

Die ökonomische Beurteilung der städtischen Umweltbelastung durch Automobilabgase

— Methoden und Quantifizierungsversuche —

von Ernst-Albrecht Marburger

(= *Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 30; herausgegeben von Rainer Willeke*);
Verlag A. Hellendoorn, Bentheim 1974, 339 S., DM 36,90.

AUS DEM INHALT:

- I. Technische und medizinische Grundtatbestände der Umweltbelastung durch Automobilabgase: Ursache und Einflußfaktoren der Abgase, die Schadstoffe, Quantität von Emission und Immission.
- II. Wirtschaftstheoretische Einordnung des Problems: Volkswirtschaftliche Zusatzkosten, realwirtschaftliche Folgen sozialer Zusatzkosten, idealtypische und politisch pragmatische Internalisierungsansätze, makroökonomische Betrachtungsweise (Input-Output-Analyse).
- III. Direkte Bewertungsmethoden für die Gesundheitsschäden, Wertminderungen bei Gebäuden und Grundstücken.
- IV. Indirekte Bewertungsmethoden: Das individuelle «willingness-to-pay-concept»; Die Methode zielbestimmter Prohibitivausgaben: Gesetzliche Zielfixierungen, Indikatorsystem zur Erfolgsmessung, konkrete Quantifizierungen und Bewertung von Konzentrationsgrenzwertüberschreitungen im Kölner Stadtgebiet (Kurz- und Langzeitgrenzwerte), Hochrechnungen der Vermeidungskosten auf das Bundesgebiet, Beeinflussung der Verkehrsmenge durch ein verkehrsaufkommensabhängiges Belastungssystem (modifiziertes-road-pricing), ein Markt für Verschmutzungsrechte.
- V. Gesamtwirtschaftliche Optimierungsfrage und erste konkrete Kosten-Nutzen-Kalküle für die Umweltbelastung durch Automobilabgase.
- VI. Synopsis der technischen Möglichkeiten zur Schadstoffreduzierung am Fahrzeug, Literatursammlung zu Kostenschätzungen.

Entscheidungen über langfristige Projekte unter kurzfristigen Budgetrestriktionen — ein vereinfachtes Modell für die praktische Planung von Verkehrswegen

VON DR. ERHARD MOOSMAYER, BONN

I. Besonderheiten des Rentabilitätskalküls für öffentliche Vorhaben

Eine gesellschaftliche Ordnung, die die Steuerung der ökonomischen Prozesse grundsätzlich der privaten Verfügung über produktive Faktoren überantwortet, beteiligt den Staat jenseits seiner klassischen Bereiche der äußeren Verteidigung, der inneren Sicherheit und der Gesetzgebung insoweit an der materiellen Versorgung der Bevölkerung, als der Wettbewerb nur unbefriedigend oder überhaupt nicht funktioniert. Dies geschieht nicht nur, seitdem der Anstieg der Kapitalintensität und die Zunahme der Konzentration flexible Reaktionen auf Schwankungen der Nachfrage und der Beschäftigung vereiteln, sondern auch, weil ohne staatliche Eingriffe unterschiedliche Möglichkeiten des individuellen Einsatzes von produktiven Faktoren eine als ungerecht empfundene Einkommensverteilung und sich verknappende, aber nicht in privates Eigentum gelangende Güter eine wohlfahrtsbedrohende Verschwendung nach sich zögen¹⁾.

Da der Staat nach vorherrschender Auffassung Schwankungen der Nachfrage und der Beschäftigung überwiegend über eine antizyklische Gestaltung der Finanzierung und nicht über eine solche der Ausgaben glätten sollte, stehen für eine Beurteilung von öffentlichen Verkehrsprojekten weniger konjunkturelle als vielmehr distributorische und allokativer Aspekte im Vordergrund. Danach empfehlen sich staatliche Aktivitäten im Verkehrswesen in dem Maße, in dem

- allenfalls geringfügige Preiselastizitäten der Nachfrage nach existenznotwendigen Leistungen zu mißbräuchlicher Ausnutzung starker Angebotspositionen verführen,
- Anlagen unabhängig von einer Bereitschaft zur Entrichtung von Entgelten Vorteile bescheren,
- Einrichtungen sich zur Mehrung des Wohlstands eignen, jedoch freiwillig nur ungenügend beansprucht würden²⁾.

Veranschaulichend mögen als Beispiele für

- die Vermeidung von den marginalen Faktorenvergütungssatz übertreffenden Grenzproduktwerten eine ausreichende Versorgung von Personen, die ein eigenes Kraft-

¹⁾ *Smith, A.*, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, Vol. II, Chapter »Of Systems of Political Economy«, London 1776; *Preiser, E.*, Property and Power in the Theory of Distribution, in: International Economic Papers No. 2, London—New York 1952; *Hardin, G.*, The Tragedy of the Commons, in: American Association for the Advancement of Science (Hrsg.), Science Vol. 162, Washington 1968, S. 1243.

²⁾ Vgl. hierzu *Hanusch, H.*, Zur wohlfahrtsökonomischen Theorie der finanzwirtschaftlichen Entscheidung, in: *Recktenwald, H. C.* (Hrsg.), Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget, Tübingen 1970, S. 41—81.

- fahrzeug nicht benutzen können, dürfen oder wollen, mit öffentlichen Beförderungsleistungen,
- das Phänomen der Nutzeninterdependenz mit oder ohne Anwendbarkeit des Ausschlußprinzips der Hochwasserschutz durch die Kanalisierung von natürlichen Schiffahrtswegen,
 - die meritorischen Güter die Verpflichtung zur Anschaffung und Verwendung von Sicherheitsgurten in Personenkraftwagen dienen.

II. Definitionen

Die staatlichen Aktivitäten im Verkehrswesen spielen sich also vornehmlich in Bereichen ab, in denen der Wettbewerb nicht befriedigend oder überhaupt nicht funktioniert. Die Abwesenheit von auf einem funktionsfähigen Wettbewerb fußenden Preisen zwingt dazu, im Gegensatz zu privatwirtschaftlichen Investitionsrechnungen eine indirekte Bewertung der Projektfolgen zu »Schattenpreisen« zu veranstalten.

