

- KUTTER, E. (1977) Überlegungen zur Verwendung "aggregierter" und "disaggregierter" Methoden in der Verkehrsplanung. In: Internationales Verkehrswesen, 29. Jhg., 2, S. 89-96.
- MOLT, W. (1976) Raum- und Sozialverhalten. In: KIVESLANDER, P. (Hg) Soziologie und Raumplanung, Berlin und New York 1976, S. 118-151.
- LANGENFEDER, W. (1975) Theorie menschlicher Entscheidungsabhandlungen, Stuttgart. (1951).
- LEWIN, K. (1969) Grundzüge der topologischen Psychologie. Bern und Stuttgart (amer. 1936).
- LYNCH, K. (1968) Das Bild der Stadt. Düsseldorf. (1960 amerikanisch).
- MÄCKE, P.A., HENSEL, H. (1975) Arbeitsmethode der städtischen Verkehrsplanung, Wiesbaden und Berlin.
- MÄCKE, P.A., HÖLSKEN, D. (1976) Generalverkehrsplan Ruhrgebiet - Individualverkehr Analyse. In: Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (Hg) Schriftenreihe, 11, Essen.
- MATZNER, E., RÜSCH, G. (Hg) (1976) Transport as an Instrument for Allocating Space and Time - A Sozial Science Approach, Manuskript Wien.
- MOLES, A.A. (1977) Psychologie und Wahrnehmung des Raumes - Die Schalen des Menschen. In: Institut für Städtebau und Landesplanung (Hg) Seminarberichte 1976 "Verhalten in der Stadt". Karlsruhe, S. 13-23.
- POLJMSKY, D. (1975) Die Anziehungskraft von Struktureinrichtungen im zentralörtlichen Gefüge der Region. In: STADT REGION LAND, Institut für Städtebauwesen, RWTH Aachen, Heft 34, S. 85-109.
- POPPER, K. (1975) Logik der Forschung. Tübingen.
- REICHENBACH, E. (1976) Wegwahl als kognitiver Prozeß. Für den Bundesminister für Verkehr, Manuskript, Karlsruhe 1976.
- SPIEGEL, E. (1971) Stadtentwicklung und Verkehr - Zusammenhänge aus der Sicht der Soziologie: Stadtstruktur, Verkehr und Gesellschaft. In: Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hg) Stadt und Verkehr, Bonn-Bad Godesberg.
- UEBERSCHAEER, M. (1969) Die Aufteilung der Verkehrsströme auf verschiedene Fahrwege (Routen) in Stadtstraßennetzen aufgrund der Straßen- und Verkehrsbedingungen beim morgendlichen Berufspendelverkehr. In: Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 85, Bonn.
- WERMUTH, M. (1977) Form des Widerstandes und der Widerstandsfunktion in Verteilungsmodellen des Gesamtverkehrs bei Angebot mehrerer Verkehrsmittel. Forschungsbericht für den Bundesminister für Verkehr, Manuskript München.

Raimund Herz

Institut für Städtebau und Landesplanung
Universität Karlsruhe
Kaiserstraße 12 7500 Karlsruhe 1

Periodische Komponenten der Zeitznutzung
und ihre Bedeutung für die Regionalplanung

Theoretischer Teil

- 1 Ansätze zu einer Theorie raum-zeitlicher Verhaltensregelmäßigkeiten
 - 1.1 CHAPLINS "human activity patterns"
 - 1.2 HÄGERSTRANDS "space-time paths"
 - 1.3 Neuere Arbeiten aus England über die Raum-Zeit-Struktur von Alltagsverhalten
 - 1.4 Soziologische Theoreme und Konstrukte zur Erklärung von Verhaltensroutinen
 - 1.5 Implikationen für Erklärung, Prognose und Planung

Empirischer Teil

- 2 Untersuchung der Periodik des Zeitbudget-Allokationsprozesses
 - 2.1 Untersuchungsziel und Datenbasis
 - 2.2 Verteilung der Zeitbudgetelemente
 - 2.3 Varianzbeiträge periodischer Komponenten
 - 2.4 Funktionsverläufe periodischer Zeitbudget-Allokation
 - 2.5 Spektren des Zeitbudget-Allokationsprozesses
- 3 Schlußfolgerungen und Ausblick

Literaturverzeichnis

Bericht aus einem von der DFG im Schwerpunkt "Regionalforschung und Regionalpolitik" geförderten Projekt.

Die Frage, wie regelmäßig wann wieviel Zeit für bestimmte Aktivitäten verwendet wird, hat bisher allenfalls im Zusammenhang mit den Orten, an denen die Tätigkeiten ausgeübt werden, ein - wenn auch schwaches - regionalwissenschaftliches Interesse gefunden. Dabei ist das GfR-Winterseminar selbst ein Beispiel dafür, daß Ereignisse mit großer zeitlicher Regelmäßigkeit, jedoch weitgehend ohne räumliche Fixierung stattfinden können, und sicherlich spielt für die Teilnahme an diesem Seminar der günstig gelegene Zeitpunkt eine größere Rolle als der jeweilige Ort, sofern er nur gewissen Mindestanforderungen genügt.

Im folgenden soll einmal die Angebotsseite für Aktivitäten und ihre räumliche Dimension im Hintergrund bleiben zugunsten einer etwas eingehenderen Analyse der zeitlichen Dimension menschlichen Verhaltens. Hierbei soll - entgegen den Gepflogenheiten der Regionalwissenschaft - kein langfristiger Trend, sondern ein kurzfristiger periodischer Prozess betrachtet werden: der Allokationsprozess der Zeitbudgets auf bestimmte Tätigkeitskategorien.

Das Interesse an diesem Untersuchungsgegenstand liegt vornehmlich im Phänomen der Konzentration bestimmter Tätigkeiten auf bestimmte Zeiten begründet mit all seinen negativen, aber auch positiven Effekten und Nebeneffekten. Es soll zunächst einmal versucht werden, dieses Phänomen zu beschreiben, zu erklären, warum es so ist, und zu prüfen, wie stabil diese zeitlichen Verhaltensmuster sind. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend, können die zeitlichen Konzentrationserscheinungen entweder als gegeben hingenommen werden - die Anlagen sind dann entsprechend groß zu dimensionieren - oder sie können durch verhaltensbeeinflussende Maßnahmen abgebaut werden, z.B. durch eine Veränderung der zeitlichen Randbedingungen wie Arbeitszeiten, Unterrichtszeiten, Ladenöffnungszeiten, Schulferien etc. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, ohne Beeinflussung der zeitlichen Verteilung des Verhaltens durch eine räumliche Koordination der Nutzungseinheiten entsprechend den zeitlichen Nutzungsgewohnheiten den Auslastungsgrad von Infrastrukturanlagen zu verbessern und damit nicht nur eine sparsamere Dimensionierung, sondern auch einen wirtschaftlicheren Betrieb zu erreichen.

Doch bevor derartige Maßnahmen erörtert werden können und noch bevor einige empirische Ergebnisse zum Zeitbudget-Allokationsprozess vorgestellt werden, sollen die Ansätze, die es zu einer Theorie raum-zeitlicher Verhaltensregelmäßigkeiten gibt, kurz diskutiert werden.

1 Ansätze zu einer Theorie raum-zeitlicher Verhaltensregelmäßigkeiten

Die Grundsteine zu einer Theorie raum-zeitlicher Verhaltensregelmäßigkeiten sind von zwei Randgruppen der Regional-Science-Gemeinde gelegt worden: in den USA am Center for Urban and Regional Studies der University of North Carolina in Chapel Hill unter Leitung von Stuart CHAPIN und in Schweden am Department of Geography der Universität Lund unter Leitung von Torsten HÄGERSTRAND. Die unterschiedlichen Forschungsansätze dieser beiden Schulen sollen kurz herausgearbeitet werden. Anschließend ist über weiterführende Studien in England und einige soziologische Erkenntnisse zu berichten, die geeignet erscheinen, Verhaltensroutinen theoretisch zu fundieren.

