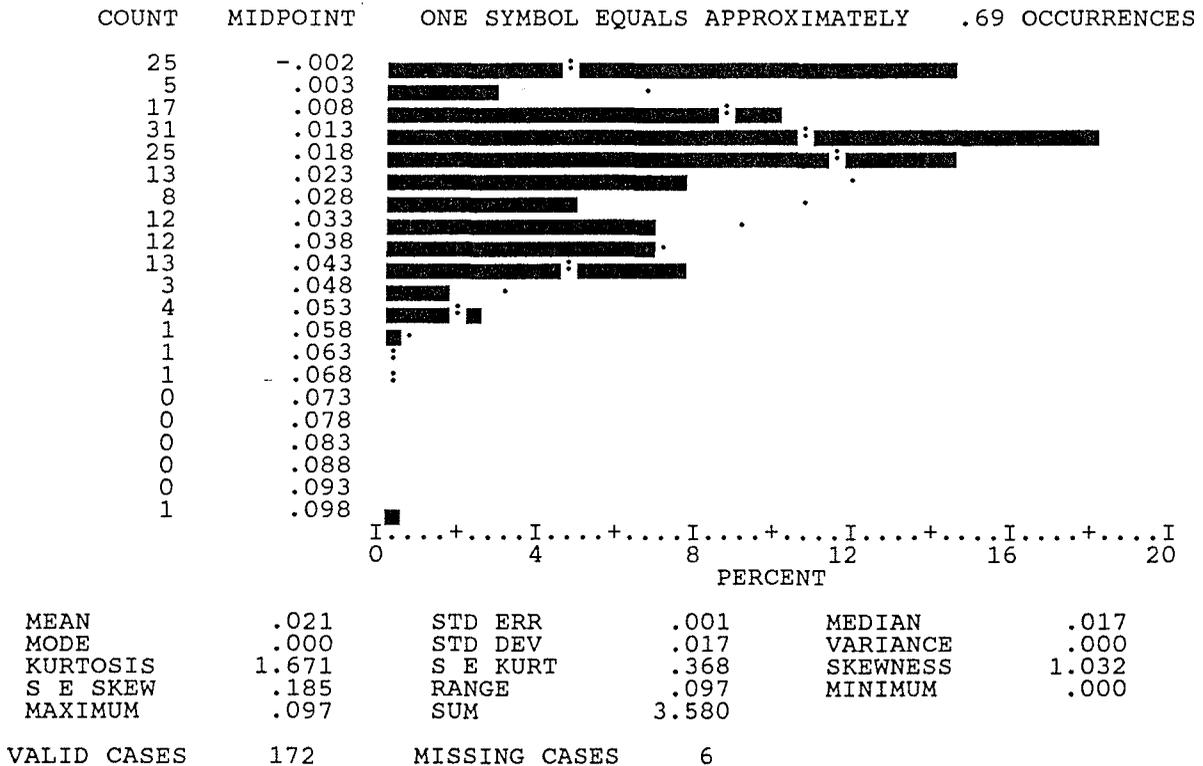
MEAN	.715	STD ERR	.089	MEDIAN	.377
MODE	.313	STD DEV	1.167	VARIANCE	1.361
KURTOSIS	76.663	S E KURT	.370	SKEWNESS	7.552
S E SKEW	.186	RANGE	13.143	MINIMUM	.000
MAXIMUM	13.143	SUM	121.527		