Als *Kosten* gelten diejenigen Erlöse, die sich durch den Einsatz der Investitionsausgaben (zuzüglich der fixen Periodenaufwendungen) für die Verwirklichung eines gleich teuren, aber maximal ergiebigen anderen Projektes hätten erzielen lassen (»Opportunitätskosten«). Die *Nutzen* bezeichnen die periodische Differenz zwischen den leistungsabhängigen Kosten bei der Verwirklichung des nächstbesten und denen bei der Verwirklichung des erwogenen Projekts (Vorteile gegenüber den »Alternativkosten«)³⁾.

Das *Kriterium* bestimmt den Ort des erwogenen Projekts in der Dringlichkeitsreihe aller in Betracht kommenden⁴⁾.

- Im Kapitalwert spiegelt sich der Vergleich zwischen den aktualisierten Nutzen und den aktualisierten Kosten.
- Die Annuität stellt den nicht aktualisierten Nutzen dem periodischen Kapitaldienst für die Amortisation und die Verzinsung der aktualisierten Investitionsausgaben gegenüber.
- Mit dem internen Zinsfuß, dessen Bedeutung aus seiner Messung am herrschenden Kapitalmarktzinssatz erhellt, bringt die Aktualisierung die Höhe der Nutzen und die der Kosten zur Übereinstimmung.
- Die Kapitalrentabilität drückt das Verhältnis der Nutzen zu den Kosten (also zwischen dem Überschuß der leistungsbedingten Minder- über die leistungsbedingten Mehrkosten und den um die fixen Zusatzaufwendungen ergänzten Investitionsausgaben) aus⁵⁾.

³⁾ Vgl. hierzu Eggeling, G., Die Nutzen-Kosten-Analyse – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendbarkeit – dargestellt an einem Straßenbauprojekt, Göttingen 1969, S. 31/32 u. ff., sowie Tietzel, M., Die Effizienz staatlicher Investitionsentscheidungen im Verkehrssektor – Eine Analyse methodischer und praktischer Probleme staatlicher Allokationsentscheidungen im Verkehrssektor, Frankfurt a.M. 1972, S. 94–156.

⁴⁾ Zur klassischen Investitionsrechnung vgl. Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung – Theorie der Investition –, Tübingen–Zürich 1968, S. 22–59; Hax, H., Investitionstheorie, Würzburg–Wien 1972 (2. Aufl.), S. 7–18.

⁵⁾ Für die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von einzelnen Projekten und deren Einordnung in eine Dringlichkeitsreihe müssen die Kriterien des Kapitalwerts und der Annuitätendeckung als gleich tauglich gelten. Dieselben Zwecke vermag das Kriterium des internen Zinsfußes indessen nur dann zu erfüllen, wenn nicht ein von ihm abweichender Kalkulationszinssatz gegenteilige Resultate liefert, etwa weil er die internen Zinsfüße in einem Ausmaß unterschreitet, das ursprünglich begünstigten Alternativen mit relativ langen Bau- und kurzen Betriebszeiten niedrigere Rangplätze zuweist; die Möglichkeit derartiger Antinomien erklärt sich daraus, daß der interne Zinsfuß nicht wie der kalkulatorische Zinssatz eine

Steht *K* für den Kapitalwert, *A* für die Annuität, *Y* für den (dezimal ausgedrückten) internen Zinsfuß, *R* für die Kapitalrentabilität, *X* für den externen Zinssatz, *f* für die Aktualisierungsrate, *a* für die Summe von investiven Ausgaben und leistungsunabhängigen Zusatzaufwendungen, *s* für die (gleichbleibend hohen) periodischen Nutzen (= Ersparnisse an leistungsabhängigen Kosten), *n* für die Lebensdauer und *g* für den Wiedergewinnungsfaktor $f \times (1 + f)^n / ([1 + f]^n - 1)$, so gilt ein Projekt als isoliert verwirklichungswürdig, wenn alternativ

$$\begin{aligned} K \text{ (gleich oder größer als null!)} &= -a \times g \times 1/g + s \times 1/g \\ &= -a + s/g \end{aligned} \quad (1)$$

$$A \text{ (gleich oder kleiner als null!)} = a \times g - s \quad (2)$$

$$-a + s \times ((1 + Y)^n - 1) / Y \times (1 + Y)^n = 0$$

(mit *Y* gleich oder größer als *X*!) (3)

$$R \text{ (gleich oder größer als 1!)} = (s \times 1/g) / a \quad (4)$$

1. Gründe

III. Aktualisierung

(1.1) Das produktive Vermögen einer Volkswirtschaft muß substantiell erhalten bleiben und in dem Maße wachsen, in dem sich ihre Bevölkerung bei annähernd gleicher Altersstruktur vermehrt und in dem es der technische Fortschritt gestattet, die Kapitalintensität

Bedingung, sondern ein Ergebnis des jeweiligen Berechnungsverfahrens bildet; um den potentiellen Antagonismus zu den anderen Kriterien auszuräumen, bedarf es deshalb einer Vereinheitlichung der Voraussetzungen; dies kann zum Beispiel durch die Annahme geschehen, daß es gelingt, zu einem dem niedrigsten internen Zinsfuß entsprechenden Kalkulationszinssatz sämtliche Überschüsse der leistungsbedingten Kostenersparnisse über die leistungsbedingten Mehrkosten anzulegen: An die Stelle des »Kapitalwerts« tritt dann der »Kapitalendwert«, an diejenige des »internen Zinsfußes« die »totale Rendite«: Aus dem Postulat (für periodisch gleich hohe Nutzenüberschüsse)

$$-a + s \times ((1 + X)^n - 1)/X \times 1 / (1 + Y)^n = 0$$

leitet sich ab

$$Y = (((s \times ((1 + X)^n - 1) / X) / a) / (1 + X)^n)^{1/n} - 1$$

zur Symbolik vgl. Abschnitte II. und III. 2; den Ausschlag gibt, daß nunmehr im Gegensatz zur traditionellen Systematik auch der interne Zinsfuß (als totale Rendite) vom Kalkulationszinssatz abhängt; für den Kapitalendwert gilt

