

kleidung wurde mit dem Preisindex für die Lebenshaltung aller privaten Haushalte deflationiert.

UENG: Gesamte Übernachtungen:

Die Angaben über die Zahl der gesamten Übernachtungen in der Bundesrepublik Deutschland (In- und Ausländer) basieren auf den Meldungen aller Beherbergungsstätten in 2400 – 2800 Berichtsgemeinden; ab 1981 nur noch in Beherbergungsstätten mit 9 und mehr Betten.

FVLKW: Fernverkehr mit Lastkraftwagen:

Mit dieser Variable werden die im Fernverkehr deutscher Fahrzeuge mit Standort im Bundesgebiet sowie die im grenzüberschreitenden Fernverkehr ausländischer Fahrzeuge beförderten Gütermengen (in Tonnen) erfaßt.

RSEA: Reale Steuerantizipation:

RSEAV: Reale Steuerantizipation verzögert:

RSEA nimmt jeweils im Monat vor dem Inkrafttreten einer Mineralölsteuererhöhung einen Wert an, der sich berechnet aus der Steueränderung (in Pfennigen pro Liter) zuzüglich anteiliger Mehrwertsteuer, deflationiert mit dem Preisindex für die Lebenshaltung aller privaten Haushalte. Dieser Wert wird im folgenden Monat in dem erstmals der erhöhte Steuersatz gilt, für RSEAV eingesetzt.

AT: Arbeitstage:

Von der Anzahl der Tage eines Monats werden die Samstage sowie die Sonn- und Feiertage abgezogen.

SF: Sonn- und Feiertage:

In die Anzahl der Feiertage eines Monats gehen alle Feiertage ein, die in mindestens drei Bundesländern arbeitsfrei sind und die nicht auf einen Samstag oder Sonntag fallen.

ST: Samstage:

Mit ST wird die Zahl der Samstage eines Monats erfaßt.

Summary

We develop a model of the demand for gasoline in West Germany. Explanatory variables belong to seven principal classes: prices, vehicle availability and characteristics, infrastructure characteristics and regulation, weather, income, final and intermediate economic activities, and other. The mathematical form of the demand function is determined by the data simultaneously with the appropriate autocorrelation and heteroskedasticity structures of the residuals. The usual linear and logarithmic forms of the demand function are rejected in favour of a more general form. The long monthly time series from January 1968 until December 1983 permit the use of two dozen explanatory variables. The results are presented in elasticity format for all variables, including dummy variables, and are compared with other German results.

Ein Beitrag zur Weiterentwicklung von Verkehrsberechnungsmodellen

VON RÜDIGER KÜCHLER, DARMSTADT

1. Einleitung

Für bestimmte Problemstellungen der Verkehrsplanung werden zur Abbildung und Prognose komplexer Zusammenhänge des Verkehrsgeschehens Verkehrsberechnungsmodelle benötigt. Ziel der Modellrechnungen im Personenverkehr ist die Ermittlung der Anzahl der Ortsveränderungen der Personen des betrachteten Planungsraumes, differenziert nach Quellen, Zielen, benutzten Verkehrsmitteln, den Zeitpunkten der Durchführung der Ortsveränderungen und den Verkehrszwecken. Als Ergebnis liefern Verkehrsberechnungsmodelle sogenannte Verkehrsnachfragematrizen. Gefordert wird von den Verkehrsberechnungsmodellen, daß sie maßnahmeempfindlich hinsichtlich der zu untersuchenden Problemstellungen sind und das Verkehrsverhalten sachlogisch richtig wiedergeben.

Die klassische Methode der Verkehrsberechnung besteht in der Zurückführung des Verkehrsgeschehens auf einzelne Komponenten. Dies betrifft sowohl die Gliederung der Verkehrsberechnungsmodelle in die bekannten Teilmodelle „Verkehrserzeugung“, „Verkehrsverteilung“, „Verkehrsmittelwahl“ und „Verkehrswegwahl“ als auch die Zerlegung der täglichen Ortsveränderungen einer Person in voneinander unabhängige Einzelwege. Die Erkenntnisse der Verkehrsursachenforschung der letzten Jahre zeigen, daß die aus dieser reduktionistischen Modelltheorie entstandenen Modellstrukturen durch integrierte „verhaltensorientierte“ Modellansätze ersetzt werden sollten. Dabei sind insbesondere die Wechselwirkungen zwischen der täglichen Ortsveränderungsfolge einer Person, den aufgesuchten Zielen und den benutzten Verkehrsmitteln modellmäßig zu erfassen.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Verbesserung der klassischen Modellstruktur ist die Abkehr von Einzelwegbetrachtungen und die Einführung von Wegemustern als Modell-eingangsgröße.

