

Der Beitrag parkpolitischer Maßnahmen zur Verbesserung der Funktionsteilung im Stadtverkehr

von Dieter Lindenblatt

(= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 33; herausgegeben von Rainer Willeke); Verlag A. Hellendoorn, Bentheim 1977, 284 S., DM 47,00

AUS DEM INHALT:

- I. Parkpolitisch bedeutsame Grundtatbestände des Stadtverkehrs: Räumliche Abgrenzung des Anwendungsgebietes parkpolitischer Maßnahmen / Quantitative und qualitative Charakterisierung des Verkehrsbedarfes / Trends und Entwicklungen des ruhenden Verkehrs.
- II. Abgrenzung und theoretische Begründung parkpolitischer Maßnahmen: Zielsetzung und Parameter der Parkpolitik / Ausgangslage für eine zielgerechte Auswahl und Dosierung der parkpolitischen Parameter / Gebührenregelungen als Grundlage der Nachfragesteuerung / Effizienzanalysen als Entscheidungskriterien für die Parkraumplanung.
- III. Wirkungsanalyse einzelner Maßnahmen und Maßnahmenbündel: Singuläre Wirkungen von Parkgebühren, Parkzeitbeschränkungen und Parkraumbestimmungen / Parkraumbestimmung und Nachfragebeeinflussung / Parkpreispolitik und Parkzeitbeschränkungen / Auswirkungen auf die Attraktivität der Innenstädte und die Automobilindustrie / Einkommenseffekte der Parkpolitik / Grenzen der Wirksamkeit parkpolitischer Maßnahmen.
- IV. Änderungen und Ergänzungen im Hinblick auf eine parkpolitische Gesamtkonzeption: Einordnung in ein Gesamtkonzept / Schaffung eines optimalen Parkraumbestimmungs- / Ausgestaltung der Parkpreispolitik zu einem marktwirksamen Steuerungselement der Nachfrage / Empfehlungen zur Höhe des Parkpreises / Spezialprobleme der Preispolitik / Ergänzung durch administrative Beschränkungen der Nachfrage.
- V. Zeitlicher und finanzieller Rahmen der Parkpolitik: Finanzierungseffekte / Vorschläge zur Finanzmittelverwendung / Zeitlicher Rahmen eines parkpolitischen Programms.

Verlagsanschrift:

A. Hellendoorn, Postfach 78, Stettiner Straße 1, 4444 Bentheim 1

Zur Frage der Verbesserung der Treffsicherheit von Verkehrsprognosen durch verhaltensorientierte Modelle

VON DR. HANS-PETER WEBER, BONN

Das Erstellen von brauchbaren Prognosen setzt brauchbare Daten und brauchbare Modelle voraus. Ein brauchbares Modell muß das Verhalten von Individuen widerspiegeln und zugleich Aussagen über ihre Reaktionen auf Veränderungen in ihrer Umwelt erlauben.

In den letzten Jahren sind zunehmend Zweifel an der Fähigkeit der Verkehrsplaner aufgetaucht, brauchbare Prognoseergebnisse liefern zu können¹⁾. Auf Seiten der Nachfrager wird die lange Zeitdauer der Erstellung von Prognosen ebenso bemängelt wie die mangelnde Flexibilität, auf sich ändernde Fragestellungen rasch einzugehen.

Auch von Seiten der Modellbauer werden kritische Anmerkungen laut. Sie beziehen sich insbesondere auf die zumindest in Deutschland bisher weitgehend üblichen aggregierten, sequentiellen Modelle. Demgegenüber werden vornehmlich die Vorzüge von disaggregierten simultanen Modellen in die Diskussion einbezogen²⁾.

Es sollen hier nun in diesem Beitrag nicht die gegenseitigen Vorzüge und Nachteile im einzelnen diskutiert werden³⁾, vielmehr soll aus der Sicht des Nachfragers bzw. Weiterarbeiters von Verkehrsprognosen auf einige Punkte hingewiesen werden, deren Berücksichtigung aus einer Reihe von Gründen notwendig erscheint.

Prognosen, die auf – um mit Kutter zu reden – »begründeten Vermutungen« aufbauen⁴⁾, sind für eine Reihe von verkehrspolitischen Maßnahmen nicht nur im Investitionsbereich von Bedeutung. Daraus resultieren unterschiedliche Anforderungen. Die Betrachtung ord-

Anschrift des Verfassers:
Ministerialrat Dr. Hans-Peter Weber
Bundesverkehrsministerium
Kennedyallee 72
5300 Bonn-Bad Godesberg

¹⁾ Vgl. hierzu *Atkins, St. T.*, Transportation planning: is there a road ahead? in: Traffic Engineering and Control (1977), S. 58 ff.

²⁾ Zum internationalen Stand der Diskussion vgl. *Ben Aktiva, M. E., Lermann, S. R., Manheim, M. L.*, Disaggregate models: an overview of some recent research results and practical applications. Vortrag auf dem DVWG-Workshop in Gießen 1976 mit der einschlägigen Literatur; ferner gibt im deutschsprachigen Raum *Hauzinger, H.*, in: Disaggregierte verhaltensorientierte Verkehrsmodelle: Theorie und praktische Anwendung, Basel 1977, eine Übersicht über die theoretischen Grundlagen disaggregierter Modelle.