$$K = -a + s \times ((1 + X)^n - 1)/X \times 1 / (1 + X)^n$$

da dann für die beiden neuen Kriterien die Grenzen, jenseits deren sich die Dringlichkeitsreihe infolge sinkender Kalkulationssätze verändert, übereinstimmen, werden Projekte, die verhältnismäßig hohe (niedrige) Kapitalendwerte verheißen, stets zugleich verhältnismäßig hohe (niedrige) Totalrenditen ab. Bei Existenz von Haushaltsrestriktionen erweist sich das Kriterium des Nutzen-Kosten-Verhältnisses als überlegen, weil dann die Verwendung ein und desselben Ausgabebetrags für Projekte mit niedrigem Kapitalwert, aber hoher Kapitalrentabilität einen größeren Nutzenüberschuß stiftet als eine solche für Projekte mit hohem Kapitalwert, aber niedriger Kapitalrentabilität. Vgl. zu diesem Themenkomplex Boulding, K. E., Time and Investment, in: *Economica*, Vol. III (1936), S. 196 ff.; Lorie, J. H., and Leonhard, J., Savage, L. J., Three Problems in Rationing Capital, in: *The Journal of Business*, III, Vol. 28 (1955), S. 231–241; Schwerna, W., Untersuchungen zur Theorie der Investition, Tübingen 1971, S. 7–24; Friedlaender, A. F., Public Investment Criteria: A Survey Article, in: *Kansantaloudellinen Aikakaiskirja*, Bd. 60 (1964), S. 240–263.

der Arbeitsplätze zu erhöhen. Sparen die Einkommensbezieher weniger, als das produktive Vermögen wachsen muß, und/oder fragen die Unternehmen mehr Arbeitsleistungen nach als die erwerbsfähigen Personen anbieten, so erfährt das allgemeine Preisniveau — gelten sowohl die Vollbeschäftigung wie auch die Tarifautonomie als unantastbare Ziele — einen Auftrieb. Nicht immer erhalten jene, die weniger verbrauchen als sie erzeugen, für die Ausleihung von Teilen ihres Einkommens einen entsprechenden Gegenwert zurück.

Die Höhe des Zinses drückt also

- einen Anreiz für eine den Konsum übersteigende Produktion,
- einen Rückstand der freiwilligen Ersparnisse gegenüber den beabsichtigten Investitionen,
- der Zunahme der realen Arbeitsproduktivität davoneilende Anhebungen der nominalen Einkommen und
- Risikobefürchtungen aus⁶⁾.

Allerdings haftet öffentlichen Projekten im Zeitalter ansteigenden Bedarfs an staatlichen und kommunalen Diensten ein geringeres Risiko an als privaten. Außerdem pflegt die Gemeinschaft zukünftige Projektfolgen höher einzuschätzen als das einzelne Individuum. Deshalb mutet es gerechtfertigt an, die Erklärung der Verzinsung von öffentlichem Vermögen auf das reale Wachstum der Nachfrage und den nominalen Auftrieb des Preisniveaus zu beschränken.

(1.2) Ein Projekt, das Nutzen stiftet, erfordert einerseits Ausgaben zum Ersatz und/oder zur Erweiterung und/oder zur Errichtung von Anlagen sowie leistungsunabhängige Zusatzaufwendungen etwa für witterungsbedingte Instandhaltungsmaßnahmen und bewirkt andererseits, daß mit ihm die Erfüllung verfolgter Zwecke weniger Betriebsstoffe und Arbeitskräfte verzehrt als ohne es (Investitionen in Wege und Fahrzeuge vollbringen dies über Veränderungen der Verkehrserzeugung und -verflechtung sowie der Wahl von Verkehrsmitteln und Fahrtrouten). Bleiben die Attraktionszinsen für den Konsumverzicht konstant sowie die freiwilligen Ersparnisse und die beabsichtigten Investitionen im Gleichgewicht, so verteuern sich die Anlagen und die Betriebsstoffe in dem Umfang, in dem sich der nominale Einkommenssatz rascher erhöht als die reale Arbeitsproduktivität, während das nominale Einkommen der Arbeitskräfte bei unveränderter Verteilung der gesamten Wertschöpfung ebenso wie dasjenige der disponierenden Erwerbstätigen seinerseits mit der exponentiellen Zunahme des Produkts aus Produktivitätsfortschritt und Preisauftrieb steigt.

Die Veränderungen von Preisen und nominalen Einkommen haben zur Folge, daß investiven Ausgaben, fixen Aufwendungen und variablen Kosten je nachdem, in welchen Zeiten sie entstehen, eine unterschiedliche Bedeutung zukommt.

Eine künftige (frühere) Bindung von Potential- und ein künftiger (früherer) Verzehr von Repetierfaktoren wegen

- um so schwerer (leichter), je teurer (billiger) sie werden (gewesen sind),
- um so leichter (schwerer), je höher (niedriger) das nominale Einkommen der Faktornachfrager sein wird (gewesen ist).

⁶⁾ Zu den Funktionen des Zinses vgl. Peter, H., Einführung in die Politische Ökonomie, Stuttgart-Köln 1950, S. 177–211; Kaldor, N., A Model of Economic Growth, in: Economic Journal, Vol. 67 (1957), S. 615; Robinson, J., Die Gesellschaft als Wirtschaftsgesellschaft, München 1971, S. 29–38.

Sowohl der Quotient zur Aktualisierung künftiger als auch derjenige zur Aktualisierung früherer Faktoreneinsätze weisen deshalb für Anlagen und Betriebsstoffe die (dezimale) Rate der Preissteigerung, für Arbeitskräfte darüber hinaus diejenige des Produktivitätsfortschritts als Faktor im Zähler wie im Nenner auf:

$$(1 + p)^t / ([1 + p] \times [1 + f])^t$$

bzw.

$$([1 + p] \times [1 + f])^t / (1 + p)^t$$

für Anlagen und Betriebsstoffe sowie

$$([1 + p] \times [1 + f])^t / ([1 + p] \times [1 + f])^t$$

für Arbeitskräfte

(mit p als Rate des Preisanstiegs, f als Rate des Produktivitätsfortschritts und t als Zeitexponenten).