1.1 CHAPINS "human activity patterns"

CHAPIN geht von individuellen Handlungen als räumlich und zeitlich verortete Episoden aus. Zu Aktivitäten kategorisiert, verlieren sie ihren Charakter der Einmaligkeit, und aggregiert für die gesamte Bevölkerung oder einzelne Untergruppen, werden sie zu Aktivitätsmustern (activity patterns). Das Entstehen von Aktivitätsmustern wird auf mikroanalytischer Ebene folgendermaßen erklärt (vgl. BILD 1):

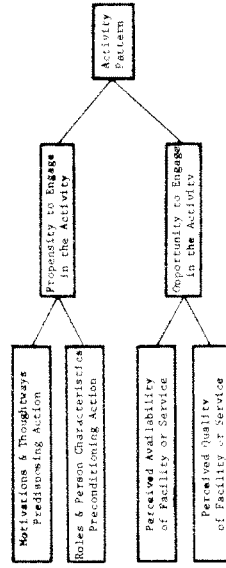


BILD 1: Allgemeines Modell zur Erklärung von Aktivitätsmustern (CHAPIN 1974, S. 33)

Handlungen einer bestimmten Kategorie werden ausgeführt, wenn das Individuum dazu bereit ist und sich eine akzeptable Gelegenheit bietet. Es genügt nicht, daß diese vorhanden ist, sie muß als solche in zumutbarer Entfernung und angemessener Qualität wahrgenommen werden. Diese externe, weil weitgehend außerhalb des Individuums liegende, Voraussetzung ist zwar Bestandteil des Modells von CHAPIN (unterer Ast von BILD 1), doch galt bisher seine Aufmerksamkeit im wesentlichen den Bedingungen für die Bereitschaft eines Individuums, bestimmte Aktivitäten auszuüben (oberer Ast von BILD 1). Unterschiedliche Aktivitätsmuster sollen durch Motivationen und Einstellungen einerseits und Rollen und äußere Merkmale

des Individuums andererseits erklärt werden. In den Motivationen und Einstellungen wird der Antrieb für die Ausübung von Tätigkeiten gesehen; sie sind die disponierenden Faktoren, besonders für die nichtobligatorischen (discretionary) Tätigkeiten. Dabei bezieht sich CHAPIN auf ein klassisches Modell der Sozialpsychologie bzw. Lerntheorie, die Sequenz von Impuls, Reiz und Reaktion. Demgegenüber wirken die Merkmale der Person und ihrer Rollen quasi als interne Voraussetzungen (preconditioning) für die Ausübung bestimmter Tätigkeiten.

In den umfangreichen Zeitbudget-Studien, die von CHAPIN und seinen Mitarbeitern seit Mitte der 60er Jahre durchgeführt wurden, konnte empirisch nachgewiesen werden, daß Personen (Haushaltsvorstände und deren Ehefrauen) entsprechend ihrer Stellung im Lebenszyklus und im Beruf sowie nach Einkommen, Geschlecht und Rasse ihre nichtgebundene Zeit unterschiedlich nutzen, insbesondere hinsichtlich passiver, aktiver und geselliger Freizeinnutzung. Dagegen war der Einfluß disponierender Faktoren wie Statusdenken, Karrierebewußtsein und nachbarliche Verbundenheit auf die Freizeitaktivitätsmuster nur sehr schwach erkennbar. Abgesehen von den hierbei auftretenden Meßproblemen stellt sich die Frage, wie groß der Einfluß dieser vermeintlichen Antriebskräfte im Alltag tatsächlich ist, wenn man bedenkt, daß der größte Teil des Tagesablaufs durch gebundene Aktivitäten festgelegt ist und auch der Spielraum für die ungebundenen dadurch eingeengt ist, daß von der Gesellschaft bzw. den jeweiligen Bezugsgruppen auf den Einzelnen positions- und rollenspezifische Anforderungen und Erwartungszwänge ausgeübt werden. Dazu kommen die Verhaltenseinschränkungen, die durch das konkret vorhandene oder nicht vorhandene (bzw. erreichbare) Angebot an (Freizeit-)Gelegenheiten bewirkt werden. Ihr Einfluß ist in CHAPINs Zeitbudget-Studien nicht kontrolliert worden. Aus diesem Grund, und auch weil die Aktivitätskategorien nicht im Hinblick auf bestimmte Anlagetypen spezifiziert sind, müssen CHAPINs Empfehlungen für die Stadtplanung relativ vage bleiben.

1.2 HÄGERSTRANDS "space-time-paths"

Der Ansatz des Geographen HÄGERSTRAND wirkt im Vergleich zu CHAPINs geisteswissenschaftlichem Anspruch geradezu ingenieurmäßig. HÄGERSTRAND konzentriert sich auf die materiellen, institutionellen und technischen Determinanten, die den individuellen Handlungsspielraum räumlich und zeitlich begrenzen. Die beobachteten Aktivitäten werden lediglich als mehr oder weniger zufällige Realisation eines exogenen Aktivitätsprogramms innerhalb des begrenzten Lösungsraums aufgefaßt. Intention, Motivation und Einstellungen der Akteure werden ausgeklammert, weil zu komplex und zu schwer faßbar.

Die bemerkenswertesten Leistungen der "time-geography" Schule von Lund sind HÄGERSTRANDs Konzeption der "activity constraints" und die zur Analyse individueller Aktivitätsmuster entwickelte Notation der "space-time-paths". Das System der Randbedingungen für menschliche Aktivitätsfolgen wurde von HÄGERSTRAND in seinem Grundsatzreferat "What about people in regional science?" auf dem European Congress der RSA in Kopenhagen 1969 vorgestellt. Es werden dort drei Arten von Randbedingungen unterschieden: (1) capability constraints,

(2) coupling constraints und (3) authority constraints. Die erste Einschränkung ergibt sich aus elementaren biologischen Notwendigkeiten wie Schlafen und Essen sowie aus den begrenzten Bewegungsmöglichkeiten, die allerdings durch technische Verkehrsmittel erheblich erweitert werden können. Die zweite Einschränkung beruht auf der Tatsache, daß zur Ausübung bestimmter Tätigkeiten Menschen miteinander und mit ortsfesten Sachen für eine gewisse Zeit zusammen sein müssen. Auch diese Einschränkung wird durch technischen Fortschritt (Telekommunikation, Fernsteuerung) gelockert. Die dritte betrifft die Regelungen, welche die Zugänglichkeit bestimmter Orte zumindest zeitweise einschränken oder nur für bestimmte Personengruppen zulassen.

Mit diesen Randbedingungen kann der potentielle Aktionsraum eines Individuums entsprechend seinem Tagesprogramm abgegrenzt werden. Unter Einbeziehung der zeitlichen Dimension entstehen so als Hüllkörper für die möglichen Aktivitätsprogramme Raum-Zeit Prismen, der sogenannte "potential path space", der umso voluminöser ist, je weniger Tätigkeiten zeitlich und räumlich fixiert sind und je schneller das Verkehrsmittel ist, das zur Verfügung steht. Die realisierten Aktivitätsprogramme sind Trajektorien innerhalb dieser Prismen.

Auf der Basis dieses Konzepts begrenzter Aktionsräume läßt sich eine Reihe planungsrelevanter Fragestellungen untersuchen, wenn folgende Informationen über die Umwelt vorhanden sind:

- (1) Lage der Standorte, an denen bestimmte Tätigkeiten ausgeübt werden (können): z.B. Wohnung, Arbeitsplatz, Versorgungseinrichtungen, Läden.
- (2) Bedingungen für den Zutritt zu diesen Standorten: z.B. Öffnungszeiten, Eintrittsgebühren und -erlaubnis.
- (3) Technische Hilfsmittel zur Kommunikation und physischen Fortbewegung: Verkehrsmittel und -wege.

Es kann beispielsweise untersucht werden, wieviel Gelegenheiten eine konkrete Umwelt zur Realisierung von Tagesprogrammen bietet, wie sie für bestimmte Personengruppen charakteristisch sind, z.B. für einen Berufstätigen, der aufgrund seiner Arbeitszeitregelung nur ganz bestimmte "Zeitfenster" besitzt, in denen er Besorgungen erledigen kann, die ihrerseits nur während bestimmter Öffnungs-

zeiten möglich sind; oder in welchem Umfang das räumliche Nutzungspotential für eine bestimmte Personengruppe durch eine Fahrplanänderung erweitert würde; oder in welchem Maße sich der Aktionsraum verändern könnte, wenn die Sequenz der Aktivitäten im Aktivitätsprogramm oder die Aufgabenverteilung unter den Haushaltsmitgliedern variiert würde. Wegen der Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten können solche Fragestellungen nur mit Hilfe von Simulationsmodellen bearbeitet werden. LENNYORP hat 1976 einen ausgezeichneten Bericht über erste Erfahrungen mit derartigen Modellen in Lund vorgelegt.