³⁾ Vgl. hierzu auch *Kutter, E.*, Überlegungen zur Verwendung aggregierter und disaggregierter Methoden in der Verkehrsplanung, Berlin 1977, sowie *Heggie, I. G.*, Putting Behaviour into Behavioural Models of Travel Choice, Working Paper Nr. 22, Oxford 1977, der seinerseits wiederum an den bisherigen Ansätzen der disaggregierten Modelle Kritik übt, allerdings nicht als Verfechter des konventionellen 4-Stufen-Algorithmus.

⁴⁾ Die Realität in der deutschen Planung ist leider, daß Prognosen häufig auf unbegründeten Vermutungen aufbauen. Vgl. hierzu *Kocks Ingenieure*, Zusammenstellung vorhandener Verkehrsplanungsausputs. Arbeitspaket 7 der Untersuchung *LABG/Kocks*, Verfahrensleitungen für Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrsbereich, Düsseldorf 1976.

v.a.o.b
v.st.a

nungspolitischer Maßnahmen – die alle mehr oder weniger gleichmäßig treffen – erfordert einen anderen Detaillierungsgrad als die Untersuchung von Investitionsvorhaben, die nur einen regional begrenzten, dort aber um so wirkungsvolleren Effekt haben.

Gleichwohl muß in jedem Fall das Verhalten der Individuen zutreffend erfaßt werden. Dieses Verhalten hat sowohl einfache als auch höchst komplexe Aspekte.

Über der mittlerweile erreichten mathematischen Komplexität unserer Modelle vergessen wir oft, daß sie vielfach noch nicht einmal die einfachen Komponenten richtig wiedergeben, geschweige denn die komplexen Tatbestände zutreffend erfassen können.

Um welche Tatbestände geht es im einzelnen?

1. Verhalten ändert sich im Zeitablauf im Durchschnitt nur wenig.

Hierzu einige Zahlen: Nach den laufenden Erhebungen des Bundesverkehrsministeriums ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 1):

Tabelle 1:

Überblick über Mobilitätskenngrößen in der Bundesrepublik Deutschland

	zweites Halbjahr		Gemeinden						
	1975	1976	unter 2 000	2 000– 5 000	5 000– 20 000	20 000– 100 000	100 000– 300 000	300 000– 500 000	über 500 000 Einwohner
Personen nicht außer Haus (in %)	28	27	32	32	27	26	25	28	25
Personen außer Haus (in %)	72	73	68	68	73	74	75	72	75
Durchschnittliche Zahl der Wege pro Person insgesamt	2,48	2,49	2,23	2,26	2,50	2,60	2,63	2,39	2,53
Durchschnittliche Zahl der Wege pro Person außer Haus	3,45	3,43	3,29	3,33	3,43	3,53	3,52	3,33	3,39
Gesamtdauer	83 min.	76 min.	77 min.	74 min.	75 min.	75 min.	75 min.	83 min.	84 min.
Gesamtentfernung	36,7 km	32 km	40,2 km	34,1 km	34,7 km	29,7 km	28,1 km	33,9 km	31,0 km
Durchschnittl. Geschwindigkeit	26 km/h	25 km/h	31 km/h	28 km/h	28 km/h	24 km/h	23 km/h	24 km/h	22 km/h

Quelle: Sozialforschung Brög

Die Unterschiede sind – wie man sieht – verblüffend gering, dabei ist auch die Verteilung über das Jahr nur geringfügigen Schwankungen unterworfen. Von besonderem Interesse ist die Entwicklung im Wochenverlauf. Zwischen Montag und Freitag beträgt die Anzahl der immobilen Personen 23–24 %, steigt am Samstag auf 30 und am Sonntag auf 43 % an. Die Zahl der Wege der mobilen Personen (wochentags zwischen 3,4 bis 3,6 Wegen) sinkt am Sonntag und an Feiertagen auf 2,9 bis 3,0 Wege ab. Die Zeitdauer liegt an Sonn- und Feiertagen mit 83 bis 89 min. über dem Durchschnitt von 73 bis 76 min. an Wochentagen. Hier zeigen sich also doch deutliche Mobilitätsgrenzen an, insbesondere im Zeitbudget, auf die später noch im Detail einzugehen sein wird.

Es spricht deshalb eine Reihe von Anzeichen dafür, daß der in der Literatur häufig zu findende Hinweis auf eine schier unbegrenzte Mobilitätszunahme eine Reihe von Tatbe-

ständen ignoriert⁵). Die Vernachlässigung der Fuß- und Fahrradwege in den meisten Untersuchungen ist die Hauptursache für diese Fehlinterpretationen. Leider fehlen uns ausreichende Zeitreihen, die Fußwege enthalten, um die These des auch langfristig relativ konstanten Verkehrsaufkommens hinreichend zu belegen. Die Zahl der aushäusigen Aktivitäten scheint sich jedoch im Zeitablauf im Durchschnitt nur geringfügig zu verändern. Nur hat heute durch die derzeit vorhandenen Verkehrsmittel die Möglichkeit, entferntere und attraktivere Ziele zu erreichen, beträchtlich zugenommen.