Daher verbleibt für Anlagen und Betriebsstoffe im Quotienten zur Diskontierung im Nenner und zur Aufzinsung im Zähler nur die Rate des Produktivitätsfortschritts, während sich für Arbeitskräfte eine Aktualisierung schlechthin erübrigt.

Als praktikabler dürfte es sich jedoch erweisen, sich von der generellen Maxime leiten zu lassen, daß Kosten-Nutzen-Analysen sich von vornherein konstanter Preise und für die Aktualisierung eines nur die Wachstumsprognose widerspiegelnden Zinsfußes bedienen sollten; die Einbeziehung von Veränderungen der Personalkosten in die Aktualisierung verlangt dann mit der Wachstumsrate eine Aufzinsung vor der Diskontierung und eine Diskontierung vor der Aufzinsung.

(1.3) Der Kapitalwert ein und derselben Zeitreihe von Nutzen und Kosten schwankt mit dem Kalkulationszeitpunkt: Dessen Vor(Rück)verlagerung erhöht (senkt) zwar sowohl den Gegenwartswert der Nutzen als auch denjenigen der Kosten, aber nicht um denselben Betrag. Deshalb setzt eine vergleichende Beurteilung von alternativen Projekten die Wahl eines einheitlichen Kalkulationszeitpunkts voraus. Lediglich das Rentabilitätskriterium macht ihn entbehrlich.

2. Fälle

Hat die Wahl eines einheitlichen Kalkulationszeitpunkts stattgefunden, so lassen sich die zu würdigenden Projekte danach voneinander unterscheiden, ob ihre Vollendung zu diesem Kalkulationszeitpunkt, vor oder nach ihm erfolgt. Zur Berücksichtigung dessen kommen unter der Annahme, daß der Beginn der leistungsabhängigen Minder- und Mehrkosten mit der Beendigung des jeweiligen Projektbaus zusammenfällt, die folgenden Faktoren in Betracht:

- S zur Bildung eines periodischen Durchschnittszuschlags aus der Prognose der Globalnachfrage nach Beförderungsleistungen,
- E zur Bildung der Summe von Beträgen, die vor dem Kalkulationszeitpunkt entstehen (»Endwertfaktor der nachschüssigen Rente«),
- B zur Bildung der Summe von Beträgen, die nach dem Kalkulationszeitpunkt entstehen (»Barwertfaktor der nachschüssigen Rente«),
- H zur zeitlichen Hochrechnung einer vor dem Kalkulationszeitpunkt gebildeten Summe,
- Z der zeitlichen Zurückrechnung einer nach dem Kalkulationszeitpunkt gebildeten Summe.

Bezeichnet ferner über die in Abschnitt II. benannten Symbole hinaus y einen zunächst unbestimmten Zeitexponenten, l die Länge der Bauzeit, w das periodische Durchschnittswachstum der Globalnachfrage nach Beförderungsleistungen, L_1 die Beförderungsleistungen zu Beginn des Betriebs, L_2 die Beförderungsleistungen am Ende der (ökonomischen) Lebensdauer, A die periodisierte Summe von investiven Ausgaben und fixen Aufwendungen, K_0 die variablen Kosten (pro Periode) ohne das Projekt, K_m die variablen Kosten mit dem Projekt, r_1 den zeitlichen Rückstand des Betriebs- bzw. Baubeginns gegenüber dem Kalkulationszeitpunkt, r_2 den zeitlichen Rückstand des Kalkulationszeitpunkts gegenüber dem Betriebsbeginn sowie V_1 das Verhältnis der Nutzen zu den Kosten bei Vollendung des Projektbaus zum Kalkulationszeitpunkt, V_2 dasjenige bei Vollendung des Projektbaus davor und V_3 dasjenige bei Vollendung des Projektbaus danach, so gilt⁷⁾:

$$w = e^{(\ln L_2 - \ln L_1)/n} - 1 = \sqrt[n]{L_2/L_1} - 1 \quad (5)$$

$$S = 1 + ((1 + w)^1 + (1 + w)^2 + \dots + (1 + w)^n - n) / n$$

$$= 1 + (((1 + w)^{n+1} - 1)/w) - 1 - n) / n \quad (6)$$

$$E = (1 + f)^0 + (1 + f)^1 + (1 + f)^2 + \dots + (1 + f)^{y-1}$$

$$= ((1 + f)^y - 1) / f \quad (7)$$

$$B = (1 + f)^{-1} + (1 + f)^{-2} + \dots + (1 + f)^{-y}$$

$$= ((1 + f)^y - 1) / f \times (1 + f)^y \quad (8)$$

7) Dieses Modell stellt einen Versuch dar, aus der Fülle der Ansätze, die die Theorie anbietet, ein für die Praxis der wissenschaftlichen Vorbereitung von politischen Entscheidungen brauchbares Instrument zu schmieden. Der um ein vertieftes Verständnis bemühte Leser sei jedoch auf die wichtigsten Vorschläge aufmerksam gemacht, die die Theorie der Kosten-Nutzen-Analyse unterbreitet:

- Das »Sozialprodukt-Kriterium« erklärt eine staatliche Investition für vorteilhaft, als sie unmittelbar und mittelbar mehr Leistungen hervorbringt als im privaten Sektor zurückdrängt; vgl. *Krutilla, J. V., and Eckstein, O., Multiple-Purpose River Development, Baltimore 1958.*
- Das »Wohlfahrts-Kriterium« betont den meist intermediären Charakter öffentlicher Projekte und hält eine fiskalische Belastung für reallokative Zwecke nur insoweit für gerechtfertigt, als die durch sie ermöglichten Investitionen des Staates letztlich das Niveau der vom privaten Verbrauch gestifteten Nutzen hebt; vgl. *Feldstein, M. S., Net social benefit calculation and the public investment decision, in: Oxford Economic Papers, New Series No. 16 (1964), S. 114–131.*
- Das »Effizienz-Kriterium« beschränkt sich auf die Beurteilung einzelner Projekte, setzt unvollständigen Wettbewerb voraus und mißt den Erfolg an marginalen Kostenersparnissen zuzüglich der Konsumentenrenten aus zusätzlich nachgefragten Leistungen; vgl. *Marglin, St. A., Objectives of Water Resource Development: A General Statement, in: Maass, A., et al., Design of Water Resource Systems, 3. Aufl., London–Melbourne–Toronto 1967, S. 17 ff.*
- Das »Vermögenswert-Kriterium« unterstellt die Reinvestierbarkeit aller periodischen Nutzenüberschüsse und räumt denjenigen Projekten den Vorrang ein, die den Vermögenswert maximieren; vgl. *McKean, R. N., Efficiency in government through systems analysis, with emphasis on water resource development, New York 1958.*