Solche Fragestellungen sind insofern spekulativ, als weder optimales noch wahrscheinliches Verhalten, sondern lediglich ein nach objektiven Kriterien begrenzter Spielraum möglichen Verhaltens erkundet wird. Ist dieser Spielraum groß - im Alltag ist er relativ klein¹⁾ -, so ist die Schärfe und damit auch der Wert der Aussage gering. HÄGERSTRANDS Ansatz und Notation sind also eher ein nützliches "analytical framework" für Alltagsaktivitäten als eine allgemeine Verhaltenstheorie.

1.3 Neuere Arbeiten aus England über die Raum-Zeit-Struktur von Alltagsverhalten

Die zeitliche Dimension räumlichen Verhaltens hat in England neuerdings stärkere Aufmerksamkeit erfahren. Als Propagator einer "time-geography" und Befürworter eines "chronospatial approach" ist besonders THRIPT (1975, 1977) hervorgetreten. Seine Kollegen an der University of Cambridge (TOMLINSON et al. 1973) haben schon Anfang der 70er Jahre einen bemerkenswerten Versuch unternommen, den Tagesablauf von Studenten durch ein Allokationsmodell zu beschreiben, das die Studenten, ohne weitere Verhaltensannahmen, nach dem Prinzip der Entropiemaximierung auf zulässige Zeitintervalle (à 15 Minuten), Standorte und Aktivitäten verteilt. Dabei geht zwar die Abfolge der Tätigkeit verloren, die Individuen werden sozusagen zu "Dividuen"²⁾, doch kamen die berechneten Werte den beobachteten Aktivitätspegeln der Studenten von Leicester und Reading so nahe, daß einige Modell-experimente durchgeführt werden konnten, mit denen z.B. der Einfluß längerer Mensa-Öffnungszeiten, eines Angebots von Lehrveranstaltungen am Abend sowie einer größeren Entfernung zwischen Campus und Stadt simuliert wurde.

1) Für einen Erwerbstätigen bleiben im Mittel von den 24 Stunden eines Werktags nach Abzug von jeweils 8 Stunden für Schlaf und Arbeit sowie je einer Stunde für Essen und Hygiene nur noch 6 Stunden für sämtliche Ortsveränderungen (1 bis 1 1/2 Stunden), Einkaufen und sonstige Besorgungen, Freizeitaktivitäten außer Haus und häusliche Aktivitäten wie Hausarbeit, Fernsehen, Lesen, Briefe schreiben etc.

2) Dieses Wortspiel verwendet HÄGERSTRAND (1970, S. 9) bei seiner Kritik an der vorherrschenden Betrachtungsweise in der Regionalwissenschaft und -planung.

Ein durch objektive Einschränkungen begrenzter potentieller Aktionsraum ist immer größer als der tatsächlich beanspruchte, vor allem bei Individuen mit relativ wenigen räumlichen und zeitlichen Fixpunkten, z.B. bei Studenten. Wahrnehmung und Gewohnheit führen zu weiteren Einschränkungen. CULLEN & GODSON (1975) von der Joint Unit for Planning Research an der London University haben untersucht, inwieweit der Tagesablauf von Studenten nach deren eigenem Verständnis von Routine, spontanen und geplanten Aktivitäten bestimmt wird und welches die "Pflöcke" (pegs) sind, die dem studentischen Alltag Halt geben. Sie stellen u.a. fest, daß (von den Studenten) zwar "viel mehr Zeit auf Aktivitäten verwendet wird, die 'anderswo' nicht hätten ausgeübt werden können", daß jedoch die relativ wenigen Aktivitäten, die 'zu einer anderen Zeit nicht hätten ausgeübt werden können', als die wichtigeren angesehen werden. Geplante Aktivitäten sind eher zeitlich als räumlich gebunden, und sind sie erst einmal zeitlich fixiert, dann strukturieren sie die Verhaltensmuster dieser Personen in weit stärkerem Maße als Episoden, die an bestimmte Orte gebunden sind. Episoden, die als räumlich fixiert betrachtet werden, werden höchstwahrscheinlich als Routine und nicht als geplant bezeichnet" (S. 39). CULLEN & GODSON kommen zu dem Schluß, daß "ein großer Teil des Verhaltens in weit stärkerem Maße selbstreguliert als durch äußere Randbedingungen festgelegt erscheint" (S. 80). Diese "Selbstregulierung" beruhe auf dem Grundbedürfnis eines Wechsels von Arbeit und Entspannung sowie auf der Neigung, gesellschaftliche Normen als bequemes Hilfsmittel zur Bewertung der eigenen Leistung zu akzeptieren.

1.4 Soziologische Theoreme und Konstrukte zur Erklärung von Verhaltensroutinen

Der regulierende und stabilisierende Einfluß gesellschaftlicher Normen auf das Verhalten von Individuen gehört zum elementaren Gedankengut der Soziologie¹⁾. Für das Alltagsleben haben vor allem diejenigen Normen Bedeutung, die sich in sozialen Rollen offenbaren. Von der Gesellschaft bzw. einzelnen Gruppen werden an den Träger einer bestimmten Rolle, z.B. der Rolle des Schülers, der Hausfrau, des Familienvaters und des Chefs positionsbundene Maß-, Soll und Kann-Erwartungen gestellt, die ihm zu einem entsprechenden Verhalten mehr oder weniger zwingen. Sanktionsmechanismen der sozialen Kontrolle sorgen dafür, daß Abweichungen von der Verhaltensnorm gering bleiben. Dies gilt besonders für die Rollenkomplexe, die sich in den zentralen Institutionen der Gesellschaft wie Familie, Schule, Kirche und Arbeitswelt über Generationen hinweg entwickelt und verfestigt haben. Der Einzelne findet diese Rollen vor, sie werden ihm von anderen als Erfahrung übermittelt, und er gibt sie - meist ohne wesentliche Änderungen - an andere weiter.

1) vgl. hierzu z.B. REIMANN, H und C. MÜHLELD (1975), S. 148-189.

Das gesellschaftliche Zusammenleben mit verteilten Rollen und Regeln ist eingespielet und koordiniert. Die enge Verknüpfung bestimmter Rollen mit bestimmten demographischen und sozioökonomischen Merkmalen einer Person, die ihre Position markieren, ihre Stellung in einer sozialen Struktur, vereinfacht das Zusammenleben, indem es für die anderen Verhaltensungewissheit reduziert. Dem Rollenträger wird zugleich eine Richtschnur für sein Verhalten gegeben, die ihn, sofern er sie akzeptiert, psychisch umso mehr von den Einzelentscheidungen des Alltags entlastet, je besser er seine Rollen beherrscht und durch häufiges Wiederholen habitualisiert hat.

GEHLEN (1940) würdigt im Zusammenhang mit seinem Entlastungstheorem die außerordentliche Rolle, welche die Gewohnheit spielt: "Alle höheren Funktionen des Menschen auf jedem Gebiete des intellektuellen und moralischen Lebens, aber auch der Bewegungs- und Handlungsverfeinerung werden nun dadurch entwickelt, daß die Ausbildung fundierender stabiler Basisgewohnheiten die ursprünglich dort verwendete Motivations-, Versuchs- und Kontrollenergie entlastet und 'nach oben abgibt.'" (1974, S. 66)

Die gewohnheitsmäßige Koppelung eines Verhaltens an eine bestimmte Situation, die regelmäßig wiederkehrt, legt ein Reizniveau fest, das übersritten werden muß, bevor eine Information wahrgenommen wird, die eine Verhaltensänderung auslösen könnte. Schließlich verführt die Bequemlichkeit des Gewohnten dazu, Informationen über alternative Handlungsmöglichkeiten nicht mehr systematisch zu sammeln, sondern sie eher systematisch auszuschließen. Diese kognitive Informationsperre wird erst dann aufgehoben, wenn sich im Laufe der Zeit ein gewisses Maß an Unzufriedenheit angestaut hat, z. B. als Folge des Wechsels in eine andere Position, oder auch wenn ungebundene Information, z. B. Werbung, einen Anreiz gibt zu einer erneuten Bewertung von Gewohnheiten.