VALID CASES 170 MISSING CASES 8

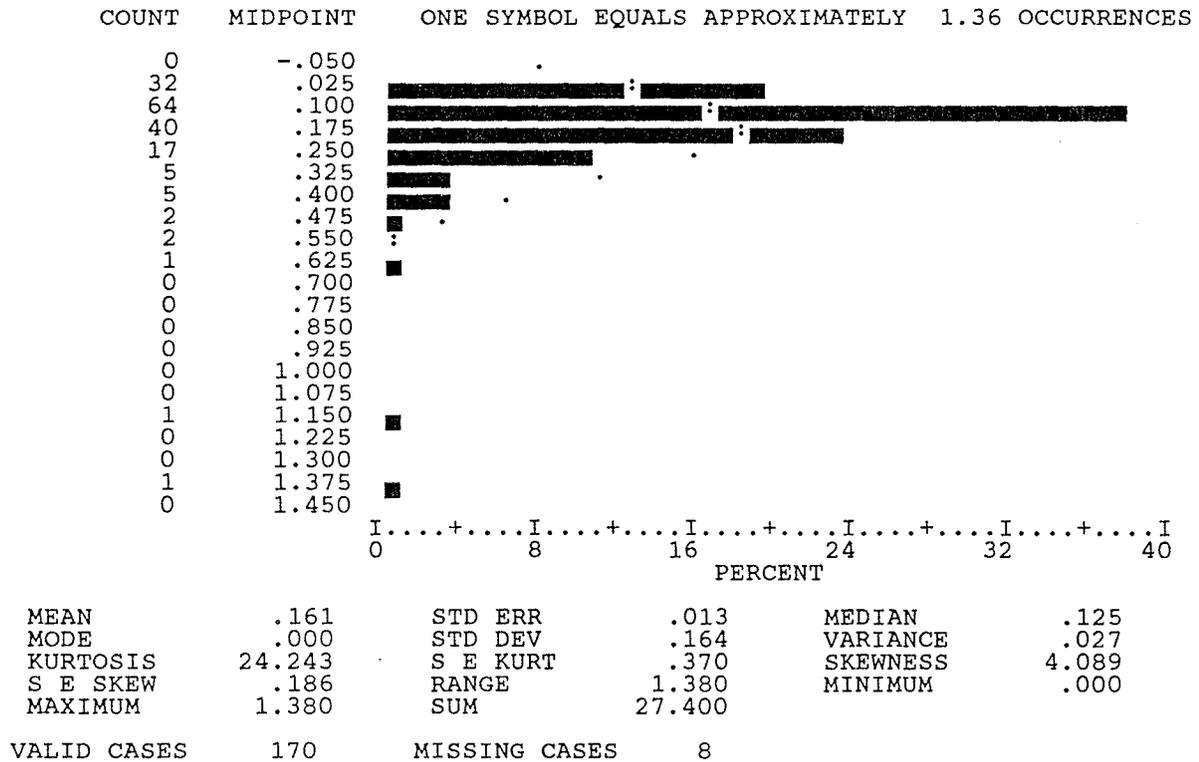
SHOP_VZ Ausstattungsquotient Versorgungseinrichtungen



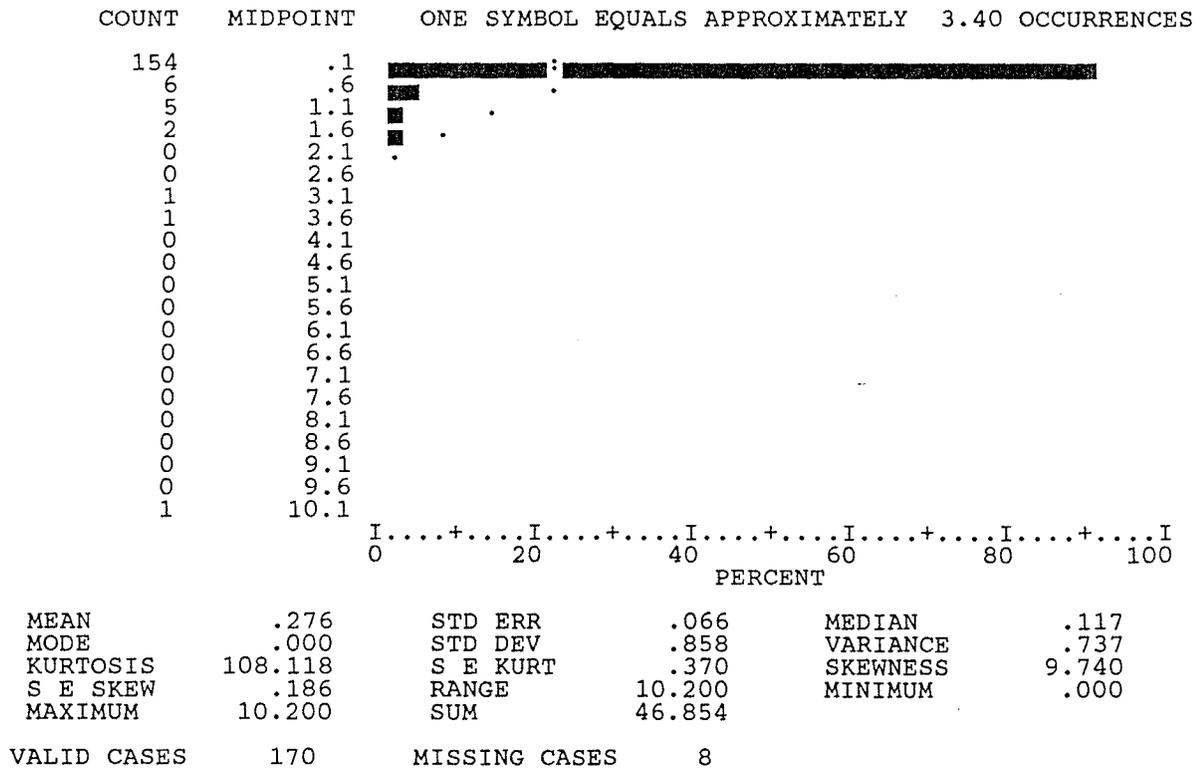
KITA_VZ Ausstattungsquotient Kindergärten/Kitas/Kilas