$$H = 1 + ((1 + f) - 1) + ((1 + f)^2 - (1 + f))$$

$$+ ((1 + f)^3 - (1 + f)^2) + \dots + ((1 + f)^y - (1 + f)^{y-1})$$

$$= (1 + f)^y \quad (9)$$

$$Z = 1 - ((1 - (1 + f)^{-1}) - ((1 + f)^{-1} - (1 + f)^{-2})$$

$$- ((1 + f)^{-2} - (1 + f)^{-3}) + \dots - ((1 + f)^{-(y-1)} - (1 + f)^{-y}) = 1 / (1 + f)^y \quad (10)$$

$$V_1 = ((K_0 - K_m) \times S \times B_{(\text{mit } y=n)}) / ((A \times E_{(\text{mit } y=1)})) \quad (11)$$

$$V_2 = (((K_0 - K_m) \times S \times ((E_{(\text{mit } y=r_1)} + B_{(\text{mit } y=n-r_1)})))$$

$$/ ((A \times E_{(\text{mit } y=1)} \times H_{(\text{mit } y=r_1)})) \quad (12)$$

$$V_3 = ((K_0 - K_m) \times S \times B_{(\text{mit } y=n)} \times Z_{(\text{mit } y=r_2)})$$

$$/ ((A \times ((E_{(\text{mit } y=r_1)} + B_{(\text{mit } y=r_2)}))) \quad (13)$$

Es versteht sich, daß sich der Vergleich der Verhältnisse im Withfall mit denen im With-outfall nicht auf dasjenige Verkehrsmittel beschränken darf, zu dessen Bereich das jeweils erwogene Projekt gehört, sondern sich auf das gesamte ökonomische System erstrecken muß, auf das es einwirkt. Dieser Zusammenhang läßt sich vereinfacht abbilden, indem das Suffix e das erwogene Projekt, das Suffix b das bestehende und beeinflussbare Wirtschaftssystem, das Suffix m die Remanenz sowie E Erlöse bedeutet:

$$s = dE_e - dK_e + dK_b - dE_b \quad (14)$$

$$K_{mb} = dE_b - dK_b \quad (15)$$

Weichen dE_e und dE_b voneinander ab, so erscheint es als sinnvoll, die Gleichung (15) in die Gleichung (14) einzusetzen:

$$s = dE_e - dK_e - dK_{mb} \quad (16a)$$

Stimmen dagegen dE_e und dE_b miteinander überein, so ergibt sich einfach

$$s = dK_b - dK_e \quad (16b)$$

Für die praktische Vorbereitung von politischen Entscheidungen über Verkehrsprojekte empfiehlt es sich, zwischen den leistungsabhängigen Kostenänderungen innerhalb des Be-

förderungswesens und denen außerhalb seiner zu unterscheiden. Dabei zählen zu den Kostenänderungen außerhalb des Beförderungswesens auch solche, die normative Vorstellungen der Entscheidungsträger über die Förderungswürdigkeit bzw. -bedürftigkeit von bestimmten Personengruppen, Wirtschaftszweigen und Raumgebieten widerspiegeln. Da sich auch die nichtnormativen Kostenänderungen außerhalb des Beförderungswesens als additive Teile der internen ausdrücken lassen, erhält, wenn $g_1, g_2 \dots g_z$ entsprechende Gewichtungen und Gewichte bezeichnen, der gesamte Nutzen von Verkehrsprojekten die Form

$$s = (K_o - K_m)_{\text{intern}} \times (1 + g_1 + g_2 \dots + g_z) \quad (17).$$

3. Fiktive Beispiele

Allgemein mögen die Annahmen gelten, daß das reale Sozialprodukt bei einer unveränderten Zahl der Erwerbstätigen um jährlich 3,5 v.H. und die Globalnachfrage nach Beförderungsleistungen um jährlich 2,5 v.H. wächst. Bei den ex- oder implizit mitgeteilten Sätzen zur Schätzung von Veränderungen der Personalkosten handle es sich durchweg um solche, die die Diskontierung vor der generellen Aufzinsung bzw. die Aufzinsung vor der generellen Diskontierung (vgl. Abschnitt III. 1.2) bereits antizipieren: Beträgt der faktische Personalkostensatz K_u , so der für eine generelle Diskontierung zugrunde zu legende $K_u \times y \times B^{-1}$ und der für eine generelle Aufzinsung zugrunde zu legende $K_u \times y \times E^{-1}$.