1.5 Implikationen für Erklärung, Prognose und Planung

Der Beobachter individueller Verhaltensweisen steht vor schier unüberwindlichen Schwierigkeiten, wenn er diese nicht nur beschreiben, sondern im einzelnen erklären will. Denn für die gewohnten Tätigkeiten wird selbst der Akteur Mühe haben, eine widerspruchsfreie gehaltvolle Begründung zu geben. Vielleicht kann er sich die Gründe, die schon vor längerer Zeit zur Herausbildung einer Gewohnheit geführt haben, nicht mehr vergegenwärtigen, oder er war sich nie selbst im klaren darüber, welche Einflußfaktoren sein Verhalten steuern. Natürlich trifft dies für eine Vielzahl von Einzelentscheidungen nicht zu, die bewußt und auch einigermaßen (wenn auch nie vollständig) informiert, durchaus rational im Hinblick auf individuelle Zwecke und Zielvorstellungen

getroffen werden, doch für Alltagsroutinen scheint das Modell des "homo oeconomicus" auch in seiner entschärften Version als "satisfizer" noch zu realitätsfern. Andererseits ist der Alltag der Individuen durch das System sich gegenseitig stabilisierender Einflußfaktoren, zum Glück, nicht so weit festgelegt, daß sein Ablauf allein aus den HÄGERSTRAND'schen Randbedingungen hinreichend erklärt werden könnte.

Die Erklärung eines Phänomens ist allerdings keine notwendige Voraussetzung für seine Vorhersage. Die alten Babylonier konnten bekanntlich lange bevor Kopernikus, Kepler und Newton die entsprechenden Naturgesetze entdeckten, Ebbe und Flut und Sonnen- und Mondfinsternisse sehr genau voraussagen, ganz ohne Theorie, nur mit Hilfe der Methode der Zeitreihenanalyse. Und mit der Zeit als einziger "erklärender" Variable sind noch bis in unsere Tage genauere Gezeitentafeln aufgestellt worden als mit Hilfe physikalischer Gesetze.¹⁾ Aber selbst wenn es gelänge, menschliche Aktivitätsmuster, abgebildet in groben Tätigkeits-, Raum- und Zeitkategorien, über einen längeren Zeitraum hinweg mit geringer Restreuung zu beschreiben, und selbst wenn mittelfristig politische Katastrophen und sonstige "Erdbeben", die zu abrupten Verhaltensänderungen führen, ausgeschlossen werden könnten, bliebe das Ergebnis dieses eher handwerklichen als wissenschaftlichen Unterfangens für die Planung von beschränktem Wert, solange das Prognosemodell keine Instrumentenvariable, keine expliziten Eingriffsparameter enthält. Dem kann dadurch abgeholfen werden, daß erklärende Kategorien eingeführt werden, z. B. durch Spezifizierung der Tätigkeiten nach dem Typ der Anlage, in der sie ausgeübt werden, und nach ihren raum-zeitlichen Randbedingungen, vor allem jedoch durch eine differenzierte Betrachtung von Personengruppen, die sich - aus den erörterten Gründen - nicht nur ähnlich verhalten, sondern auch ein einigermaßen stabiles Verhalten an den Tag legen.

Die Hypothese der Verhaltenshomogenität bestimmter Gruppen ist u. a. von CHAPIN und KUTTER (1972) geprüft worden, wobei die Gruppen nach plausiblen Kriterien a priori festgelegt wurden. Eine systematische Taxonomie nach beobachteten Tagesabläufen steht noch aus.²⁾ Die Annahme der Stabilität des Verhaltens und der Gruppenabgrenzung kann zwar begründet werden, ein empirischer Nachweis

1) vgl. TOULMIN (1968) S. 33 ff. Bezeichnenderweise haben die alten Babylonier mit dieser Methode bei der Vorhersage von Erdbeben und Heuschreckenplagen Schiffbruch erlitten (Ereignisse, deren Prognose auch heute nicht unproblematisch ist).

2) Ein entsprechendes Forschungsprojekt wird z. Z. am Institut für Städtebau und Landesplanung der Universität Karlsruhe von R. SCHMIDEL bearbeitet.

ist jedoch mangels entsprechend langer und differenzierter Zeitreihendaten z.Z. noch nicht möglich. Trotzdem sind mit dem verhaltensorientierten Ansatz sogenannter "disaggregierter Modelle" inzwischen in der praktischen Verkehrsplanung schöne Erfolge erzielt worden (z.B. durch KOCKS (1976) in Nürnberg), und GÜRTLER (1977) hat gezeigt, daß auf der Basis beobachteter Verhaltensroutinen der Bedarf an sozialer Infrastruktur zuverlässiger zu ermitteln ist als mit den Methoden der Bedürfnisforschung und genauer als mit den gängigen Richtwertverfahren, die ja - implizit - u.a. ebenfalls von der Annahme der Verhaltensstabilität Gebrauch machen.

Durch das Konstrukt der verhaltenshomogenen (und -stabilen) Gruppe wird das Prognoseproblem auf eine andere Ebene verlagert: auf die Prognose der Anteile dieser Gruppen an der Bevölkerung, einschließlich ihrer spezifischen Randbedingungen. Da diese für Planungszwecke kleinräumig zu erfassen und zu prognostizieren sind, ergibt sich hier ein nicht unerheblicher Informationsbedarf derartiger Modelle, der teilweise durch vereinfachende Annahmen befriedigt werden muß und kann. Dieser Mehraufwand gegenüber aggregierten Modellen dürfte allerdings durch Vorzüge des verhaltensorientierten Ansatzes, wie seine Anschaulichkeit und Ausrichtung auf das Informationsinteresse der betroffenen Bürger und der entscheidenden Politiker, wettgemacht werden.

2. Untersuchung der Periodik des Zeitbudget-Allokationsprozesses
 =====

Die empirische Untersuchung von Verhaltensroutinen, die Überprüfung räumzeitlicher Regelmäßigkeiten menschlicher Aktivitäten, stellt hohe Anforderungen an Datenmaterial und Untersuchungsmethode: Die Personen müssen möglichst positionsspezifisch erfaßt und ihre Tätigkeiten in geeigneter Weise kategorisiert über einen längeren Zeitraum hinweg aufgezeichnet sein, bevor sie sich ständig wiederholenden Aktivitätsmuster herauspräpariert und von den mehr oder weniger zufälligen bzw. bewußten Abweichungen vom Gewohnten separiert werden können. Erschwerend kommt hinzu, daß die räumliche und die zeitliche Dimension der Aktivitätsmuster gemeinsam oder getrennt routinisiert sein können. So ist z.B. die Erwerbstätigkeit eines Angestellten sowohl räumlich als auch zeitlich fixiert, während das Abendessen zwar zu den üblichen Zeiten, jedoch zuhause oder in einem Lokal eingenommen werden kann, und die Freizeitaktivität Segeln in der Regel zwar auf dem See, an dem das Boot liegt, nicht jedoch regelmäßig, sondern nur bei guten Windverhältnissen betrieben wird.

Im folgenden wird nur über den zeitlichen Aspekt der Regelmäßigkeit berichtet, mit der Personen bestimmte Tätigkeiten ausüben. Es wurde untersucht, wie stark die Zeitznutzung für bestimmte Aktivitäten von Stunde zu Stunde, von Tag zu Tag

innerhalb eines Jahres variiert und in welchem Maße die wiederkehrenden Zeitnutzungsmuster vom Tages-, Wochen- und Jahresrhythmus geprägt sind. Dabei gilt eine Aktivität als umso stärker routinisiert, je kleiner die Reststreuung ihrer Zeitbudgetanteile ist, die nicht durch diese periodischen Komponenten "erklärt" werden.

2.1 Untersuchungsziel und Datenbasis

Schon aus erhebungstechnischen Gründen gibt es bisher keine Zeitreihenanalysen von Alltagsaktivitäten, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken. Mit der kontinuierlichen Befragung zum Verkehrsverhalten (KONTIV), die von der Firma SOZIALFORSCHUNG BRÖG im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums von Mitte 1975 bis Mitte 1977 durchgeführt wurde, wurden erstmals Daten erhoben, die eine Analyse der Periodik des Zeitbudget-Allokationsprozesses erlauben. Zwar zwingt die Benutzung eines Datenmaterials, das nicht speziell zur Analyse räumzeitlicher Verhaltensmuster erhoben wurde, zu Einschränkungen vor allem bei der Bildung von Aktivitätskategorien, doch lassen sich mit dem umfangreichen und tief gegliederten Datenmaterial der KONTIV einige interessante Aufschlüsse über Alltagsrhythmen der Bevölkerung gewinnen.