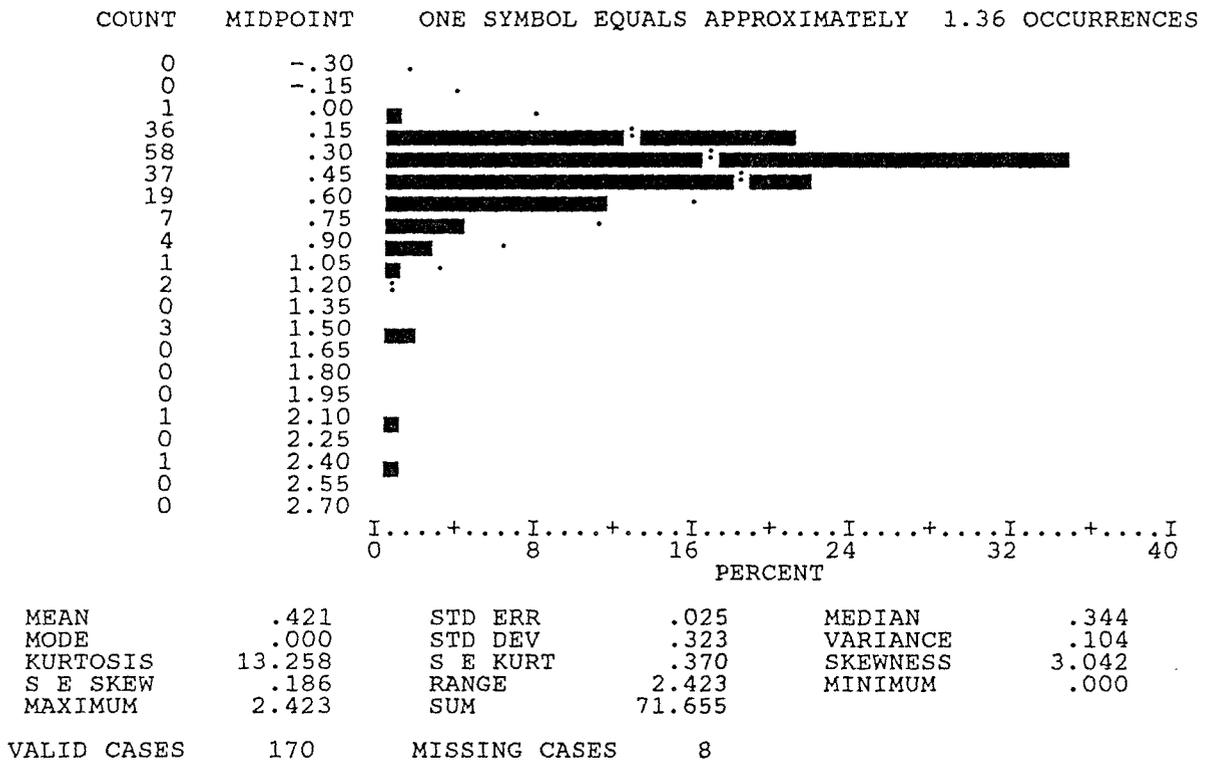
EDUC_VZ Ausstattungsquotient Bildungseinrichtungen