(3.1) Erwogen wird, die Fahrinne eines Kanals auf einer Länge von 85 Kilometern zu vertiefen und seine Schleusenammern zu vergrößern. Die Baumaßnahmen dauern fünf Jahre lang und enden zum Kalkulationszeitpunkt. Die investiven Ausgaben und fixen Aufwendungen betragen zusammen 77 Millionen Deutsche Mark. Auf der genannten Strecke werden jährlich siebeneinhalb Millionen Tonnen von Schiffen mit einer Lade-fähigkeit von je 850 Tonnen und einem Anschaffungswert von 1,8 Millionen Deutscher Mark befördert; jeder Kilometer Fahrleistung kostet 0,15 Deutsche Mark. Der Kanal ist an 280 Tagen im Jahr für die Schifffahrt geöffnet und durchschnittlich zwölf Stunden pro Tag befahrbar. Jedes Schiff hat ohne die Maßnahme einen Auslastungsgrad von 70 v.H. und eine Geschwindigkeit von achtzehn Stundenkilometern, mit ihr einen Auslastungsgrad von 90 v.H. und eine Geschwindigkeit von zwanzig Stundenkilometern. Ohne die Maßnahme werden also pro Jahr $85 \times 7,5 \text{ Mio. tkm} / 0,7 \times 850 \times 18 \times 280 \times 12 \times 10^{-6} = 18$ Schiffe mit einer Gesamtfahrleistung von 1 071 429 km benötigt, mit ihr jedoch nur $85 \times 7,5 \text{ Mio. tkm} / 0,9 \times 850 \times 20 \times 280 \times (0,7/0,9) \times 9 \times 12 \times 10^{-6} = 16$ Schiffe mit einer Gesamtfahrleistung von 836 267 km. Indessen beschert die Maßnahme nicht nur der Schifffahrt und deren Kunden Vorteile, sondern sie unterstützt auch die Raumordnungspolitik, indem sie die Verödung von 102 Arbeitsplätzen in wirtschaftlich benachteiligten Gebieten verhindert. Dort mißt der Staat dem Bruttosozialprodukt je Arbeitsplatz ein Drittel mehr bei als im Durchschnitt des gesamten Raums. Trägt jeder Arbeitsplatz zum Bruttosozialprodukt im Durchschnitt des gesamten Raums 35.000 DM jährlich bei, so gebührt selbst im konjunkturellen Gleichgewicht⁸⁾ jedem in wirtschaftlich benachteiligten Gebieten erhaltenen oder geschaffenen Arbeitsplatz ein periodischer Wert von rund 11.670 DM.

⁸⁾ Zur Berücksichtigung verteilungspolitischer Absichten bei der Anwendung effizienzorientierter Kriterien durch die Einfügung von Lagrangeschen Multiplikatoren in die Zielfunktion unter der Annahme eines langfristigen Konjunkturgleichgewichts vgl. *Marglin, St. A., Public Investment Criteria - Benefit-Cost Analysis for Planned Economic Growth*, London 1967.

Das Verhältnis der Nutzen zu den Kosten läßt sich also für das erwogene Projekt bei einer Lebensdauer von vierzig Jahren auf

$$\left\{ \left[(18 - 16) \times 1.800.000 \text{ DM} + \left[(1.071.429 - 836.267) \times 0,15 \text{ DM} + 102 \times 11.670 \text{ DM} \right] \right\} \times \left[(1 + 29,1/40) \times 21,4 \right] / (77.000.000 \text{ DM}/5) \times 4,5 = 2,57$$

schätzen.

(3.2) Erwogen wird der Bau eines achtzig Kilometer langen Autobahnabschnitts, der eine Bundesstraße mit einer durchschnittlichen Tagesverkehrsbelastung von fünfzehntausend Fahrzeugen und einer Berührung von bebautem Gelände in einer Länge von insgesamt dreißig Kilometern entlastet. Die Inbetriebnahme kann zwei Jahre vor dem Kalkulationszeitpunkt erfolgen. Das Projekt kostet vierhundert Millionen Deutsche Mark, beansprucht eine Bauzeit von fünf Jahren und weist eine Lebensdauer von fünfundvierzig Jahren auf.

Ist die Fahrbahn des Autobahnabschnitts doppelt so breit wie diejenige der Bundesstraße, so erreicht die Verkehrsdichte auf beiden Wegen denselben Wert, wenn zwei Drittel der ursprünglich die Bundesstraße benutzenden Fahrzeuge auf den Autobahnabschnitt abwandern. Vollzieht sich der Routensplitt aber mit dem Ziel eines überall gleichen Zeitaufwands zwischen je einer Quelle und einer Senke, und verbindet sich mit der Abwanderung auf den Autobahnabschnitt ein Umweg von zehn Prozent, so verringert sich die Abwanderung auf $0,9 \times 2/3$, d. h. auf drei Fünftel oder neuntausend Fahrzeuge.

Die Fahrzeuge auf der Bundesstraße erzielen eine Fahrgeschwindigkeit von durchschnittlich fünfundsiebzig Stundenkilometern. Bei einer Entfernung zwischen Quellen und Senken von durchschnittlich siebzig Kilometern bedeutet dies einen Zeitaufwand von 56 Minuten mal 15.000 Fahrzeugen = 14.000 Stunden täglich.

Steigt nun auf der Bundesstraße infolge der Entlastung die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit auf einhundertzwanzig Stundenkilometer an, während sie sich auf dem Autobahnabschnitt dann auf einhundertzweiunddreißig Stundenkilometer beläuft, so sinkt der tägliche Zeitaufwand auf 35 Minuten \times 15 000 Fahrzeuge = 8 750 Stunden, also um 5 250 Stunden.

Befinden sich allerdings im Fahrzeugstrom zwölf Prozent einer Geschwindigkeitsbegrenzung unterworfenen Nutzkraftfahrzeuge, so ermäßigt sich die Zeitverkürzung auf 4620 Stunden täglich. Ihr entspricht bei einem gewichteten Mittelwert aus den Zahlungsbereitschaften für die raschere Erfüllung der verschiedenen Fahrtzwecke von 7 DM pro Stunde und bei einer durchschnittlichen Besetzung der Personenkraftwagen mit 1,4 Personen eine jährliche Zeitersparnis von 4620 Stunden \times 1,4 Personen \times 7 DM \times 365 Tagen = 16,53 Mio. DM.

Vermindern gleichwirksame Vorrichtungen an einem Viertel der Nutzkraftfahrzeuge die Schäden aus Lärm und Luftverschmutzung in demselben Umfang wie an der Hälfte der Personenkraftwagen, so beträgt der umweltschutzrelevante Äquivalenzkoeffizient $0,50 \times 0,88 / 0,25 \times 0,12 = 14,67$. Verursacht zugleich jeder Fahrzeugkilometer eines in bebauten Gebieten verkehrenden Personenkraftwagens 0,15 DM an Umweltschäden, so entlastet die erwogene Maßnahme die Umwelt jährlich um $(0,15 \text{ DM} \times 0,88 + 0,15 \text{ DM} \times 0,12 \times 14,67) \times 9000 \text{ Fahrzeuge} \times 30 \text{ Kilometer} \times 365 \text{ Tage} = 39,03 \text{ Mio. DM}$.