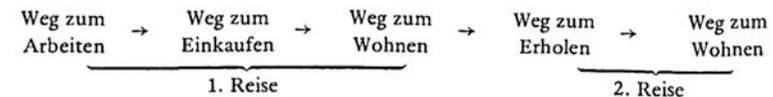


Bild 1: Beispiel für ein Wegemuster

Anschrift des Verfassers:

Dr.-Ing. Rüdiger Küchler
Planungsingenieure Retzko + Topp
Frankfurter Straße 40
6100 Darmstadt

Forschungsarbeiten von Hanson¹⁾, Holzapfel²⁾ und Damm³⁾ zeigen, daß zumindest die in einer Reise aufgesuchten Ziele sich wechselseitig beeinflussen. (Eine Reise ist eine Folge von Wegen; sie beginnt an der Wohnung und ist beendet, wenn die Wohnung wieder erreicht wird.) Kutter⁴⁾ geht davon aus, daß eine bestimmte „Hauptaktivität“ der eigentliche Anlaß für die Durchführung einer Reise ist. Der Wohnstandort und der Standort der Hauptaktivität bilden dann räumliche Zwangspunkte, durch die der Aktionsraum für „nachgeordnete Aktivitäten“ einer Reise weitgehend festgelegt wird.

Im Folgenden soll aufbauend auf den Ergebnissen empirischer Untersuchungen über die räumliche Ausprägung von Wegemustern ein wegekettensorientierter Modellansatz für den Modellschritt der Zielwahl dargestellt werden. Er wurde vom Verfasser während seiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Hochschule Darmstadt entwickelt.⁵⁾ Datengrundlage für die empirischen Untersuchungen bildet die schriftliche Haushaltsbefragung zum Generalverkehrsplan der Stadt Fürth (1982).⁶⁾

2. Räumliche Ausprägung von Wegemustern

Untersuchungsgegenstand sind Wegemuster, die mindestens einen Weg zu einer nachgeordneten Aktivität aufweisen. Für diese Wegemuster werden die Orte, an denen nachgeordnete Tätigkeiten ausgeübt werden, in Relation zum Wohnstandort und zum Standort der betrachteten Hauptaktivität ermittelt. Als Hauptaktivität wird für die Erwerbstätigen die Aktivität „Arbeit“ angesehen. Für die Nichterwerbstätigen ist eine eindeutige Zuordnung einer Hauptaktivität kaum möglich. Es wird daher vereinfachend davon ausgegangen, daß jeweils die erste Aktivität in einer Reise die Hauptaktivität darstellt. Nachgeordnete Aktivitäten sind für beide Personenkategorien die Aktivitäten „Einkauf“ und „private Erledigungen“. Wegemuster mit dienstlichen Erledigungen wurden nicht mit in die Untersuchung einbezogen.

Bild 2 zeigt die relative Lage nachgeordneter Aktivitäten in Abhängigkeit von der Lage des Wohnstandortes und des Arbeitsplatzstandortes bei Wegemustern der Ausprägung „Wohnung → Arbeit → Einkauf (private Erledigung) → Wohnung“.

Man erkennt, daß sich die überwiegende Mehrzahl der Orte zur Ausübung nachgeordneter Aktivitäten um den Wohnstandort, den Arbeitsplatzstandort und entlang der direkten Verbindung zwischen Wohn- und Arbeitsplatzstandort konzentrieren. Die eingetragene Ellipse stellt den Ort derjenigen Gelegenheiten dar, für die die Summe der Distanzen $d_{A,G} + d_{G,W}$ konstant ist.

- 1) Hanson, S., The importance of the multi-purpose journey to work in urban travel behavior, in: Transportation, Heft 9 (1980), S. 229.
- 2) Holzapfel, H., Verkehrsbeziehungen in Städten (= Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrswesen, TU Berlin, Heft 5), Berlin 1980.
- 3) Damm, D., Parameters of activity behavior for use in travel analysis, in: Transportation Research, Heft 2 (1982), S. 135.
- 4) Kutter, E., Weiterentwicklung der Verkehrsberechnungsmodelle für die integrierte Planung, in: Aspekte des Stadtbauwesens (= Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen, TU Braunschweig, Heft 29), 1981, S. 55.
- 5) Küchler, R., Wegekettensorientierte Verkehrsberechnungsmodelle, Dissertation, TH Darmstadt, 1985.
- 6) Generalverkehrsplan der Stadt Fürth, Planungsingenieure Retzko + Topp, Darmstadt 1982.