Man wird also auch in Zukunft davon ausgehen können, daß die Zahl der Wege sich nur langsam verändern wird. Schließlich gibt es auch mobilitätshemmende Faktoren, wie das Fernsehen, dessen Auswirkungen in Verkehrsmodellen völlig vernachlässigt werden.

2. Die einzelnen Gruppen unterscheiden sich gegenwärtig nach ihrem Verkehrsaufkommen. Dies schließt nicht aus, daß in bestimmten Gruppen Unterschiede zwischen Wegehäufigkeiten auftreten, die es näher zu analysieren gilt⁶).

So ergab eine Sonderauswertung des Verkehrsverhaltens von Inländern und Ausländern in Nürnberg folgendes Bild (Tabelle 2):

Tabelle 2:

Vergleich von Mobilitätskenngrößen für Gruppen im Großraum Nürnberg

		Wege/ Tag ¹	Wege/ pro Tag ²	Zeit- budget ² in Min.	Modal Split in %		
					zu Fuß	IV	ÖV
Insgesamt:	Deutsche	2,99	3,47	83	37	43	20
	Ausländer	2,24	2,53	68	37	23	40
Nichtberufstätige:	Deutsche	2,69	3,42	86	51	22	27
	Ausländer	1,79	2,40	65	52	8	40
Arbeiter:	Deutsche	2,72	2,91	76	33	47	20
	Ausländer	2,28	2,50	70	36	24	40
Angestellte:	Deutsche	3,39	3,58	82	26	59	15
	Ausländer	2,93	3,16	73	22	47	31
Beamte:	Deutsche	3,82	4,03	89	25	62	13
	Ausländer	4,71	4,88	83	32	40	28
Selbständige:	Deutsche	4,13	4,74	114	11	87	2
	Ausländer	2,07	2,57	44	11	84	5

¹) bezogen auf alle Personen

²) bezogen auf alle Personen außer Haus

Quelle: Sozialforschung Brög

⁵) Vgl. hierzu die kritischen Äußerungen von Kutter, E., Mobilität als Determinante städtischer Lebensqualität, in: Beiträge zum Verkehr in Ballungsräumen, Köln und Berlin 1975, und Heinze, G. W., Verkehr und Raumentwicklung in neuerer Sicht, Berlin 1977, unveröffentlichtes Manuskript.

⁶) Hierzu im einzelnen: Hautzinger, H., Kessel, P., Mobilität im Personenverkehr, Basel 1976, die bisher umfassendste Untersuchung im deutschsprachigen Raum.

Die Interpretation dieser Ergebnisse wirft eine Reihe von Fragen auf, die einer eingehenden Analyse bedürfen. Sie stehen hier im übrigen eher beispielhaft. Es ließe sich eine beliebige Anzahl ähnlicher Aufteilungen nach Gruppen aus Erhebungen bundesweiten und regionalen Charakters auführen. Das Bedauerliche ist eher, daß den Unterschieden und den Gemeinsamkeiten trotz der Fülle des vorliegenden Materials durch entsprechend vertiefte Gruppenanalysen bisher nur sehr begrenzt nachgegangen wurde. Es würde den vertretbaren Rahmen sprengen, dies hier auch nur anklingsweise zu versuchen. Vielmehr sei eine Reihe von Fragen aufgeworfen, die sich bei dem Anblick solcher Zahlen aufdrängen. Die Unterschiede im Verkehrsaufkommen sind evident. Andererseits ist mit der Stellung im Beruf eine größere Ähnlichkeit zwischen den vergleichbaren Deutschen und Ausländern in der gleichen Gruppe als z.B. zwischen deutschen Arbeitern und Angestellten festzustellen. Welche Einflüsse verbergen sich dahinter? Verdeckt die im Verkehrsbereich häufig zu findende Multikollinearität nicht andere Zusammenhänge? Wird sich künftig die Mobilität der Gruppen stärker angleichen? Bis zu welchem Umfang wird dies der Fall sein? Welche Restriktionen werden bleiben? Sind es zeitliche Restriktionen? Dabei ist festzustellen, daß das niedrigere Zeitbudget der Verkehrsteilnehmer mit niedriger Mobilität nicht unbedingt auf unausgeschöpfte Zeitreserven deutet. Vielfach kann der zusätzliche Aufwand für eine weitere Aktivität beträchtlich sein, ganz abgesehen von finanziellen Restriktionen. Bemerkenswert ist auch der Modal Split. Während die Unterschiede zwischen IV und ÖV bei Ausländern und Deutschen gravierend sind, ist der Anteil der Fußwege bei Deutschen und Ausländern nahezu identisch, differenziert jedoch stark nach der Stellung im Beruf. Auch hier entsteht wieder eine Reihe von Fragen. Nachdem die scheinbare Erhöhung der Mobilität wohl vorwiegend aus der Substitution – nicht erfaßter – Fußwege durch – erfaßte – Fahrten zu erklären ist, kommt der Frage des Substitutionspotentials für die Prognose entscheidende Bedeutung zu. Es ist also wichtig zu wissen, ob es eine Substitutionsuntergrenze gibt und wo diese liegen könnte. Ist sie nach Stellung im Beruf verschieden oder verdeckt dieses Merkmal nur andere Zusammenhänge? Kann die Untergrenze fahrtzweckspezifisch verschieden sein? Wie wirken künftige Tendenzen zur Funktionsmischung oder -trennung sich darauf aus?