Im Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse sind folgende Eigenarten des Datenmaterials zu beachten: Die Informationen über Personen und ihre Tagesabläufe wurden schriftlich erhoben, jeweils für zwei, an Wochenenden für drei aufeinanderfolgende Stichtage, ziemlich gleichmäßig über alle Tage des Jahres 1976 verteilt). Die saisonale Urlaubsabwesenheit wurde durch entsprechend höhere Versandraten ausgeglichen. Befragt wurden nur Deutsche im Alter von mindestens 10 Jahren. Die Stichprobe ist bundesweit dreifach geschichtet (Verkehrsregionen, Gemeinden, Haushalte) mit ungleichen Auswahlwahrscheinlichkeiten innerhalb der Schichten. Der Auswertung liegt das ungewichtete Urmaterial zugrunde, das hinsichtlich der meisten Merkmale als repräsentativ für die gesamte Bundesrepublik gelten kann²⁾, zumal auch die Rücklaufverzerrungen infolge der hohen Ausschöpfquote von über 70 Prozent relativ gering sind. Nach Eliminierung unvollständiger Tagesabläufe blieben für die Untersuchung insgesamt 95 861 Personentage, Angaben von 41 083 Personen, die insgesamt 256 394 Wege zu verschiedenen Zwecken und mit verschiedenen Verkehrsmitteln, auch zu Fuß, unternommen hatten. Diese Informationsbasis entspricht - aneinandergereiht - den Tagebüchern von 262 Personen, die diese Tag für Tag das ganze Jahr 1976 hindurch gewissenhaft geführt haben.

- 1) Nähere Einzelheiten siehe BRÖG (1977)
- 2) Eine Überprüfung der Stichprobenrepräsentativität hinsichtlich einiger sozioökonomischer Merkmale findet sich bei STRAUCH/TIEFZ (1978)

Entsprechend der verkehrsstatistischen Ausrichtung der KONTIV wurde nicht nach Aktivitäten, sondern nach Ortsveränderungen gefragt, einschließlich Ziel/Zweckbestimmung, Beginn, Ende und benutzten Verkehrsmitteln. Die konventionelle Ziel/Zweck-Verschlüsselung liefert die Kategorien für die Aktivitäten, die zwischen den Ortsveränderungen ausgeübt werden:

- (1) Zuhause
 - (2) Arbeit
 - (3) Dienstgeschäft
 - (4) Ausbildung
 - (5) Einkaufen
 - (6) Unterwegs
(6a) zu Fuß, mit Rad oder Mofa
(6b) im motorisierten Individualverkehr
(6c) mit öffentlichen Verkehrsmitteln
 - (7) Sonstiges.
- FuRaMo
IV
ÖNV

In der Restkategorie Sonstiges sind im wesentlichen Freizeitaktivitäten außer Haus vereint.

Die folgende Zeitreihenanalyse bezieht sich auf die Zeitmengen, die von einer durchschnittlichen Person (deutsch, älter 10 Jahre) täglich (366 Tageswerte) bzw. stündlich (8 784 Stundenwerte) im Jahr 1976 für jeweils eine der genannten Aktivitäten aufgewandt wurden. Natürlich ist die Verstümmelung der Individuen zu einer derartigen, fiktiven Durchschnitts-Person in mancherlei Hinsicht unbefriedigend. Eine gruppenspezifische Analyse über den gesamten Zeitraum reißt jedoch sehr schnell Lücken in die Zeitreihen, was zu methodischen Problemen führt. Deshalb wurden außer den Zeitbudgets der Durchschnitts-Person nur noch die der Hausfrauen ohne Pkw-Besitz (HOP) analysiert, eine relativ stark besetzte¹⁾ und verhaltenshomogene Gruppe. Für eine differenziertere gruppenspezifische Analyse müßte das Datenmaterial der KONTIV auf einen kürzeren Zeitraum, z.B. eine Woche, komprimiert werden. Dann können jedoch die saisonalen Rhythmen nicht mehr untersucht werden.

2.2 Verteilung der Zeitbudgetelemente

Ein erstes grobes Maß für die Bedeutung einzelner Aktivitäten im Alltag ist Größe und Schwankung ihres täglichen Zeitaufwandes (vgl. TAFEL 1). Dabei fällt die dominierende Stellung der Aktivitäten auf, die zuhause ausgeübt werden. Selbst nach Abzug von 8 Stunden für Schlaf wird werktags und am Wochenende im Mittel mehr Zeit zuhause verbracht als für alle anderen Aktivitätskategorien zusammen.

1) 17 633 HOP-Tage entsprechen 48 HOP-Tagebücher über das gesamte Jahr 1976.

TAFEL 1: Kenngrößen des Tagesbudgets, oben gemittelt für alle Personen, unten für die Gruppe der Hausfrauen ohne Pkw-Besitz (HOP)

Kenngröße des Zeitbudgets	Tagesbudgetelemente der Aktivitäten (Minuten pro Person und Tag)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(6a) (6b) (6c) (7)
Mittelwert für deutsche Durchschnitts-Person älter 10 Jahre							
251 Werktage	1046	182	14	49	31	65	19 30 16 53
50 Samstage	1161	46	4	20	36	61	20 31 10 112
65 Sonn- und Feiertage	1211	21	1	2	4	59	24 30 5 142
alle 366 Tage 1976	1090	135	10	37	27	64	21 30 13 77
Maximalwert	1314	232	29	89	66	90	45 50 31 211
Minimalwert	975	0,5	0	0	0	36	9 16 0 24
Standardabweichung	75	73	7	25	13	9	5 6 6 42
Mittelwert für deutsche Hausfrau ohne Pkw-Besitz (HOP)							
251 Werktage	1276	19	0	1	56	47	25 14 8 41
50 Samstage	1255	10	0	1	48	50	23 21 6 76
65 Sonn- und Feiertage	1260	4	0	0	5	57	27 26 4 114
alle 366 Tage 1976	1270	15	0	1	46	49	25 17 7 59
Maximalwert	1360	80	14	22	108	109	85 60 29 241
Minimalwert	1097	0	0	0	0	22	10 2 0 5
Standardabweichung	40	17	2	2	26	14	10 9 6 38

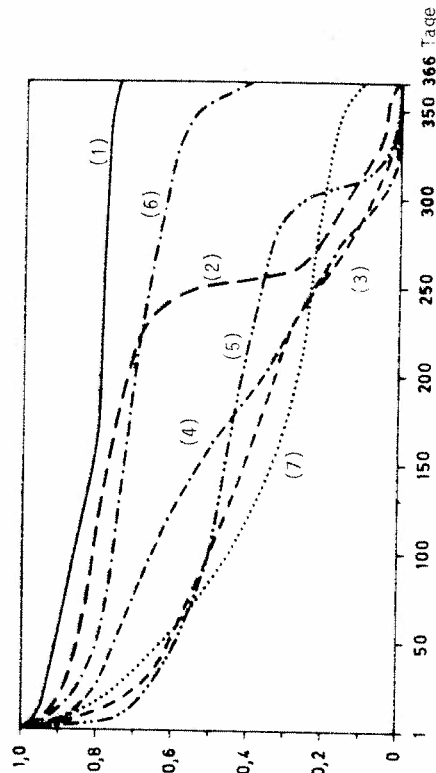


BILD 2: Relative Dauerlinien der täglichen Zeitbudgetanteile einer Durchschnitts-Person für 7 Aktivitätskategorien (vgl. TAFEL 1)

Dies gilt natürlich erst recht für Hausfrauen ohne Pkw-Besitz (HOP), die nur etwa 12 Prozent ihrer Zeit außer Haus verbringen, vom Urlaub einmal abgesehen. Relativ gleichmäßig über die Wochentage und das gesamte Jahr 1976 ist der tägliche Zeitaufwand für die Aktivität (6), Unterwegs, verteilt. Er beträgt im Mittel etwa 1 Stunde pro Tag, wobei allerdings jede fünfte Person bzw. fast jede dritte HOP am Stichtag gar nicht außer Haus war.