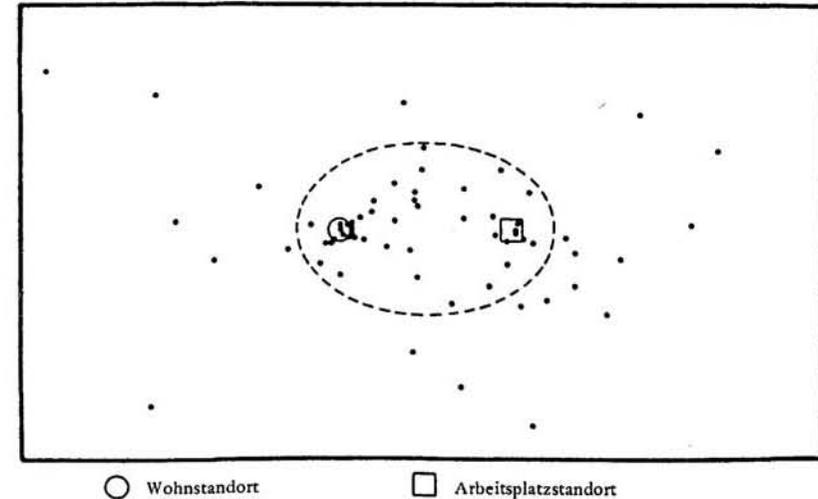
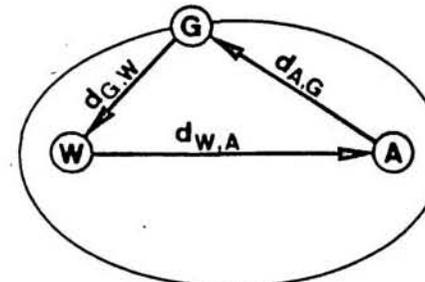


Bild 2: Relative Lage der Standorte nachgeordneter Aktivitäten, die auf dem Weg von der Arbeit zur Wohnung aufgesucht werden (Erwerbstätige)

Für die in Bild 2 eingetragene Ellipse entspricht die Distanz $d_R = d_{A,G} + d_{G,W}$ der 1,5-fachen Distanz $d_{W,A}$ von der Wohnung zum Arbeitsplatz. Innerhalb dieser Ellipse liegen 68 % aller Orte, an denen eine nachgeordnete Aktivität ausgeübt wurde.

Der entfernungsmäßige Mehraufwand Δd bei Aufsuchen einer nachgeordneten Aktivität gegenüber der direkten Entfernung von Wohn- und Arbeitsplatzstandort $d_{W,A}$ ist

$$\Delta d = d_{A,G} + d_{G,W} - d_{W,A}$$



- W = Wohnstandort
- A = Arbeitsplatz
- G = Standort der nachgeordneten Aktivitäten „Einkauf“ oder „private Erledigung“

Bild 3: Erläuterung der Distanzmaße

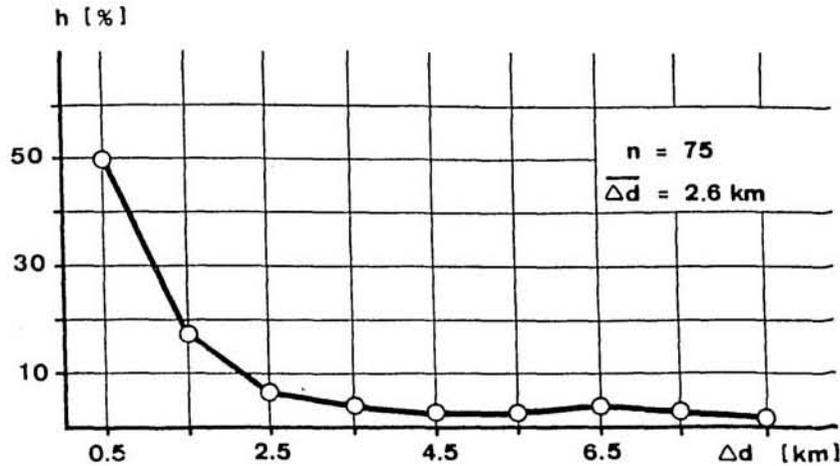


Bild 4: Relative Häufigkeit des Entfernungsmehraufwandes Δd für nachgeordnete Aktivitäten auf dem Rückweg zur Wohnung (Erwerbstätige)

Bild 4 zeigt die empirische Verteilung des Entfernungsmehraufwands Δd .