3. Die Aktivitätsmuster sind weitgehend einfacher Natur.

So ergab eine Analyse für den Generalverkehrsplan Großraum Nürnberg folgendes⁷⁾ (Tabelle 3):

Das häufigste Muster erreicht somit bereits 44 %. Es handelt sich hierbei um Aktivitäten, wie Wohnung → Arbeit, Arbeit → Wohnung bzw. Wohnung → Einkauf, Einkauf → Wohnung. Ein sehr hoher Anteil des Verkehrsaufkommens läßt sich also mit relativ wenigen und einfachen Verhaltensmustern beschreiben.

Trotzdem ist die Analyse von Fahrtenketten auch der weniger gebräuchlichen komplexeren Muster von Bedeutung⁸⁾. Dies gilt insbesondere für die Unterscheidung in Personen mit direkten und in Personen mit kombinierten Wegen. Eine Clusteranalyse zeigte, daß zwischen den Personen mit direkten Wegen und den Personen mit kombinierten Wegen im Berufsverkehr gravierende Unterschiede bestehen⁹⁾.

⁷⁾ Planungsgemeinschaft *Kocks/Gollwitzer*, Gesamtverkehrsplan Großraum Nürnberg, Textband, Analyseband, S. 80.

⁸⁾ Eine umfassende Darstellung der heute verfügbaren Modelle geben *Hautzinger, Kessel*, a.a.O., S. 113 ff.

⁹⁾ *Brög*, Verkehrsmittelwahl, Endbericht, München 1975, S. 12 ff.

Tabelle 3:

Personengruppe	ausgewählte Verhaltens-Muster	Anteile der erfaßten Verkehrsteilnehmer für		
		alle ausgewählten Muster	das häufigste Muster	die 10 häufigsten Muster
(1) Erwerbstätige mit Pkw in Stadtkreis	39	85,9	39,6	73,0
(2) Erwerbstätige ohne Pkw in Stadtkreis	36	91,4	58,3	84,5
(3) Nichterwerbstätige mit Pkw in Stadtkreis	26	89,9	32,0	78,7
(4) Nichterwerbstätige ohne Pkw in Stadtkreis	22	97,1	39,1	89,8
(5) Erwerbstätige mit Pkw auf dem Land	37	86,7	43,5	76,0
(6) Erwerbstätige ohne Pkw auf dem Land	27	93,2	58,8	87,4
(7) Nichterwerbstätige mit Pkw auf dem Land	22	92,2	43,3	84,6
(8) Nichterwerbstätige ohne Pkw auf dem Land	14	94,0	48,9	91,5
(9) Schüler	14	85,0	49,3	82,6
Summe	237	88,6	44,0	80,5

4. Ein großer Teil der Verkehrsteilnehmer hat keine Alternative.

Das Vorhandensein von Verkehrsteilnehmern ohne Wahlmöglichkeit – der captive drivers and captive riders – ist hinlänglich bekannt. Weniger erörtert wurden bisher die unterschiedlichen Beweggründe sowie der Tatbestand, daß dieser Zustand nicht etwas Unabänderliches ist und die Übergänge fließend sind. Neben der nicht vorhandenen Alternative – die Alternative Fußweg ist in den meisten Fällen zwar vorhanden, doch vielfach nicht hinreichend – können sowohl objektive Gründe als auch Informationsmängel und subjektive Gründe die Wahrnehmung von Alternativen erheblich einschränken.

Ein objektiver Grund ist z.B. das Vorhandensein einer Buslinie von der Wohnung zum Arbeitsplatz; das Bringen der Kinder zur Schule oder zum Kindergarten erfordert jedoch die Benutzung des Autos.

Ein Informationsmangel ist die mangelnde Fähigkeit, z.B. das Angebot des ÖV in seinen tatsächlichen Dimensionen überhaupt wahrnehmen zu können. Selbst ÖV-Nutzer überschätzen im Durchschnitt ihre Fahrzeiten im ÖV, bedingt durch die Überbewertung der Unannehmlichkeiten der Warte- und Umsteigezeiten.

Außerdem ist vielfach sowohl die Kenntnis der ÖV-Preise nicht vorhanden – eine BMV-Umfrage erbrachte 1975 das Ergebnis einer Überschätzung der DB-Nahverkehrspreise um

90 % – als auch ein mangelndes Kostenbewußtsein der Autofahrer festzustellen¹⁰). IV-Nutzer dagegen unterschätzen ihre Fahrzeiten und überschätzen die zurückgelegten Entfernungen.

All diese Ergebnisse ermuntern nicht dazu, die Reisezeit- und Kostenvergleichsverfahren der herkömmlichen Verkehrsplanung für der Weisheit letzten Schluß zu halten.

Schließlich wirken sich subjektive Gründe auf die Wahl des Verkehrsmittels aus. Es handelt sich um Verkehrsteilnehmer, die über Alternativen verfügen, diese auch wahrnehmen, aber aus Abneigung gegen die Alternativen nicht zum Umsteigen zu bewegen sind.

Engt man die Möglichkeit der Wahl auf diejenigen ein, die mindestens eine Alternative zur Verfügung haben, diese wahrnehmen vermögen und sowohl aus objektiven als auch aus subjektiven Gründen nicht auf ein Verkehrsmittel fixiert sind, kommt man auf einen Anteil der non-captives von rd. 10 v. H.