Ordnet man die täglichen Zeitbudgetanteile der Aktivitäten jeweils nach ihrer Größe, so ergeben sich - bezogen auf den jeweiligen Maximalwert (vgl. TAFEL 1, oben) - die in BILD 2 dargestellten Dauerlinien. Bemerkenswert sind

- die gleichmäßig hohe "Auslastung" der Wohnung durch häusliche Aktivitäten (1),
- der von wenigen Spitzen- und Tiefstagen abgesehen ebenfalls gleichmäßige tägliche Verkehrsaufwand (6),
- die steilen Abbrüche der Dauerlinien des täglichen Zeitaufwands für Arbeit (2) nach 250 Tagen und für Einkaufen (5) an den 65 Sonn- und Feiertagen,
- der im Vergleich hierzu schleiende, durch Staffeln der Schulferien bedingte Verlauf der Dauerlinie für Ausbildung (4), und schließlich
- der depressive Abfall der Dauerlinie für sonstige Aktivitäten (7), Freizeitaktivitäten außer Haus, ganz ohne Dimensionierungs"knick" und -niveau.

2.3 Varianzbeiträge periodischer Komponenten

Die Frage, wie regelmäßig Zeit für bestimmte Aktivitäten verwendet wird, läßt sich anhand der Verteilungsparameter und der Dauerlinien der Zeitbudgetelemente nur unzulänglich beantworten, weil hierbei die chronologische Ordnung der Beobachtungswerte außer acht bleibt. Deshalb muß auf Methoden der Zeitreihenanalyse zurückgegriffen werden, wenn die Periodik des Zeitbudget-Allokationsprozesses erfaßt werden soll, speziell auf die Harmonische Analyse und die Spektralanalyse (vgl. SCHMIEDEL, 1978). Zur Charakterisierung der Harmonischen Analyse mag hier genügen, daß mit dieser Methode eine Zeitreihe durch Überlagerung sinusoidaler Funktionen, deren Parameter (Fourier-Koeffizienten) nach dem Prinzip der kleinsten Quadrate bestimmt werden, vollständig beschrieben werden kann. Dank der Orthogonalitätseigenschaft dieser Funktionen läßt sich jeder Schwingungskomponente ein Anteil an der Gesamtvarianz der Zeitreihe zurechnen. Durch alle Schwingungen zusammen wird die Varianz zu 100 Prozent "erklärt". Eine unerklärte Restvarianz bleibt nur dann übrig, wenn a priori bestimmte Schwingungskomponenten als periodisch bzw. aperiodisch definiert sind. Im vorliegenden Fall wurden als periodisch definiert die drei Grundschwingungen mit der Periodendauer ein Tag, eine Woche, ein Jahr, sowie ihre Harmonischen, die genau ein-, zwei-, usw.-mal in diese Zeiträume passen und durch Überlagerung den Tages-, Wochen- und Jahresrhythmus herausmodellieren. Sie wurden der periodischen Komponente zugewiesen, sofern sie die Varianz um mehr als 0,5 Prozent reduzieren.

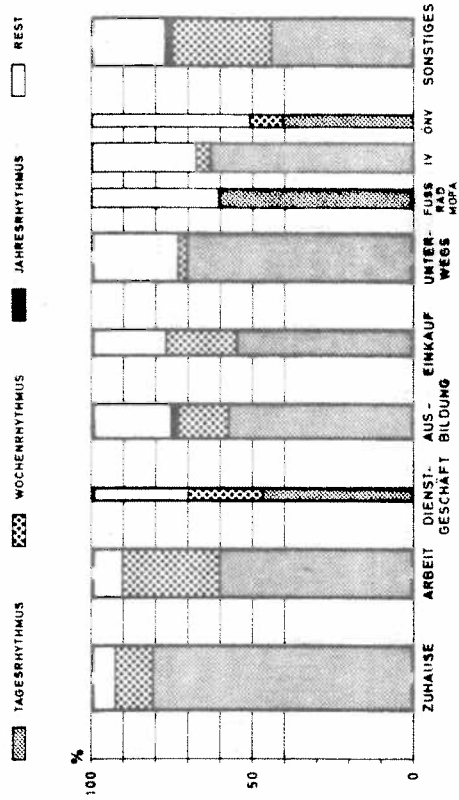


BILD 3: Varianzzerlegung der Stundenbudgets in periodische und aperiodische Komponenten

Das Ergebnis einer solchen Varianzzerlegung der Stundenbudgets einer mittleren Person ist in BILD 3 dargestellt. Die Varianz der Stundenwerte¹⁾ wurde jeweils gleich 100 Prozent gesetzt, die Breite der Balken ist als Hinweis auf die unterschiedliche Größe der Zeitbudgets für die einzelnen Aktivitäten zu verstehen (vgl. TAFEL 1, oben). Der Tagesrhythmus, das periodisch wiederkehrende Zeitbudgetmuster des Alltags, dominiert bei allen Aktivitäten. Besonders stark ist er bei den häuslichen und den Verkehrsaktivitäten ausgeprägt. Die aperiodische Restvarianz liegt bei den Aktivitäten zuhause und am Arbeitsplatz unter 10 Prozent der Gesamtvarianz der Stundenbudgets im Jahre 1976. Auf den Wochenrhythmus entfallen bei den Aktivitäten Arbeit, Sonstiges (Freizeit außer Haus) und Einkaufen relativ große Varianzanteile. Der Jahresrhythmus tritt dagegen völlig in den Hintergrund. Er ist nur bei Ausbildung und Freizeit außer Haus zu erkennen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Urlaubsabwesenheit im Datenmaterial nicht enthalten ist.

¹⁾ Die Absolutbeträge der Varianzen (Minuten pro Person und Stunde)²⁾ für die einzelnen Aktivitäten sind: (1) Zuhause: 150,6; (2) Arbeit: 49,0; (3) Dienstgeschäft: 0,3; (4) Ausbildung: 8,6; (5) Einkaufen: 2,2; (6) Unterwegs: 4,7; (6a) FuRaMo: 0,7; (6b) IV: 1,2; (6c) ÖNV: 0,5; (7) Sonstiges: 10,4. Eine Aufschlüsselung der Varianzbeiträge einzelner Schwingungskomponenten muß einer ausführlicheren Dokumentation vorbehalten bleiben.

2.4 Funktionsverläufe periodischer Zeitbudget-Allokation

Die Periodik der Zeitznutzung für bestimmte Aktivitäten läßt sich durch Überlagerung der entsprechenden periodischen Funktionen darstellen und den Beobachtungs-

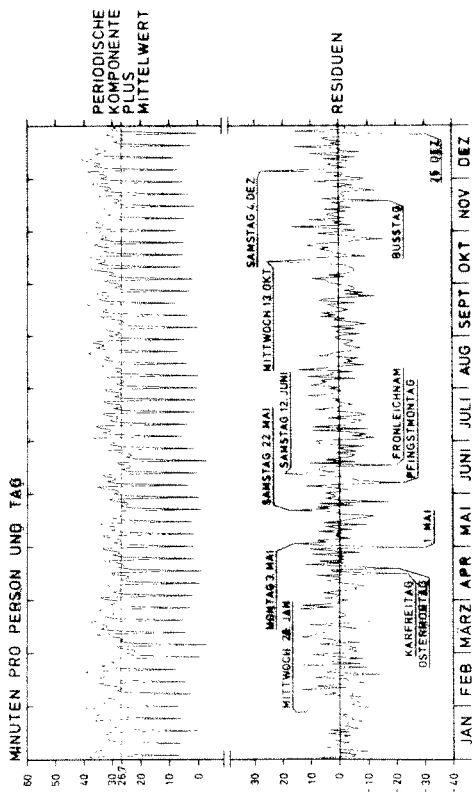


BILD 4: Periodische Funktion der täglichen Zeitbudget-Allokation für die Aktivität Einkaufen