Die Verteilung des entfernungsmaßige Mehraufwands Δd kann interpretiert werden als Wahrscheinlichkeit für die Annahme einer Gelegenheit im Abstand d_R von Wohnung und Arbeitsplatz. Je größer demnach der entfernungsmaßige Mehraufwand für das Aufsuchen einer nachgeordneten Aktivität gegenüber dem direkten Rückweg zur Wohnung ist, umso geringer ist die Annahmewahrscheinlichkeit für diese Gelegenheit.

Ähnliche Tatbestände ergeben sich auch für die räumliche Verteilung der nachgeordneten Aktivitäten bei Nichterwerbstätigen (Bild 5, Bild 6).

Die Orte zur Ausübung der nachgeordneten Aktivitäten (in diesem speziellen Fall jeweils die zweite Aktivität in einer Reise) konzentrieren sich um den Wohnstandort und um den Standort der Hauptaktivität. Die Konzentration um diese beiden Festpunkte ist stärker ausgeprägt als bei der Personenkategorie „Erwerbstätige“. Etwa 70 % aller Orte zur Ausübung der nachgeordneten Aktivität liegen innerhalb der eingetragenen Ellipse (1,5-fache Distanz von der Wohnung zur Hauptaktivität).

Die räumliche Verteilung der Aktivitäten „Einkauf“ und „private Erledigung“, die während der Arbeitszeit aufgesucht werden, können Bild 7 entnommen werden.

Der eingezeichnete Kreis ist der geometrische Ort derjenigen Gelegenheiten, die im Abstand $d_W, \Lambda/2$ vom Arbeitsplatz entfernt liegen. Trotz des relativ geringen Stichprobenumfangs zeigt die Darstellung, daß sich die Orte der während der Arbeitszeit ausgeübten Aktivitäten um den Arbeitsplatz konzentrieren. Die Lage des Wohnstandortes besitzt dagegen offensichtlich keinen oder nur einen sehr geringen Einfluß.

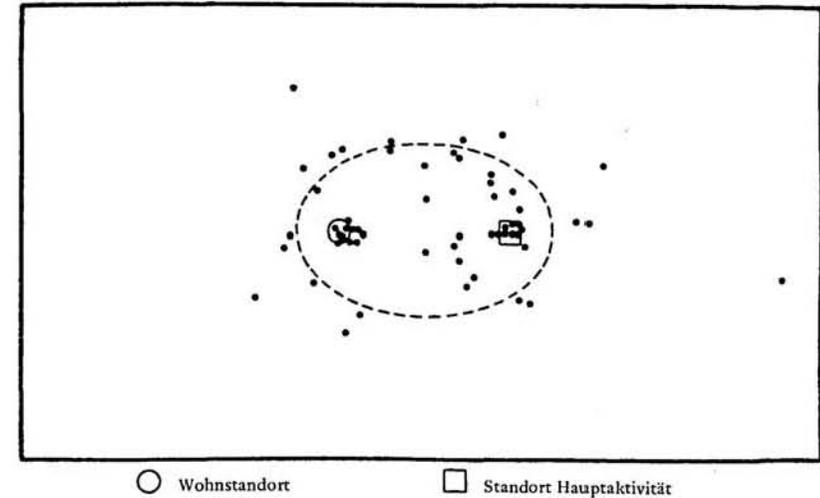


Bild 5: Relative Lage der Standorte nachgeordneter Aktivitäten, die auf dem Rückweg von der Hauptaktivität zur Wohnung aufgesucht werden (Nichterwerbstätige)

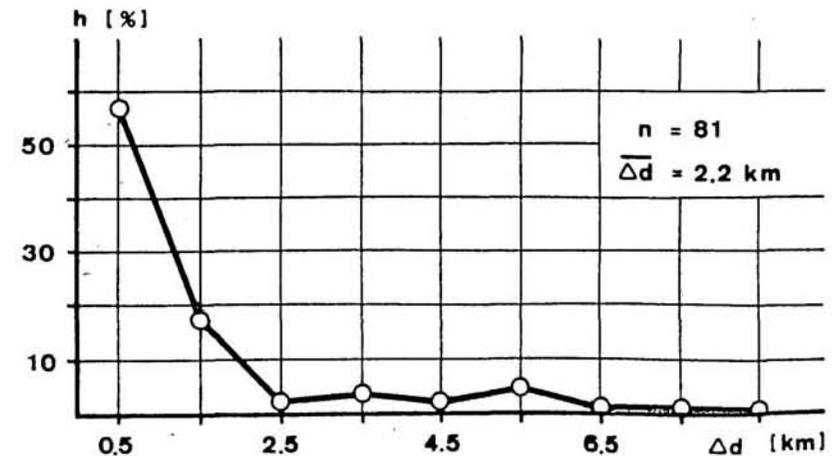


Bild 6: Relative Häufigkeit des Entfernungsmehraufwandes Δd für nachgeordnete Aktivitäten auf dem Rückweg zur Wohnung (Nichterwerbstätige)