Nun kann man durch gezielte Maßnahmen diesen Anteil sicherlich weiter erhöhen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß ein sehr weitgreifendes Instrumentarium eingesetzt werden muß. Es bietet sich hierbei insbesondere an, Informationsaktionen durchzuführen und eine intensive Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben. Dies hat überdies den Vorzug effektiver zu sein, als teure Investitionen in U-Bahnen. Eine integrierte Planung von Seiten der ÖV-Unternehmen müßte die einzelnen Instrumente nach der Rangfolge ihrer Kosten-Nutzen-Verhältnisse einsetzen. Bei Betrachtung der Realität, die in den letzten Jahren eher durch Rationalisierung und Automatisierung zu Lasten der Kundeninformation gekennzeichnet war, wird man allerdings an den Verwirklichungschancen einer solchen Strategie Zweifel hegen müssen.

5. Ein weiterer limitierender Faktor ist das für den Verkehr zur Verfügung stehende Zeitbudget¹¹). Folgt man den Thesen von *Zahavi*, so ergibt sich weltweit ein weitgehend stabiles Zeitbudget¹²). So errechnet *Zahavi* für Washington D. C., daß der Zeitaufwand von 1955 mit 1,09 Stunden bis 1968 mit 1,11 Stunden praktisch gleich blieb¹³). Die Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit wurde demnach weitgehend für weitere Fahrten genutzt¹⁴).

Die Konsequenzen hieraus sind vielfältig. Einmal verliert das Konzept der Stauungskostenberechnung und der Zeitersparnisse in Nutzen-Kosten-Untersuchungen seine Berechtigung, wenn de facto keine Zeitersparnisse auftreten, weil die »gewonnene« Zeit für andere Fahrten verwendet wird und die Entlastungen hier durch neue Belastungen andernorts kompensiert werden. Die Suche nach einem Ersatz in der Bewertung wird die tatsächlichen

¹⁰) Nur jeder 12. Pkw-Fahrer kann seine Kilometerkosten richtig angeben; fast zwei Drittel sind außerstande, überhaupt Schätzungen abzugeben. Vgl. *Brög*, Verkehrsmittelwahl Endbericht, S. 69.

¹¹) Außer Zeitbudgetrestriktionen gibt es auch Kostenrestriktionen, die die Verkehrsausgaben meist auf rd. 10 v. H. des Einkommens beschränken. Sie sollen hier jedoch nicht weiter behandelt werden.

¹²) *Zahavi*, Y., Travel Characteristics in Cities of Developing and Developed Countries. March 1976 World Bank Staff Working Paper Nr. 230, S. 45 ff. Für entwickelte Länder liegt das Zeitbudget für Autofahrer ohne andere Wege zwischen 0,62–0,58 St. (S. 91).

¹³) Es handelte sich um die Fahrzeit mit Pkw einschließlich Zu- und Abgangszeiten. Ähnlich in Twin Cities mit 1958 1,14 St. und 1970 1,13 St. (US-Durchschnitt 1970 1,10 St.).

¹⁴) Es veränderten sich in Washington in v. H. zwischen 1958 und 1968:

die tägliche Reisezeit	+ 1,8
das Verkehrsaufkommen	+ 2,9
die Fahrtenentfernung	+ 22,9
die Geschwindigkeit	+ 23,9
und die Motorisierung	+ 41,8

Ziele und Wünsche der Menschen berücksichtigen müssen. Ohne dieses Thema hier ausdiskutieren zu können, wäre z. B. eine Bewertung der verstärkten Erreichbarkeit neuer und attraktiverer Ziele durch neue Verkehrswege mit Hilfe eines Zahlungsbereitschaftsansatzes in Erwägung zu ziehen.

Unabhängig von den vielfältigen Konsequenzen für die Bewertung bleibt die Frage einer detaillierten Überprüfung im Einzelfall. So ergaben Messungen in Nürnberg, daß das Zeitbudget der ÖPNV-Nutzer deutlich über dem der IV-Nutzer lag¹⁵). Damit wird aber z. B. die These zweifelhaft, daß höhere Geschwindigkeiten im ÖV zu einer verstärkten Benutzung dieser Systeme führen. Es ist nicht auszuschließen, daß die ÖV-Nutzer ihren zwangsweise überhöhten Zeitaufwand für den ÖV auf das IV-Niveau reduzieren, ohne mehr und weiter zu fahren. Dies wird insbesondere bei Gruppen der Fall sein, deren gesamtes Zeitbudget ohnehin sehr starken Restriktionen unterliegt (z. B. berufstätige alleinstehende Mütter)¹⁶).

6. Galten die bisherigen Ausführungen den restriktiven Einflüssen auf das Verkehrsverhalten, die im Grundsatz eine verlässlichere Prognose mit einfachen Modellen erlauben würden, so bleibt es notwendig, vor übereilten Erwartungen zu warnen.