Ereignen sich pro Jahr auf der unentlasteten Bundesstraße 65, auf der entlasteten 26 und

auf dem Autobahnabschnitt 4 Unfälle, und beläuft sich der Schaden pro Unfall im gewogenen Durchschnitt auf rund 48.000 DM, so erführe die Volkswirtschaft aus der Erhöhung der Sicherheit eine Mindereinbuße an Bruttoproduktionsausfällen von $(65 - [26 + 4]) \text{ Unfälle} \times 48.000 \text{ DM} = 1,68 \text{ Mio. DM}$ (jährlich).

Im Bereich des Fahrzeugbetriebs dürften deshalb kaum ins Gewicht fallende Kostenersparnisse eintreten, weil sich die Einflüsse der Beschleunigung und die der Entfernungsverlängerung in etwa die Waage halten.

Wohl aber könnte sich der Autobahnabschnitt dazu eignen, in wirtschaftlich benachteiligten Gebieten 860 Arbeitsplätze zu erhalten bzw. zu schaffen. Ihnen kommt (vgl. Abschnitt III. 3.1) ein jährlicher Wert von $860 \text{ Arbeitsplätze} \times 11.670 \text{ DM}$ zu, also insgesamt von 10,04 Mio. DM.

Unter diesen Umständen ergibt sich ein Verhältnis der Nutzen zu den Kosten von $(16,53 \text{ Mio. DM} + 39,03 \text{ Mio. DM} + 1,68 \text{ Mio. DM} + 10,04 \text{ Mio. DM}) \times (1,9 \times [2,0 + 22,5]) / (400 \text{ Mio. DM} / 5) \times (5,4 \times 1,1) = 6,59$.

(3.3) Erwogen wird, ein Eisenbahnnetz durch eine neue, dreihundertzwanzig Kilometer lange Strecke zu ergänzen, auf der die Personenfernverkehrszüge eine Reisegeschwindigkeit von hundertvierzig Stundenkilometern erreichen und die nicht nur in dem Korridor, in den ihre Einbettung stattfände, den Zeitaufwand zwischen Quellen und Senken um fünfzehn Prozent verringern, sondern auch in wirtschaftlich benachteiligten Gebieten den regionalen Personenverkehr auf der Schiene entlasten und dadurch sowie durch eine verbesserte Anbindung von zentralen Orten dort pro Kilometer der gesamten Ergänzungsstrecke fünf Arbeitsplätze erhalten bzw. schaffen würde.

Die investiven Ausgaben zuzüglich den fixen Aufwendungen belaufen sich auf 960 Millionen Deutsche Mark und verteilen sich auf eine vier Jahre nach dem Kalkulationszeitpunkt endende Bauzeit von acht Jahren. Die Ergänzungsstrecke nimmt jährlich fünfzehn Millionen Beförderungsfälle auf, die zu vierzig Prozent von in etwa parallelen Straßen mit einer durchschnittlichen Tagesbelastung von 55.000, durchschnittlich hundertfünfzehn Stundenkilometer schnellen Fahrzeugen und im übrigen von bereits vorhandenen Eisenbahnstrecken stammen. Von den erwähnten Kraftfahrzeugen benutzen die in etwa schienenparallelen Straßen pro Tag je fünf Prozent zwischen einem und vierzig bzw. dreihundertneunzehn und zweihundertachtzig, je fünfzehn Prozent zwischen einundvierzig und siebzig bzw. zweihundertneunundsiebzig und zweihundertfünfzig sowie je dreißig Prozent zwischen einundsiebzig bzw. zweihundertneunundvierzig und hundertsechzig Kilometer weit. Für den Personenfernverkehr auf der Schiene gelte dieselbe Häufigkeitsverteilung. Auf den bereits vorhandenen Eisenbahnstrecken kostet jeder Personenkilometer 0,12 DM, auf der ergänzenden schätzungsweise 0,07 DM.

Als begleitende Maßnahme findet die Beseitigung von achtzehn höhengleichen Bahnübergängen von Straßen statt, die eine durchschnittliche Tagesbelastung von 7.500 Fahrzeugen und pro Tag vierzehn Schrankenschließungen von je vier Minuten Durchschnittsdauer aufweisen; jeder Übergang beschäftigt bis zur Projektvollendung drei Schrankenwärter mit einem Jahreseinkommen von je rund 25.000 DM.

Das Hauptprojekt hat eine Lebensdauer von fünfunddreißig Jahren, das begleitende (Unterführungen) eine solche von neunzig.

Die geschilderten Gegebenheiten berechtigen zu folgenden Erwartungen:

$$6 \text{ Mio Personen} \times (0,05 \times 0,03 + 0,05 \times 0,47 + 0,15 \times 0,09 + 0,15 \times 0,41 + 0,30 \times 0,18 + 0,30 \times 0,32) \text{ Stunden} \times 7 \text{ DM} = 10,50 \text{ Mio DM (Verlagerungseffekt)}$$

$$(55.000 \text{ Kraftfahrzeuge} \times 365 \text{ Tage} - 6 \text{ Mio Personen} / 1,4) \times (0,05 \times 0,03 + 0,05 \times 0,44 + 0,15 \times 0,08 + 0,15 \times 0,38 + 0,30 \times 0,17 + 0,30 \times 0,30) \times 1,4 \text{ Stunden} \times 7 \text{ DM} = 36,61 \text{ Mio DM (Entlastungseffekt)}$$

$$9 \text{ Mio Personen} \times (0,05 \times 0,03 + 0,05 \times 0,38 + 0,15 \times 0,07 + 0,15 \times 0,33 + 0,30 \times 0,14 + 0,30 \times 0,26) \text{ Stunden} \times 7 \text{ DM} = 12,63 \text{ Mio DM (Beschleunigungseffekt)}$$

$$9 \text{ Mio Personen} \times (0,05 \times 320 \text{ km} + 0,15 \times 320 \text{ km} + 0,30 \times 320 \text{ km}) \times 0,05 \text{ DM} = 144,00 \text{ Mio DM (Rationalisierungseffekt)}$$

$$(7.500 \text{ Kraftfahrzeuge} / 1.440 \text{ Minuten}) \times 4 \text{ Minuten} \times 16 \text{ Schließungen} \times 365 \text{ Tage} \times 7 \text{ DM} / 60 \text{ Minuten} + 3 \text{ Schrankenwärter} \times 25.000 \text{ DM} = 0,09 \text{ Mio DM (Begleiteffekt)}$$

$$320 \text{ Kilometer} \times 5 \text{ Arbeitsplätze} \times 11.670 \text{ DM} = 18,67 \text{ Mio DM (Raumordnungseffekt)}$$