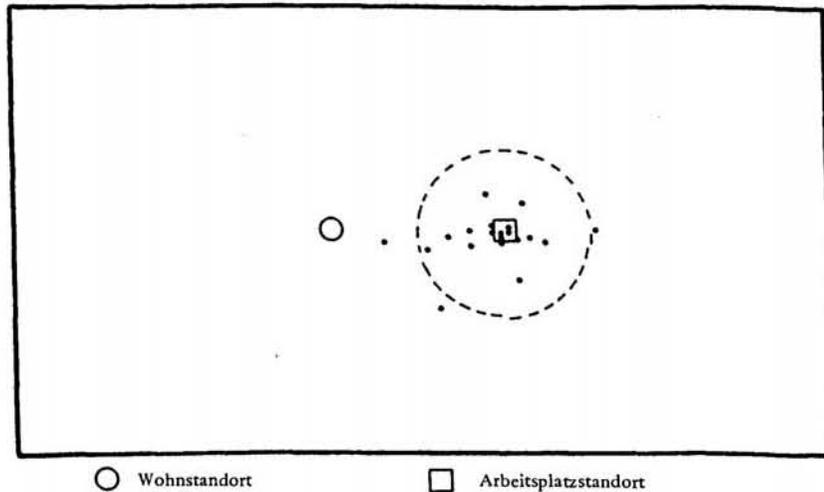


Bild 7: *Relative Lage nachgeordneter Aktivitäten, die während der Arbeit aufgesucht werden (Wegemuster: Arbeit – nachgeordnete Aktivität – Arbeit)*

Dagegen besitzt der Wohnstandort einen maßgebenden Einfluß für die Lage der Aktivitäten „Einkauf“ und „private Erledigungen“, die nach dem Rückweg von der Arbeit zur Wohnung durchgeführt werden (Bild 8).

Der eingezeichnete Kreis ist der geometrische Ort derjenigen Gelegenheiten, die im Abstand $d_{W, A}/2$ zum Wohnstandort liegen.

Die Darstellung zeigt eine deutliche Konzentration der Standorte nachgeordneter Aktivitäten um den Wohnstandort. Des weiteren ist eine leichte Ausrichtung der Standorte nachgeordneter Aktivitäten zum Arbeitsplatzstandort zu erkennen. Dies mag zum einen darauf zurückzuführen sein, daß die Orte zur Ausübung nachgeordneter Aktivitäten zwischen Wohnstandort und Arbeitsplatzstandort einen höheren Bekanntheitsgrad (Stichwort „kognitive Landkarte“) besitzen; zum anderen kann aber auch nicht vollständig ausgeschlossen werden, daß dieser Tatbestand auf die speziellen räumlichen Gegebenheiten in Fürth zurückgeführt werden kann.

Die empirischen Untersuchungen über die räumliche Ausprägung von Wegemustern zeigen, daß die Ziele von nachgeordneten Tätigkeiten, die auf dem Weg von der Wohnung zum Standort der Hauptaktivität durchgeführt werden, sowohl von der Lage des Wohnstandortes als auch von der Lage des Standortes der Hauptaktivität beeinflusst werden. Weiterhin läßt sich feststellen, daß mit steigendem Distanzmehraufwand für die Ortsveränderungsfolge „Hauptaktivität-nachgeordnete Aktivität-Wohnung“ gegen-