Wie brauchbare erklärende Modelle künftig aussehen könnten, ist heute noch weitgehend offen. Eines bleibt jedoch festzuhalten. Die mathematische Statistik deckt oft Zusammenhänge auf, die in Wirklichkeit keine sind. Die Gefahr besteht in der scheinbaren Plausibilität, die dazu verführt, bei Auftreten eines befriedigenden Bestimmtheitsmaßes die Analyse abzubrechen. Wegen der Multikollinearität der meisten Variablen werden die tatsächlichen Zusammenhänge eher überdeckt¹⁷). Entscheidende Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang einer vernünftigen Bildung von verhaltenshomogenen Gruppen zu.

Im Gegensatz zu *Hautzinger* und *Kessel* erscheint es mir jedoch richtiger, nicht von Individuen auszugehen, sondern die Haushalte als Ausgangsbasis zu nehmen, weil Verhalten nur im Kontext mit den vielfältigen Restriktionen im Haushalt richtig gedeutet werden kann. Dabei erscheint eine verstärkte Berücksichtigung der Differenzierung der Haushalte nach dem Zyklus des Familienstandes geboten. Dies deshalb, weil das Verkehrsverhalten hier sowohl deutliche Unterschiede aufweist als auch weil Verhaltensänderungen bei entsprechenden Änderungen des Zyklus am häufigsten auftreten. Dies ist auf die Änderungen in den Restriktionen zurückzuführen.

Der bisher brauchbarste Ansatz liegt zu diesem Thema bei *Heggie* vor¹⁸). Er differenziert nach:

¹⁵) Vgl. Arbeitspapier *Kocks Ingenieure* zum Gesamtverkehrsplan Großraum Nürnberg, Düsseldorf 1977. Zeitbudget im IV zwischen 0,60 und 0,92 h. Zeitbudget im ÖV zwischen 1,26 und 2,25 h.

¹⁶) Insoweit ist natürlich das Zeitersparnis-Konzept zutreffend. Nur ist es nicht generell haltbar, sondern nur in Ausnahmefällen, die im übrigen stets sorgfältiger Analyse bedürfen. Es gibt eben eine Reihe von Aktivitäten, die zeitlich übertragen werden können, andere dagegen nicht. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, daß der Tag kein kontinuierlicher Block ist, sondern durch die Abfolge der gebundenen Aktivitäten auch die Möglichkeiten der ungebundenen Aktivitäten begrenzt. Die gebundenen Aktivitäten sind dabei nicht unbedingt mit bestimmten Fahrtzwecken identisch. Flexible Arbeitszeiten haben die Berufsfahrt zunächst vom Zeitpunkt des Fahrtantritts relativ ungebunden gemacht, während Fahrten im Freizeitverkehr eine Reihe von Restriktionen – z. B. Schulpflicht der Kinder – unterliegen können.

¹⁷) Vgl. hierzu *Hautzinger*, H., *Kessel*, P., a.a.O., S. 167 f., die z. B. nachweisen, daß von der Stellung als Haushaltungsvorstand in der Familie keine Einflüsse auf die individuelle Mobilität ausgehen. Der Eindruck entsteht nur durch die höhere Erwerbstätigkeit der Haushaltungsvorstände.

¹⁸) *Heggie*, I. G., a.a.O., S. 10. Diese Einteilung ist nach *Heggie* für eine englische Provinzstadt typisch.

- I. Junge Erwachsene ohne Kinder
- II. Familien mit abhängigen Kindern, die jüngsten bis zu 7 Jahren
- III. Familien mit abhängigen Kindern, die jüngsten unter 12 Jahren
- IV. Familien mit abhängigen Kindern über 13 Jahren
- V. Familien mit Erwachsenen im erwerbsfähigen Alter
- VI. Alten

Ein Abchecken solcher Gruppen auf homogenes Verhalten aufgrund deutscher Daten steht noch aus¹⁹⁾. Trotzdem bewegen wir uns hier nicht mehr auf dem Gebiet der Spekulation, und nur so läßt sich eine sinnvolle Prognose künftiger Verhaltensweisen geben und lassen sich Fragen beantworten wie:

Läßt der Mann künftig sein Auto bei adäquatem ÖV-Angebot zu Hause zur Verfügung seiner Frau oder fährt er weiter zur Arbeit? Wird für die Familie ein Zweitwagen angeschafft? Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang die Frage der möglichen Verhaltensunterschiede zwischen Generationen. Es spricht vieles dafür, daß Jugendliche, die an den Gebrauch des Autos gewöhnt sind, andere Verhaltensweisen entwickeln als die Generationen, für die das Auto in ihrer Jugend noch ein seltener Luxusartikel war.

7. Erschwerend für den Prognostiker ist schließlich die Anpassungsfähigkeit des Menschen²⁰⁾. Diese Anpassungsfähigkeit wird bei Prognosemodellen insbesondere bei der Aufteilung der Verkehrsströme auf die Wege, ohnehin das düsterste Kapitel des Vierstufenalgorithmus, regelmäßig unterschätzt. Diese Anpassungsfähigkeit steht mit dem oben erwähnten, eher starren, Alternativen nicht oder nur begrenzt wahrnehmenden Verhalten nicht in Widerspruch. Der Mensch zeigt Anpassungsfähigkeit eben nur dann, wenn das bisherige Gleichgewicht gestört ist. Dieses Gleichgewicht wird immer gestört, wenn entscheidende Veränderungen eintreten, wie ein Wohnortwechsel. Dann befinden sich meist einige Familienmitglieder im Ungleichgewicht, gekennzeichnet durch einen übermäßigen Verbrauch ihres Zeitbudgets für den Verkehr. Wie sehen nun die Anpassungsreaktionen aus? Verschlechterte Einkaufsmöglichkeiten am neuen Standort können dazu führen, daß