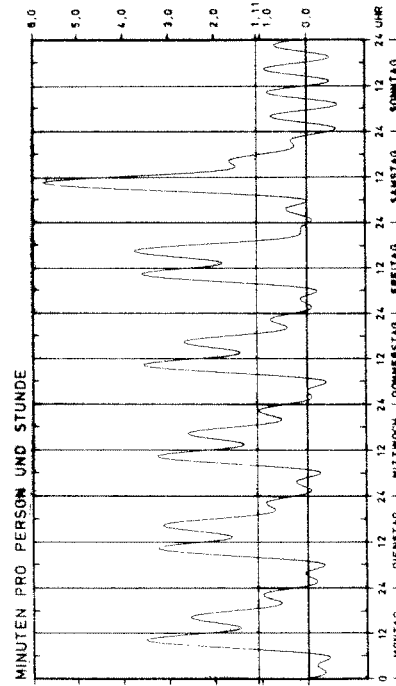


BILD 5: Periodische Funktion des Tages- und Wochenrhythmus der stündlichen Zeitbudget-Allokation für die Aktivität Einkaufen

werten gegenüberstellen, so daß die aperiodischen Abweichungen erkannt und analysiert werden können. Im oberen Teil von BILD 4 sind die periodischen Tagesbudgetelemente einer Durchschnitts-Person für die Aktivität Einkaufen dem Mittelwert überlagert. Der Wochenrhythmus tritt mit einer Montags- und einer Samstagsspitze sowie dem Sonntagstief deutlich hervor. Ein Monats- oder Jahresrhythmus ist nicht zu erkennen. Die größten negativen Residuen sind nicht zufällig, sondern fallen auf Feiertage in der Woche, wo sonst die Läden geöffnet sind. An Samstagen, insbesondere den langen, wird mehr Zeit zum Einkaufen verwendet als durch die periodische Funktion beschrieben. Andere Ausreißer mögen andere Ursachen haben, die hier nicht im einzelnen erörtert werden können.

BILD 5 zeigt die periodische Funktion der stündlichen Zeitbudget-Allokation einer Durchschnitts-Person für die Aktivität Einkaufen während einer Woche. Mit 17 (von insgesamt 4392 möglichen) als periodisch definierten Schwingungskomponenten gelingt es bereits recht gut, die charakteristischen tageszeitlichen Unterschiede der Zeitznutzung für Einkaufen an den einzelnen Wochentagen herauszuarbeiten: die hohe Vormittagsspitze am Montag, am Donnerstag und vor allem am Samstag. Daß die Funktion nachts und am Sonntag in den negativen Bereich gerät, liegt an der geringen Anzahl von Schwingungen, die als periodisch definiert wurden.

2.5 Spektren des Zeitbudget-Allokationsprozesses

Eine beobachtete Zeitreihe kann unter bestimmten Voraussetzungen, die im vorliegenden Fall erfüllt sind, als zufällige Realisation eines schwachstationären Prozesses angesehen werden. Mit Hilfe der Spektralanalyse werden Eigenschaften dieses Grundprozesses geschätzt (vgl. SCHMIEDEL, 1978). Wie bei der Harmonischen Analyse die Varianzzerlegung, so ist hier die Dichteverteilung der Varianz von besonderem Interesse, die im sog. (Auto-)Spektrum über den gesamten Frequenzbereich des Prozesses aufgetragen wird. Spitzen über bestimmten Frequenzbändern sind ein Zeichen dafür, daß die entsprechenden stochastischen Schwingungskomponenten einen hohen Varianzbeitrag liefern, besonders energiereich sind. Für drei Aktivitäten sind die geglätteten Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen der Varianz der Tagesbudgetwerte in BILD 6 dargestellt.

Der Prozess der Zeitbudget-Allokation für die Aktivität Unterwegs enthält von Tag zu Tag keine signifikante periodischen Komponenten. Dagegen zeigt sich bei den Zeitzmengen, die von einer Durchschnitts-Person täglich für Einkaufen verwendet und zuhause verbraucht werden, der Wochenrhythmus sehr deutlich in Form von Spitzen in den Frequenzbändern, die der Wochenschwingung und ihren beiden Harmonischen entsprechen, besonders bei der Aktivität Zuhause. Das Spektrum der

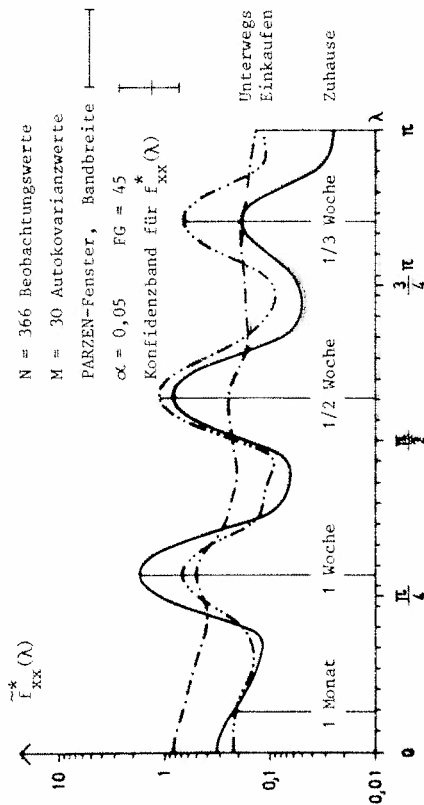


BILD 6: Spektren der Tagesbudget-Allokationsprozesse für die Aktivitäten Zuhause, Einkaufen und Unterwegs

Aktivität Einkaufen ist etwas "fetter" als das Zuhause und konzentriert mehr spektrale Masse auf das Frequenzband, zu dem zwei Maxima pro Woche gehören (vgl. BILD 4).

Neben der Periodik der Prozesse interessiert auch, ob zwischen zwei Prozessen statistische Zusammenhänge bestehen. Diese können mit Hilfe der bivariaten Spektralanalyse jeweils für die Bestandteile gleicher Frequenz gemessen werden (vgl. SCHMIEDEL, 1978). Analog zum Bestimmtheitsmaß der Korrelationsrechnung ist hier die Kohärenz $K_{xy}^2(\lambda)$ als Maß für die Straffheit des linearen Zusammenhangs definiert, und im sog. Phasenspektrum ist in Abhängigkeit von der Frequenz λ dargestellt, wie groß $\varphi_{xy}(\lambda)$ [Rad], der lead bzw. lag der entsprechenden Prozesskomponenten ist. Spektren dieser Art sind in BILD 7 und BILD 8 exemplarisch für die Prozesse der Stundenbudget-Allokation für die Aktivitäten Zuhause und Einkaufen dargestellt.

In BILD 7 ist der straffe Zusammenhang im Tagesrhythmus der beiden Aktivitäten durch sehr hohe Kohärenzen der entsprechenden periodischen Schwingungskomponenten (Tageschwungung und ihre Harmonischen) zu erkennen. Das Phasenspektrum in BILD 8 zeigt, daß die beiden Prozesse nicht in Phase (Oszillieren um die 0-Achse), sondern außer Phase sind (Oszillieren um die $\pm\pi$ -Achse). Die eingetragene Gerade weist außerdem auf einen sog. simple time-lag hin, d.h. auf eine zeitliche Verschiebung der Prozesse um einen konstanten Betrag: Der Allokationsprozess des Stundenbudgets für die Aktivität Einkaufen hat im periodischen Niederfrequenzbereich einen time-lag von etwa 0,6 Stunden auf den für häusliche Aktivitäten: Die Maxima für Einkaufen folgen den häuslichen Minima nach etwa 35 Minuten.