LEIS_VZ Ausstattungsquotient Freizeiteinrichtungen



SONST_VZ Ausstattungsquotient sonstige Einrichtungen



U_s_ACC ÖPNV Anbindungs Index

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
	.00	79	44.4	44.6	44.6
	1.00	8	4.5	4.5	49.2
	2.00	31	17.4	17.5	66.7
	3.00	7	3.9	4.0	70.6
	4.00	19	10.7	10.7	81.4
	5.00	2	1.1	1.1	82.5
	6.00	5	2.8	2.8	85.3
	7.00	6	3.4	3.4	88.7
	8.00	12	6.7	6.8	95.5
	10.00	5	2.8	2.8	98.3
	12.00	1	.6	.6	98.9
	14.00	2	1.1	1.1	100.0
	.	1	.6	MISSING	
	TOTAL	178	100.0	100.0	
MEDIAN	2.000	MODE	.000	MINIMUM	.000
MAXIMUM	14.000				
VALID CASES	177	MISSING CASES	1		

7.2.c) Häufigkeitsverteilungen der Individualmerkmale

BERUF_6 Berufsgruppen

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
Schueler,Azubi,Student/in	1	10326	23.1	23.2	23.2
Hausfrau/mann	2	4514	10.1	10.1	33.4
Rentner,Arbeitslose	3	9697	21.7	21.8	55.2
Arbeiter	4	5465	12.2	12.3	67.4
Angestellte/Beamte	5	12443	27.8	28.0	95.4
Selbststaendige/Mithelfende	6	2039	4.6	4.6	100.0
	9	246	.5	MISSING	
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	3.000	MODE	5.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	6.000				
VALID CASES	44484	MISSING CASES	246		

EDUC Schulabschluss

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
kein Abschluss	1	9649	21.6	21.6	21.6
Hauptschule	2	14302	32.0	32.0	53.6
Real/Berufsschule	3	12406	27.7	27.8	81.4
Abitur	4	3859	8.6	8.6	90.1
Uni/Fachhochsch.	5	4430	9.9	9.9	100.0
keine Angabe	9	84	.2	MISSING	
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	2.000	MODE	2.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	5.000				
VALID CASES	44646	MISSING CASES	84		

PKW_VERF PKW-Verfügbarkeit

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
Keine Verfuegbk. kei	0	27001	60.4	62.3	62.3
Verfuegbarkeit + Sch	1	2781	6.2	6.4	68.7
Besitz + Verfuegbk.	2	13588	30.4	31.3	100.0
	9	1360	3.0	MISSING	
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	.000	MODE	.000	MINIMUM	.000
MAXIMUM	2.000				
VALID CASES	43370	MISSING CASES	1360		

BVG_VERF BVG-Verfügbarkeit

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
Keine Zeitkarte	0	28785	64.4	68.6	68.6
Zeitkartenbesitz	1	13165	29.4	31.4	100.0
	9	2780	6.2	MISSING	
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	.000	MODE	.000	MINIMUM	.000
MAXIMUM	1.000				
VALID CASES	41950	MISSING CASES	2780		

AGE_CAT Alterskategorie

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
< 19 Jahre	1	7365	16.5	16.5	16.5
19-35 Jahre	2	9018	20.2	20.2	36.6
36-49 Jahre	3	11293	25.2	25.2	61.9
50-65 Jahre	4	9877	22.1	22.1	84.0
> 65 Jahre	5	7177	16.0	16.0	100.0
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	3.000	MODE	3.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	5.000				
VALID CASES	44730	MISSING CASES	0		

YOU_HH Anzahl Jugendliche 7-18 Jahre im Haushalt

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
	0	29879	66.8	66.8	66.8
	1	9537	21.3	21.3	88.1
	2	4413	9.9	9.9	98.0
	3	715	1.6	1.6	99.6
	4	130	.3	.3	99.9
	5	39	.1	.1	100.0
	6	17	.0	.0	100.0
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	.000	MODE	.000	MINIMUM	.000
MAXIMUM	6.000				
VALID CASES	44730	MISSING CASES	0		

SEX Geschlecht

VALUE LABEL	VALUE	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUM PERCENT
maennlich	1	21328	47.7	47.8	47.8
weiblich	2	23296	52.1	52.2	100.0
unbekannt	9	106	.2	MISSING	
	TOTAL	44730	100.0	100.0	
MEDIAN	2.000	MODE	2.000	MINIMUM	1.000
MAXIMUM	2.000				
VALID CASES	44624	MISSING CASES	106		