- a) die Frau trotz höherer Preise am Wohnort einkauft,
- b) der Mann den Wagen zu Hause läßt und mit dem ÖV zur Arbeit fährt,
- c) die Frau einen Zweitwagen bekommt,
- d) die Frau von anderen Haushalten mit zum Einkaufen genommen wird,
- e) die Familie Einkäufe am Wochenende im Supermarkt tätigt und nur den Kleinbedarf am Wohnort deckt,
- f) der Mann einen Teil der Einkaufsaufgaben übernehmen muß.

Natürgemäß sind Kombinationen dieser Verhaltensweisen möglich. Jede dieser Möglichkeiten führt zu unterschiedlichem Einfluß auf Verkehrsaufkommen, Kraftfahrzeugbestand, zeitliche Verteilung des Verkehrs, Wegelängen, Besetzungsgrad der Fahrzeuge.

Verschlechterter ÖV-Anschluß der Kinder bei Übergang auf die Höhere Schule kann dazu führen, daß

¹⁹⁾ Die Erkenntnisse von *Hautinger, Kessel* beziehen sich auf Individuen und sind insofern nur zum Teil vergleichbar. Trotzdem wird auch hier der deutliche Einfluß des Lebensalters bereits sichtbar.

²⁰⁾ Vgl. hierzu *Heggie, I. G.*, a.a.O., S. 16.

- a) der Vater die Kinder auf dem Wege zur Arbeit noch zur Schule fährt,
- b) die Mutter die Kinder zur Schule oder zum nächstgelegenen ÖV-Mittel fährt,
- c) sich mehrere Haushalte zusammenschließen und die Kinder im Turnus fahren,
- d) das Kind regelmäßig von einem anderen Haushalt mitgenommen wird.

Das tatsächliche Verhalten ist in diesen Fällen von konkreten Restriktionen abhängig (z.B. Vorhandensein anderer Kinder im Haushalt) und kann durchaus auch verschiedene Stufen des Experiments durchlaufen, bis die endgültige Lösung gefunden ist.

Dieser Ansatz bedingt natürlich ein Umdenken auch für die Prognose. Es ist einsichtig, daß es bei einem Rückgang der Geburtenzahlen nicht nur darauf ankommt, den verringerten Ausbildungsverkehr der nächsten zehn bis zwanzig Jahre zu errechnen. Gleichzeitig nimmt ja auch die Zahl der Familien ohne Kinder zu. Hieraus ergibt sich eine Reihe von Folgewirkungen im Hinblick auf wegfallende Restriktionen. Die Ehefrau hat vergrößerte Chancen, eine Erwerbstätigkeit aufzunehmen bzw. beizubehalten. Vermehrte Einkommen bedingen andere Verhaltensweisen. Der Zweitwagen wird angeschafft bzw. der in die Ehe mitgebrachte Wagen beibehalten. Das Urlaubsverhalten ändert sich, weil durch die Ferien der Kinder verursachte Restriktionen entfallen. Die Änderungen im Freizeit- und Einkaufsverkehr können ebenfalls beträchtlich sein.

Dies alles läßt sich natürlich mit Modellen kaum erfassen, geschweige denn erklären, die weitgehend auf Analogien zu physikalischen Gesetzmäßigkeiten aufbauen. Mag man auch solche Modelle mit Daten der Vergangenheit noch kalibrieren können, ihre Aussagekraft für die Zukunft muß erheblich in Zweifel gezogen werden.

Demgegenüber eröffnet sich ein weites Feld empirischer verhaltensorientierter Forschung zur Absicherung überraschungsfreier Planung. Die meisten Planungen und die ihnen zugrundeliegenden Modelle berücksichtigen in zu geringem Maße die Reaktionsketten²¹⁾. Hierzu kommt es allerdings weniger darauf an, in mathematischen Gleichungen einen neuen Exponenten in griechischen Buchstaben einzuführen, sondern sich empirisch mit menschlichem Verhalten auseinanderzusetzen. Dies ist sicherlich langwierig und erfordert den Einsatz heute erst in Umrissen vorhandener Modelle, aber sicherlich der erfolgversprechendste Weg, um Verhalten nicht nur für die Vergangenheit beschreiben, sondern auch erklären und damit brauchbar prognostizieren zu können.

²¹⁾ Hierzu zwei Beispiele: Carpooling in den USA, als Energiesparmaßnahme gedacht, schlug insoweit fehl, weil die Frauen die verfügbaren Wagen zum Einkauf benutzen. Vgl. Cambridge Systematics, *Carpooling Incentives: Analysis of Transportation and Energy Impacts*, Boston 1976. *Heggie*, a.a.O., S. 16, berichtet, daß die Gleizeit weniger dazu beitrug, die Spitzen zu entzerren, sondern vermehrt zu Einkäufen im Stadtzentrum zur Mittagspause Anlaß gab.

Summary

The influence of behaviour oriented models on better predictions.