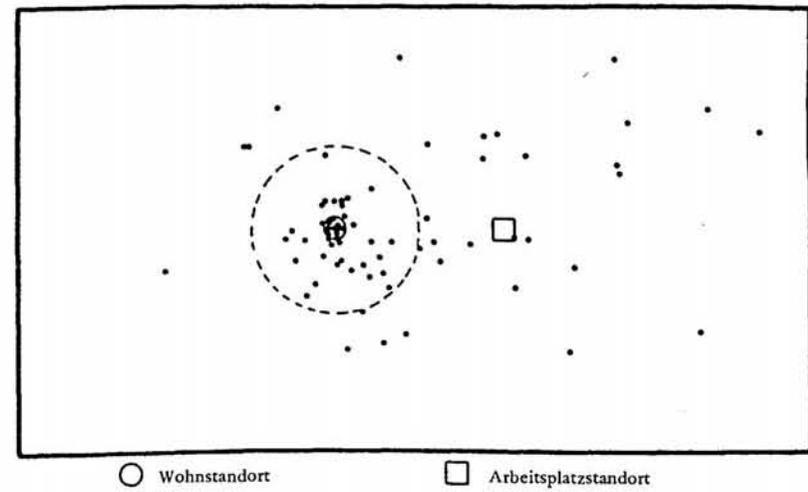


Bild 8: *Relative Lage nachgeordneter Aktivitäten, die nach dem Rückweg von der Arbeit zur Wohnung aufgesucht werden (Wegemuster: Arbeit – Wohnung – nachgeordnete Aktivität – Wohnung)*

über der direkten Verbindung „Hauptaktivität-Wohnung“ die Annahmewahrscheinlichkeit für Gelegenheiten zur Ausübung einer nachgeordneten Aktivität stetig abnimmt.

Für Ortsveränderungsfolgen „Wohnung-nachgeordnete Aktivität-Wohnung“ und „Hauptaktivität-nachgeordnete Aktivität-Wohnung“ nimmt die Annahmewahrscheinlichkeit einer Gelegenheit zur Ausübung einer nachgeordneten Aktivität mit zunehmender Distanz zur Wohnung bzw. zur Hauptaktivität ab.

Da die Standorte der Wohnung und der jeweiligen Hauptaktivität einer Reise einen maßgebenden Einfluß auf die Lage nachgeordneter Aktivitäten haben, beeinflusst die Güte der modellmäßigen Abschätzung der Zuordnung von Wohnstandort und Hauptaktivitätenstandort die gesamte Modellgenauigkeit. Es wird daher empfohlen, die Zuordnung von Wohnstandorten und Hauptaktivitätenstandorten vor der eigentlichen Verkehrsverteilungsrechnung vorzunehmen. Dies gilt insbesondere für die Zuordnung von Wohnung und Arbeitsplatz. In diesem, der eigentlichen Verkehrsverteilung vorgeschalteten Arbeitsschritt wird ermittelt, wie viele Personen aus Zelle i einen Arbeitsplatz in Zelle j besitzen. Die Abschätzung der Zuordnung von Wohnung und Arbeitsplatz kann entweder nach den bekannten Verteilungsmodellen (zum Beispiel nach Kreibich⁷⁾), vorgenommen werden oder durch Hochrechnungen von Haushalts- und

7) Kreibich, V., Analyse und Simulation der Wahl des Arbeitsstandortes bei Erwerbspersonen, Dissertation, TU München, 1972.

Betriebsbefragungen ermittelt werden. Bei diesem Modellschritt handelt es sich dann nicht mehr um eine Verkehrsverteilung, sondern eher um eine „Aktivitätenverteilung“.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß die Matrix der Zuordnung von Wohnung und Arbeitsplatz auf Plausibilität geprüft werden kann und daß mögliche, modellmäßig nur schwer zu beschreibende Besonderheiten (zum Beispiel die Zuordnung von Werkwohnungen und zugehörigen Arbeitsplätzen) entsprechend berücksichtigt werden können. Die Verteilung der Zuordnung von Wohnung und Arbeitsplatz dient dann als Eingangsgröße in das anschließende Verkehrsberechnungsmodell. Neben der Zuordnung Wohnung – Arbeitsplatz sollte eine Aktivitätenverteilung auch für die Zuordnung von Wohnung und Ausbildungsplatz vorgenommen werden. Die vorgeschlagene Vorgehensweise ist ferner widerspruchsfrei zu der Theorie der Verkehrsentstehung, da zunächst die Verteilung der längerfristig festgelegten individuellen Standorte ermittelt und das daraus resultierende Verkehrsaufkommen in Kenntnis dieser Standorte abgeschätzt wird.

3. Modellkonzeption

Für die Entwicklung wegkettensorientierter Verkehrsberechnungsmodelle sind zwei unterschiedliche Modellkonzeptionen denkbar. In den bisher entwickelten wegkettensorientierten Verkehrsberechnungsmodellen von *Zumkeller/Mentz*⁸⁾ und *Sparmann*⁹⁾ werden die täglichen Ortsveränderungen von einzelnen Personen bezüglich Zielwahl und Verkehrsmittelwahl mit Hilfe von Simulationsverfahren berechnet. Da die Aggregationseinheit dieser Modelle das Individuum ist, soll dieser Modelltyp im Folgenden als Individualmodell bezeichnet werden. Neben der Simulation von Einzelpersonen bietet sich auch für wegkettensorientierte Verkehrsberechnungsmodelle ein Ansatz auf der Basis von Personenkategorien an. Dieser Modelltyp soll als Kategorienmodell bezeichnet werden.