12. LITERATUR:

- ABLER, R./ ADAMS, J.S./ GOULD, P.:** Spatial Organisation. The Geographers View of the World. Prentice Hall, London 1972.
- ALKER, H.S.:** A Typology of Ecological Fallacies. IN: DOGAN, M. & ROKKAN, S. (eds): Quantitative Ecological Analysis in the Social Sciences. Cambridge Mass., London, MIT Press 1969, S.69-86
- ARL:** (Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover) Aktionsräumliche Forschung. Ergebnis und Planungsrelevanz. Arbeitstagung am 7.12.1979 Mainz. Arbeitsmaterial Nr.45, Hannover 1980.
- BAMBERG, G. & BAUR, F.:** Statistik. 5. Auflage, Oldenbourg 1987.
- BECKER, H.:** Tagesläufe und Tätigkeiten von Bewohnern. in: BECKER, H. / KEIM, K.D. (Hrsg.): Gropiusstadt: soziale Verhältnisse am Stadtrand, 1977.
- BRACHER, T./ HOLZ-RAU, C./ KLEMT, W.-D./ SCHMIDT, H.:** Verkehrserhebung Berlin '86. Grundlage für die integrierte ÖPNV-Planung. Erhebungskonzept - Durchführung - Ergebnisse. IN: Verkehr und Technik 1988, Heft 9, S.343-350.
- BURNETT, P.:** The Dimensions of Alternatives in Spatial Choice Process. IN: Geographic Analysis, Vol.5 1973, S.181-202.
- BVG-KONZEPT 2010:** Grobauswertung und Dokumentation der 1986 von der IVU durchgeführten Berliner Haushaltsbefragung. Hausinternes Manuskript der BVG.
- CHAPIN, F.S.:** Activity System & Urban Structure - a working scheme. IN: Journal of the American Institute of Planners. Nr.34 1968, S.11-18.
- CHAPIN, F.S.:** Human Activity Patterns in the City. New York, 1974.
- CHRISTALLER, W.:** Die zentralen Orte in Süddeutschland. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt 1968.
- CULLEN, I & GODSON, V:** Urban Networks. The Structure of Activity Patterns. IN: Progress in Planning, Vol.4, Part 1 1975.
- DANGSCHAT, J.:** Aktionsräume von Stadtbewohnern. IN: Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung, Bd.36. Westdeutscher Verlag, Opladen 1982.
- DOWNS, R.M.:** The Cognitive Structure of an Urban Shopping Center. IN: Environment & Behavior, Vol.2, 1970, S.13-39.
- DÜRR, H.:** Planungsbezogene Aktionsraumforschung. Theoretische Aspekte und eine empirische Pilotstudie. Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover, Beiträge Nr.34, Hannover 1979.

- ELKINS, T.H. / HOFMEISTER, B.: Berlin. The spatial structure of a divided city. London, New York 1988.
- FNP (FLÄCHENNUTZUNGSPLAN) Berlin 1984, Stand 1987.
- FLIEDNER, D.: Raum, Zeit und Umwelt. Eine theoretische Betrachtung aus anthropogeographischer Sicht. IN: Geographische Zeitschrift, Jg.75, 1987, S.72-85.
- FOLEY, D.L.: The Use of Local Facilities in a Metropolis. IN: HATT, P. & REISS, A.J. (eds): Cities and Society. New York 1961.
- FOTHERINGHAM, A.S.: Spatial Structure and Distance Decay Parameters. IN: Annals of the Association of American Geographers, Vol.71, Nr.3, 1981, S.425-436.
- FRIEDRICHS, J.: Stadtanalyse. Soziale und räumliche Organisation der Gesellschaft. 3.Aufl.1983. WV Studium 104.
- FRIEDRICHS, J.: Methoden der empirischen Sozialforschung. 12.Aufl.1984. WV Studium 28.
- HÄGERSTRAND, T.: What about People in Regional Science? IN: Regional Science Association Papers, Vol.24,1970, S.7-21.
- HÄGERSTRAND, T.: The Domain of Human Geography. IN: CHORLEY, R.J (eds): Directions in Geography. London 1973, S.67-87.
- HEINEBERG, H.: Zentren in West- und Ost-Berlin. IN: Bochumer Geographische Arbeiten, Bd.9, 1977.
- HERZ, R.: Aktionsräumliche Forschung aus der Sicht eines planenden Ingenieurs. IN: ARL 1980.
- HEUWINKEL, D.: Aktionsräumliche Analysen und Bewertungen von Wohngebieten. Beiträge zur Stadtforschung Bd.5, 1981, herausgegeben von J.Friedrichs.
- HÖLLHUBER, D.: Die Perzeption der Distanz im städtischen Verkehrsnetz. Das Beispiel Karlsruhe Rintheim. IN: Geoforum 1974, S.43-59.
- KLINGBEIL, D.: Aktionsräume im Verdichtungsraum. Zeitpotentiale und ihre räumliche Nutzung. Münchener Geographische Hefte Nr.41, 1978.
- KREIBICH, B.: Aktionsräume, Zentrenzugsbereiche und Nahverkehrsplanung. IN: Geographische Zeitschrift, Jg.67, 1979, S.324-335.
- KUTTER, E.: Aktionsbereiche des Stadtbewohners. Archiv für Kommunalwissenschaften. Stuttgart 1973 a), S.69-85.
- KUTTER, E.: Areales Verhalten des Stadtbewohners - Folgerungen für die Verkehrsplanung. in: Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen der TU Braunschweig. Heft 12, 1973 b), S.99-135.
- KUTTER, E.: Modell zur Berechnung der Verkehrsnachfrage. in: BVG Konzept 2010, hausinternes Manuskript zur Haushaltsbefragung 1986.