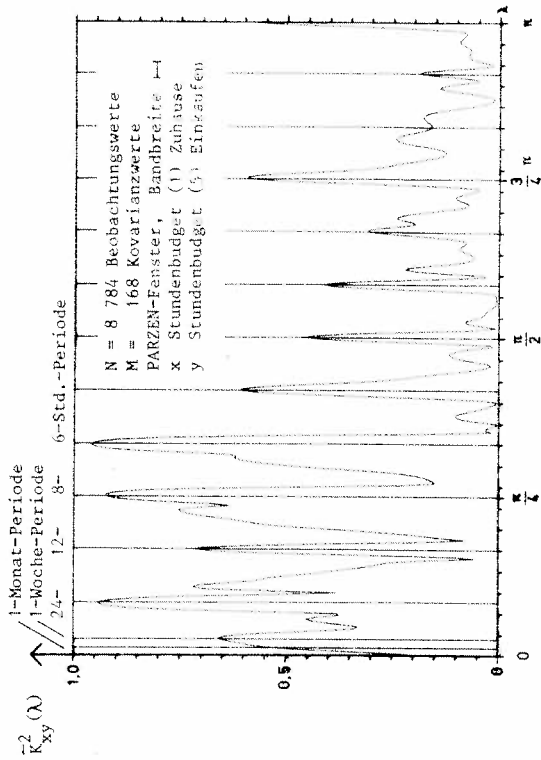


BILD 7: Kohärenzspektrum der Stundenbudget-Allokationsprozesse für die Aktivitäten Zuhause und Einkaufen

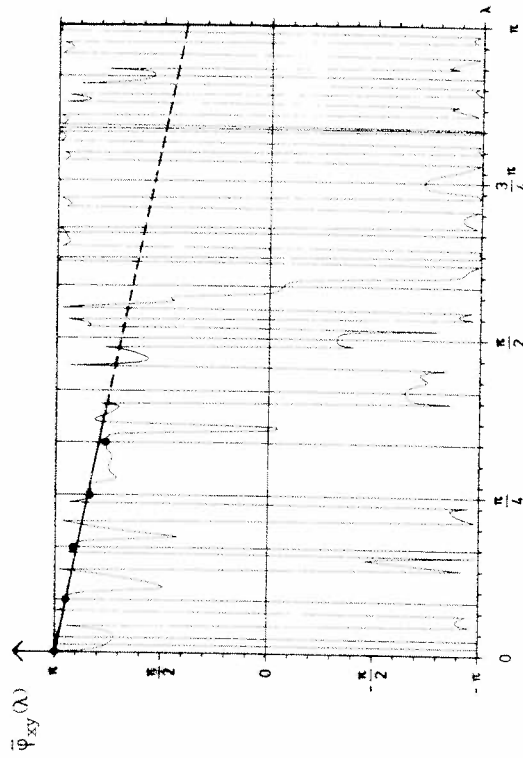


BILD 8: Phasenspektrum der Stundenbudget-Allokationsprozesse für die Aktivitäten Zuhause und Einkaufen

3 Schlußfolgerungen und Ausblick

Mit dieser empirischen Untersuchung zur Periodik des Allokationsprozesses von Zeitbudgetelementen für bestimmte Tätigkeitskategorien konnte nur ein kleiner Beitrag zu einem speziellen Aspekt menschlicher Verhaltensroutinen geleistet werden. Die räumliche Dimension blieb ausgeklammert, und das verfügbare Datenmaterial erlaubte auch nicht die Bildung planungsrelevanter Aktivitätskategorien: Die häuslichen Aktivitäten ließen sich nicht in gebundene und ungebundene unterscheiden, das Einkaufen nicht nach der Fristigkeit des Bedarfs oder der Geschäftslage und die Freizeitaktivitäten außer Haus ebenfalls nicht nach den beanspruchten Anlagentypen. Schließlich wurde die Zeitreihenanalyse der Budgetelemente wegen des begrenzten Datenmaterials nur für eine fiktive deutsche Durchschnitts-Person älter 10 Jahre und die Gruppe der Hausfrauen ohne PKW-Besitz (HOP) ¹⁾ durchgeführt, obwohl Aktivitätsmuster erst für verhaltenshomogene Gruppen Sinn und Planungsrelevanz erhalten.

Trotz dieser datenbedingten Einschränkungen zeichnen sich als Ergebnis dieser Untersuchung einige Tatbestände ab, die als Bestätigung der eingangs geäußerten theoretischen Überlegungen gelten können und - zumindest in ihrer quantitativen Form - bisheriges Wissen und Vermuten ergänzen. So dürften der hohe Anteil und die große Regelmäßigkeit der zuhause verbrachten Zeit sogar manchen Stadt- und Regionalplaner verblüffen, kümmert er sich doch in erster Linie um die übrigen Aktivitäten. Die von Stunde zu Stunde unterschiedlichen Zeitmengen für die einzelnen Aktivitäten folgen klar dem Tages- und dem Wochentrhythmus. Abgesehen von der sonst täglichen Zeitznutzung an Feiertagen liegt die aperiodische Restvarianz der Stundenbudgets in der Größenordnung von nur 10 Prozent. Dies erlaubt im Zusammenhang mit der wohl begründeten Annahme der Verhaltenshomogenität und -stabilität sozioökonomischer Gruppen sehr genaue Voraussagen ihres Tagesablaufs. Das Vorherrschende kurzfristiger Verhaltenszyklen spricht dafür, daß das Verhalten in starkem Maße routinisiert, durch Habitualisierung stabilisiert ist. Saisonale Unterschiede der Zeitznutzung sind dagegen in der gewohnten Umwelt von untergeordneter Bedeutung. Das Verhalten am Urlaubsort - mit seinen speziellen Routinen - ist in dieser Untersuchung ausgeklammert, da das Datenmaterial hierüber keine Informationen enthält.

Die weiteren Bemühungen, das Alltagsverhalten der Bevölkerung für die Stadt- und Regionalplanung zu erschließen, werden sich darauf konzentrieren, den Tages- und Wochentrhythmus einzelner verhaltenshomogener Gruppen in situationshomogenen

¹⁾ Die Zeitreihenanalyse der HOP-Zeitbudgetelemente wird erst im Abschlußbericht des DFG-Projekts dokumentiert werden.

Umweltkategorien zu erforschen, damit die Planer Hinweise erhalten für eine Verbesserung des raum-zeitlichen Arrangements der Nutzungsgelegenheiten.

Literaturverzeichnis

- CHAPIN, F. St. Jr. (1974): Human Activity Patterns in the City. New York: John Wiley & Sons.
- CULLEN, I. and V. GODSON (1975): Urban Networks: The Structure of Activity Patterns. Progress in Planning, Vol. 4, 1-96.
- GEHLEN, A. (1940): Der Mensch. Frankfurt/M.: Athenäum. 10. Aufl. 1974.
- GÜRTLER, Chr. (1977): Verhaltensroutinen und Bedarfsermittlung für soziale Infrastruktur. Universität Karlsruhe: Schriftenreihe des Instituts für Regionalwissenschaft H. 12.
- HÄGERSTRAND, T. (1970): What about People in Regional Science? RSA Papers, Vol. 24, 7-21.
- HÄGERSTRAND, T. (1973): Der Einfluß des Verkehrs auf die Lebensqualität. Fünftes Internationales Symposium über Theorie und Praxis in der Verkehrswirtschaft in Athen. Paris: CEMT.
- HERZ, R.: Über Alltagsrhythmen der Bevölkerung. In Vorbereitung.
- KOCKS & GOLLWITZER (1976): Gesamtverkehrsplan Großraum Nürnberg.
- KUTTER, E. (1972): Demographische Determinanten des städtischen Personenverkehrs. TU Braunschweig: Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen H. 9.
- LENNORP, B. (1976): Paths in Space-time Environments. A Time-geographic Study of Movement Possibilities of Individuals. University of Lund: Lund Studies in Geography, Ser. B. No. 44.
- REIMANN, H. (Hrsg.) (1975): Basale Soziologie: Hauptprobleme. Goldmann Studienreihe Gesellschaft. München.
- SCHMIEDEL, R. (1978): Methoden zur Analyse periodischer Komponenten von Zeitreihen. Theoretische Grundlagen, Interpretationshilfen und EDV-Programme zur Harmonischen Analyse und Spektralanalyse. Universität Karlsruhe: Veröffentlichungen des Instituts für Städtebau und Landesplanung.
- SOZIALFORSCHUNG BRG (1977): KONTIV 76 Endbericht + Tabellen zum Endbericht. München.
- STRAUCH, H. und H.-P. TIETZ (1978): Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Merkmalen und Verkehrsmobilität. Universität Karlsruhe: Veröffentlichungen des Instituts für Städtebau und Landesplanung.
- THRIFT, N. and D. N. PARKS (1975): Timing Space and Spacing Time. Environment and Planning A, Vol. 7, 651-670.
- THRIFT, N. (1977): An Introduction to Time-Geography. CATMOG 13. Norwich: University of East Anglia, Geo Abstracts Ltd.
- TOMLINSON, J., N. BULLOCK, P. DICKENS, P. STEADMAN, E. TAYLOR (1973): A Model of Students' Daily Activity Patterns. Environment and Planning, Vol. 5, 231-266.
- TOULMIN, St. (1961): Voraussicht und Verstehen. Ein Versuch über die Ziele der Wissenschaft. Frankfurt/M.: edition suhrkamp 292, 1968.