For qualified forecasting one needs behavioural sound models. Human behaviour concerning passenger transport is partly simple and partly very complex. Aggregated data shows stable behaviour which covers the differences in behaviour of homogeneous groups and individuals.

For causal analysis the following effects have to be taken into account. Activity patterns are mostly very simple. Individuals have very few possibilities of choice between modes. Attitudes decrease the possibilities of real choice. Stable time-budgets are the borders for mobility growth. Segmentation of groups and the adaptability of individuals to changing situations should not be neglected in modelling.

Résumé

Afin de gagner des pronostics utilisables on a besoin de modèles représentant le comportement humain d'une manière réaliste. Le comportement humain à l'égard du trafic des voyageurs comprend des éléments non seulement très primitives, mais aussi très complexes. Mais des éléments très stables basant sur des données très agrégées y cachent maintes différences selon qu'on envisage des groupes homogènes concernant leur comportement ou même des individus. Les éléments suivants ont de l'importance quant à l'analyse causale: Des modèles d'activité sont très souvent de nature primitive. Les usagers de la route n'ont que des possibilités de choix restreintes. Les possibilités de percevoir des alternatives sont bornées par leur comportement. Des budgets de temps empêchent l'accroissement de mobilité. Il importe surtout de former des groupes appropriés et de se rendre compte de la faculté des individus de s'adapter à des situations qui peuvent changer.

Vollzugsprobleme der Verkehrswegeplanung*

VON EBERHARD BOHNE, BONN

In der Diskussion über Planung und Ausbau der Verkehrswege sind Vollzugsprobleme der lang- und mittelfristigen Investitionsplanung bisher kaum behandelt worden. Im Mittelpunkt des Interesses stehen vor allem konzeptionelle und methodische Probleme der Investitionsplanung (z. B. Planungszeiträume, Zielstrukturen, Prognosen), Verfahren zur Bewertung der Nutzen und Kosten von Investitionsobjekten und die Erfolgskontrolle¹⁾.

Unterteilt man den Planungs- und Entscheidungsprozeß – vereinfachend – in die Hauptphasen der Planaufstellung (Entwicklung und Auswahl von Handlungsalternativen), des Planvollzugs und der Kontrolle des Ergebnisses der Planverwirklichung (Erfolgskontrolle), so fällt auf, daß die Frage nach Notwendigkeit, Möglichkeiten und Problemen der Steuerung des Planvollzugs explizit nicht gestellt, sondern allenfalls – implizit – im Zusammenhang anderer Probleme mitbehandelt wird²⁾.

Die Vernachlässigung der Vollzugsproblematik ist auch für die allgemeine Planungsdiskussion charakteristisch. In der Literatur wurden bisher vornehmlich konzeptionelle, methodische und organisatorische Probleme bei der Entwicklung und Aufstellung von Planungen sowie allgemeine Fragen der Innovationsfähigkeit politischer Systeme behandelt³⁾.

Im folgenden sollen Notwendigkeit, Möglichkeiten und Probleme der Steuerung des Vollzugs lang- und mittelfristiger Wegeinvestitionsplanungen des Bundes untersucht werden. Gegenstand der Erörterungen sind die Straßenbauplanung und die verkehrszweigübergrei-

Anschrift des Verfassers:

Regierungsrat Eberhard Bohne, M. A.
Helenen Straße 18
5300 Bonn-Beuel

* Der Verfasser ist Herrn Dipl. Verw. *Dietrich Garlich*, Internationales Institut für Management und Verwaltung, Berlin, und Herrn Dipl. Volksw. *Jochen Hucke*, Universität zu Köln, für die kritische Durchsicht des Manuskripts zu besonderem Dank verpflichtet.

¹⁾ Vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr – Gruppe Verkehrswirtschaft –; Stellungnahme zum Bundesverkehrswegeplan 1. Stufe, Internationales Verkehrswesen, 27, (1975), S. 105–111. Mehrere Aufsätze zur neuen Bundesfernstraßenplanung ab 1976 finden sich in: Straße und Autobahn, H. 3, 1976. Zur Bundesverkehrswegeplanung ab 1976 siehe die Beiträge in »Planung der Verkehrswege«, 2 Bde., Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG), B 28/1 und B 28/2, Köln 1976; im folgenden zitiert: DVWGI und DVWGI I.

²⁾ Allgemein zur Wegeplanung: Vgl. *Mäcke, P. A.*, Methoden der Verkehrsplanung, DVWGI, S. 74–130. Zur Bundesfernstraßenplanung vgl.: *Huber, H. J.*, Neuer Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen ab 1976, in: Straße und Autobahn, 1976, S. 82–91 (84 a. E.). Zur Bundesverkehrswegeplanung vgl.: *Arnold, B.*, Planung der Verkehrswege in der Bundesrepublik Deutschland, DVWGI II, S. 24–39 (35).

³⁾ Vgl. u. a.: Gesellschaftlicher Wandel und politische Innovation, Sonderheft 4 der Politischen Vierteljahresschrift, Opladen 1972; *Mayntz, R.*, *Scharpf, F. W.* (Hrsg.), Planungsorganisation, München 1973; *Scharpf, F. W.*, Planung als politischer Prozeß, Frankfurt 1973; *Naschold, F.*, *Väth, W.* (Hrsg.), Politische Planungssysteme, Opladen 1973.