- LENNTORP, B.:** Paths in Space Time Environments. A time-geographic study of movement possibilities of individuals. Lund Studies in Geography, Nr.44 1976.
- LOHSE, H. & LUDWIG, R. & RÖHR, M.:** Statistische Verfahren für Psychologen, Pädagogen und Soziologen. 2.Auflage, Volk & Wissen, Berlin 1986.
- LYNCH, K.:** The Image of the City. Technology Press & Harvard University Press 1960.
- MICHELSON, W.:** Environmental Choice, Human Behavior, and Residential Satisfaction. New York, 1977.
- Norusis, M.J.:** SPSS^X Introductory Statistics Guide. McGraw Hill Books, New York 1983.
- Norusis, M.J.:** SPSS^X Advanced Statistics Guide. McGraw Hill Books, New York 1985.
- OPITZ, O.:** Numerische Taxonomie. Grundwissen der Ökonomik. UTB Gustav Fischer Verlag Stuttgart - New York 1980.
- ROSENBLADT, B.V.:** Tagesläufe und Tätigkeitensysteme. IN: Soziale Welt, Bd.20, 1969, S.49-79.
- SAS (Sozialwissenschaftliche Arbeitsgruppe Stadtforschung):** Zeitbudget und Aktionsräume von Stadtbewohnern. Beiträge zur Stadtforschung Bd.4, 1979, herausgegeben von J.Friedrichs.
- SCHLESWIG, R.:** Die Räumliche Struktur von Außerhausaktivitäten von Bewohnern der Region Hamburg - Eine Anwendung der Aktionsräumlichen Dispersionsanalyse. IN: Geographische Zeitschrift Jg.73, 1985, S.206-221.
- SHEVKY, E. / BELL, W.:** Social Area Analysis. Theory, Applications, Computational problems, 1955.
- SPSS^X:** Users Guide. 2nd edition. McGraw Hill Books, New York 1986.
- THRIFT, N.J.:** An Introduction to Time Geography. Concepts and Techniques in Modern Geography (CATMOG) Nr.13, 1977.
- TZSCHASCHEL, S.:** Geographische Forschung auf der Individualebene. Darstellung und Kritik der Mikrogeographie. Münchener Geographische Hefte Nr.53 1986.
- WELTNER, K. (Hrsg):** Mathematik für Physiker. Basiswissen für das Grundstudium der Experimentalphysik. Lehrbuch Band 1. 7. Auflage, Vieweg Verlag Braunschweig / Wiesbaden 1984.
- WIRTH, E.:** Kritische Anmerkungen zu den wahrnehmungszentrierten Forschungsansätzen in der Geographie. Geographische Zeitschrift 1981, Heft 3, S.161-198.
- YEATES, M.H. / GARNER, B.J.:** The North American City. Harper & Row, 1971.