In dem im Folgenden dargestellten wegkettensorientierten Kategorienmodell werden folgende Bezeichnungen benutzt:

- i = Index für den Wohnstandort,
- j = Index für den Standort der Hauptaktivität,
- k = Index für den Standort nachgeordneter Aktivitäten,
- G = Anzahl der spezifischen Gelegenheiten zur Ausübung einer Aktivität,
- d = Distanz zwischen zwei Standorten,
- $K_{i,j}$ = Anzahl der Personen der betrachteten Personenkategorie in Zelle i,
- h_g = relative Häufigkeit des Wegemusters g,
- P_{ij} = Wahrscheinlichkeit für eine Ortsveränderung vom Wohnstandort i zum Standort j der Hauptaktivität,
- 1 = Weg zur Hauptaktivität,
- 7 = Rückweg zur Wohnung,
- Δ = Weg zu einer nachgeordneten Aktivität.

8) *Zumkeller, D., Mentz, H.-J.*, Verhaltensorientierte Modelle in der Verkehrsplanung – Möglichkeiten und Grenzen der praktischen Anwendung anhand von Beispielen, Vortragsmanuskript, Technische Hochschule Darmstadt, 1977.

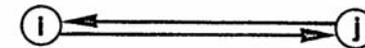
9) *Sparmann, U.*, Orient – Ein verhaltensorientiertes Simulationsmodell zur Verkehrsprognose (= Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 20), Karlsruhe 1980.

Beim Kategorienmodell erfolgt die Ermittlung der Verkehrsnachfrage sequentiell. Für die Personen K_j einer betrachteten verhaltensähnlichen Personenkategorie mit Wohnung in Zelle i werden zunächst die Ortsveränderungen, die aus dem Wegemuster g resultieren, berechnet. Anschließend erfolgt die Berechnung für die nächsten Wegemuster, bis alle Wegemuster der betrachteten Personenkategorie abgearbeitet sind. Danach wird der gesamte Vorgang für die weiteren Verkehrszellen und Personenkategorien wiederholt.

Die Anzahl der Personen aus Zelle i, die ein Wegemuster g realisieren, beträgt

$$K_{i,g} = K_i \cdot h_g$$

Die einfachsten modellmäßig zu beschreibenden Wegemuster (1 – 7) bestehen aus zwei Wegen. Von der Wohnung aus wird eine Aktivität (Hauptaktivität) aufgesucht, und nach Ausübung der Aktivität erfolgt der Rückweg zur Wohnung.



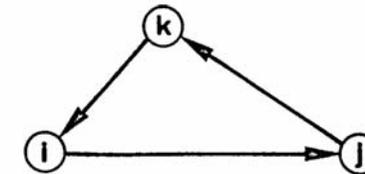
Die Anzahl der Ortsveränderungen F_{ij} aus Wegemustern mit der Ausprägung 1 – 7 ergibt sich zu

$$F_{i,j} = K_{i,g} \cdot P_{i,j} \text{ und } F_{j,i} = F_{i,j}$$

Die Berechnung von Wegemustern der Ausprägung 1 – 7 ist formal identisch mit der Vorgehensweise in Modellen auf der Basis von Einzelwegen.

Bei einem Wegemuster der Ausprägung 1 – Δ – 7 wird nach Ausübung der Hauptaktivität (1) eine nachgeordnete Aktivität (Δ) durchgeführt. Anschließend erfolgt der Rückweg zur Wohnung.

- i = Wohnstandort
- j = Standort der Hauptaktivität
- k = Standort der nachgeordneten Aktivität



(Beispiel:
Arbeiten –
Einkaufen –
Wohnen)

Nach den Untersuchungen zur räumlichen Ausprägung von Wegemustern wird die Lage nachgeordneter Aktivitäten sowohl von der Lage der Wohnung als auch von der Lage der Hauptaktivität bestimmt. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen läßt sich folgende Modellhypothese formulieren:

Je geringer der Distanzmehraufwand einer Ortsveränderungsfolge „Hauptaktivität-nachgeordnete Aktivität-Wohnung“ gegenüber der Ortsveränderungsfolge „Hauptaktivität-Wohnung“ ist, umso häufiger wird eine in einer Gelegenheit ausübbar nachgeordnete Aktivität durchgeführt.