**MANUSKRIPTE DES GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS DER FU BERLIN
EMPIRISCHE, THEORETISCHE UND ANGEWANDTE REGIONALFORSCHUNG**

Herausgeber: Prof. Dr. Gerhard Braun, FU-Berlin, FB 24, WE 2
Grunewaldstr. 35, D-1000 Berlin 41
Germany

- Band 1: BRAUN, G.; N. KOPP, TH. SCHUMANN (1979):
Einführung in Quantitative und Theoretische Geographie.
3. Aufl. 1980. z.Zt. vergriffen
DM 15.--
- Band 2: BRAUN, G. u.a. (1979):
Statistische Methoden und SPSS mit Beispielen aus der
Anthropogeographie und Physischen Geographie. z.Zt. vergriffen
DM 8.--
- Band 3: RAUCH, TH.; K. KOSCHATZKY (Hrsg.) (1979):
Räumliche Entwicklungsprozesse in Tunesien.
Ein Projektbericht. DM 10.--
- Band 4: BURGER, H.; G. JENTZSCH, TH. RAUCH (Hrsg.) (1980):
Aspekte der Zukunftsforschung in den Geowissenschaften. DM 10.--
- Band 5: BAHRS-DISCHER, E. u.a. (1981):
Berufsfeld des Diplom-Geographen.
Versuch einer Analyse. z.Zt. vergriffen
DM 3.--
- Band 6: ARBEITSBEREICH TEAS (BRAUN, G. u.a.) (1981):
Wahl-Atlas Berlin 1981.
Bestellung durch: Reimer Verlag, Unter den Eichen 57, 1000 Berlin 45 DM 18.--
- Band 7: BRAUN, G. (1983):
Städtesysteme und Bevölkerungsentwicklung in Kanada. DM 8.--
- Band 8: SCOTT, J.W. (1986):
Planungsideologien, Planungsorganisation und
Suburbanisierung in den Stadtregionen San Francisco
und München. z.Zt. vergriffen
DM 15.--
- Band 9: SCHULTZ, CH. (1987):
Fremdenverkehrsverhalten in St. Peter-Ording.
Ein Projektbericht. DM 8.--
- Band 10: SCHULTZ, CH. (1984):
Orts- und Personenspezifische Determinanten
intraurbaner kognitiver Distanz. DM 15.--
- Band 11: HOFFMANN, A. (1987):
Ursachenanalyse des Wohnungsleerstandes in der
Stadtrandsiedlung Heuberg in Eschwege. DM 15.--
- Band 12: KAMMER, H.-J. (1987):
Mensch und Siedlungsumwelt. DM 18.--
- Band 13: TIEFELSDORF, M. (1988):
The Specification of the Nested Logit Model
in Migration Research. A Reanalysis of an
Interprovincial Canadian Migration Data Set. DM 12.--

**MANUSKRIPTE DES GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS DER FU BERLIN
EMPIRISCHE, THEORETISCHE UND ANGEWANDTE REGIONALFORSCHUNG**

Herausgeber: Prof. Dr. Gerhard Braun, FU-Berlin, FB 24, WE 2
Grunewaldstr. 35, D-1000 Berlin 41
Germany

- Band 14: BRAUN, G.; R. SCHWARZ (Hrsg.) (1989):
Theorie und Quantitative Methodik in der Geographie.
Tagungsband Blaubeuren 1988. DM 18.--
- Band 15: BRAUN, G. (1988):
The Process of Multipolarization. DM 2.--
- Band 16: SCHLUNZE, R.D. (1990):
Räumliche Diffusion japanischer Unternehmen
in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)
von 1955-1989. DM 15.--
- Band 17: TIEFELSDORF, M.; CH. BRESSLER, C. FEIX (1991):
Ein Berliner Geographisches Informationssystem (BGIS)
zu den Stadtverordnetenversammlungs- bzw. Abgeordneten-
hauswahlen von 1989 und 1990.
[mit Programmdiskette] DM 15.--
- Band 18: TROSTORF, L. (1991):
Die geometrische Struktur der Aktionsräume von
Großstadtbewohnern am Beispiel von Berlin.
Ein theoretischer, methodischer und empirischer Beitrag
zur Beschreibung und Erklärung aktionsräumlichen Verhaltens. DM 15.--

BESTELLUNGEN SIND ZU RICHTEN AN DEN HERAUSGEBER DER MANUSKRIPTE