Der Distanzmehraufwand Δd_k ist

$$\Delta d_k = d_{j,k} + d_{k,i} - d_{ij}$$

(Δd_k) bezeichnet die Annahmewahrscheinlichkeit für den Distanzmehraufwand. Damit läßt sich die Wahrscheinlichkeit $p(k|ij)$ für die Annahme einer Gelegenheit zur Ausübung

einer nachgeordneten Aktivität in Zelle k unter der Bedingung Wohnstandort in Zelle i und Arbeitsplatzstandort in Zelle j analog zum Gravitationsmodell wie folgt schreiben:

$$p(k|ij) = \frac{G_j * f(\Delta d_k)}{\sum_k G_j * f(\Delta d_k)}$$

Nach diesem Ansatz ergeben sich für alle Gelegenheiten, die den gleichen Mehraufwand Δd_k besitzen, gleiche Annahmewahrscheinlichkeiten.

Die Anzahl der Ortsveränderungen von i nach j berechnet sich wiederum zu:

$$F_{i,j} = K_i * g * p_{i,j}$$

Die Anzahl der Ortsveränderungen $F_{j,k}$ vom Standort j der Hauptaktivität zum Standort k der nachgeordneten Aktivität ergibt sich zu:

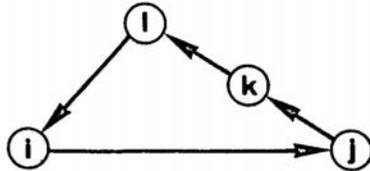
$$F_{j,k} = F_{i,j} * p_{j,k|i}$$

Als Distanzmaß zur Abschätzung der Zielwahrscheinlichkeit $p_{j,k|i}$ kann die räumliche Entfernung zwischen den betrachteten Zellen herangezogen werden.

Die Anzahl der Ortsveränderungen $F_{k,i}$ von k nach i ist gleich der Anzahl der Ortsveränderungen $F_{j,k}$ von j nach k :

$$F_{k,i} = F_{j,k}$$

Werden in einer Reise zwei nachgeordnete Aktivitäten nacheinander ausgeübt, so wird nach den empirischen Untersuchungen der Standort k der ersten nachgeordneten Aktivität vom Wohnstandort i und dem Standort j der Hauptaktivität beeinflusst. Der Standort l der zweiten nachgeordneten Aktivität wird dagegen im wesentlichen vom Standort k der ersten nachgeordneten Aktivität bestimmt. Für ein Wegemuster der Ausprägung $1 - \Delta - \Delta - 7$ berechnet sich die Anzahl der betroffenen Ortsveränderungen wie folgt:



$$F_{i,j} = K_i * g * p_{i,j}$$

$$F_{j,k} = F_{i,j} * p_{j,k|i}$$

$$F_{k,l} = F_{j,k} * p_{k,l|j}$$

$$F_{l,i} = F_{k,l}$$

Gegenüber den bisherigen Verkehrsberechnungsmodellen auf der Basis von Einzelwegen bietet das wegkettensorientierte Kategorienmodell den Vorteil, daß die aus der Wegkette resultierenden Randbedingungen bezüglich Zielwahl berücksichtigt werden können. Die in einer Reise durchgeführten Wege werden nicht isoliert betrachtet, sondern für

jeden Weg werden die Einflüsse der vorhergehenden und der nachfolgenden Wege berücksichtigt.

Gegenüber den wegkettensorientierten Individualmodellen von *Zumkeller/Mentz*¹⁰⁾ und *Sparmann*¹¹⁾ hat das dargestellte Kategorienmodell insbesondere den Vorteil der wesentlich geringeren Rechenzeit. Weiterhin entfallen die in Individualmodellen erforderlichen Hochrechnungen auf die Gesamtbevölkerung, wodurch eine weitere Fehlerquelle ausgeschaltet wird.

Summary

In transport planning models are used to describe complex relations of transport occurrence. The further development of transport calculation models known so far, is possible by using trip sequences. This paper examines the interactions between individual patterns of trip sequences and choice of destination. The results of the empirical investigations prove, that home and the location of the main activity in a trip sequence determine the location of the minor activities. Based on this knowledge, a model for the choice of destination has been developed.

10) *Zumkeller, D., Mentz, H.-J., Verhaltensorientierte Modelle . . .*, a.a.O.

11) *Sparmann, U., Orient - . . .*, a.a.O.