Danach stellt sich ein Verhältnis der Nutzen zu den Kosten von

$$(222,41 \text{ Mio DM} \times S_{35} \times B_{35} \times Z_4 + 0,09 \text{ Mio DM} \times S_{95} \times B_{95} \times Z_4) / (960/8) \text{ Mio DM} \times (E_4 + B_4) = 6,60$$

ein.

IV. Ausblick

Das beschriebene und veranschaulichte Verfahren zur Beurteilung und zur Einfügung von öffentlichen Projekten in eine Dringlichkeitsreihe lehnt sich noch eng an die klassische Investitionsrechnung an. Seine nicht zu unterschätzenden Vorzüge bestehen in einem einheitlichen Maßstab für verschiedene Verkehrsmittel und in der Erfassung der sich während der jeweiligen Lebensdauern ereignenden Wirkungen. Gleichwohl bedarf es durchgreifender Verbesserungen, die vor allem auf eine Dynamisierung der Modelle zielen müssen. Nur mit deren Hilfe kann es nämlich gelingen, die gegenseitige Beeinflussung von gleich- und ungleichzeitig zu verwirklichenden Projekten («horizontale und vertikale Interdependenzen»), die voneinander abweichenden Qualitäten von unterschiedlichen Investitionszeitpunkten, die Änderung der fiskalischen Belastbarkeit von begünstigten oder benachteiligten Gruppen («Liquiditätseffekt»), die Unsicherheit der erwarteten Wirkungen (Konfidenzintervall in Abhängigkeit von der Häufigkeitsverteilung, der Standardabweichung und dem Umfang der analytischen Stichprobe sowie von der Zahl der endogenen und exogenen Variablen)⁹⁾, die Ungewißheit über künftige Umweltsituationen und die Vielschichtigkeit von Entscheidungsregeln einzufangen¹⁰⁾. Immerhin gewinnt der Horizont einer wahrhaft integrierten Verkehrswegeplanung durch bisher gesammelte Erfahrungen der Praxis bereits genügend scharfe Konturen.

⁹⁾ Vgl. z. B. Gaensslen, H., Schubö, W., Einfache und komplexe statistische Analyse, München-Basel 1973, S. 38-60.

¹⁰⁾ Zur Dynamisierung der Investitionsplanung vgl. Swoboda, P., Investition und Finanzierung, Göttingen 1971, S. 49-51 und 125-142; Jacob, H., Investitionsplanung mit Hilfe der Optimierungsrechnung, in: Schriften zur Unternehmensführung, Band 4, Wiesbaden 1968, S. 94-115; Marglin, S. A., Approaches to Dynamic Investment Planning, Amsterdam 1963; Gäfgen, G., Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, 2. Aufl., Tübingen 1968.

Summary

In case of decisions over investments as to the ways of means of communication the author recommends to resort to homogeneous methods and measures. He thinks it therefore necessary to judge projects taken in consideration from one sole moment on. That assumes however to actualize positive and negative effects. For installations and fuel is in the author's opinion for that purpose at constant prices a rate of interest suitable which represents only the real increase of economy. The author gives reasons for the fact that it may be renounced to discount the incomes of economized or additional employees. He works out a simple model of the cost-profit-analysis for 3 fundamental cases: It may happen that the realization of projects comes to an end either at the chosen moment of calculation or before or after it. By way of a fictive example the author demonstrates everyone of these cases. In spite of the advantages of classic investment account the author postulates a dynamical planning which shall succeed to determine not only optimal investment-moments, but also horizontal and vertical interdependences between projects, the modification to fiscal charge capacity as to the concerned groups, the dubiousness of the effects and the uncertainty about future environments.

Résumé

L'auteur recommande l'application de méthodes et mesures uniformes, s'il s'agit de prendre des décisions d'investissements sur le domaine des routes de différents moyens de transport. De ce chef il juge nécessaire de considérer des projets envisagés à partir d'un seul moment. Cela suppose

toutefois d'actualiser les effets positifs et négatifs. C'est l'opinion de l'auteur que pour les installations et carburants un taux d'intérêt calculé sur la base de prix constants y sera convenable qui n'exprime que la croissance réelle de l'économie. L'auteur explique les raisons pour lesquelles on pourra renoncer à discompter les revenus de personnel supplémentaire ou économisé. Il développe un modèle simple de l'analyse profit-frais applicable à 3 cas fondamentaux: la réalisation de projets pourra prendre fin soit au moment choisi de calcul, soit avant ou après celui-là. A l'aide d'un exemple fictif l'auteur donne une idée claire de chacune de ces trois espèces. Malgré les avantages du calcul classique d'investissements l'auteur recommande une planification dynamisée qui devrait réussir à déterminer non seulement des moments optimaux d'investissement, mais aussi de considérer et les interdépendences horizontales et verticales entre les projets et la modification de la capacité fiscale de charge des groupes intéressés ainsi que l'instabilité des effets et l'incertitude des conditions futures de l'environnement.

Aufgabenerweiterung des Taxis im Rahmen des öffentlichen Personennahverkehrs

VON DR.-ING. ARMIN WIRSCHING, HAMBURG

I. Zielsetzung

Die Versorgung der Bevölkerung mit Transportleistungen zur Personenbeförderung im Nahverkehr ist eine Aufgabe, ohne deren Sicherung das Zusammenleben von Menschen in der arbeitsteilig organisierten Gesellschaft nicht gewährleistet wäre.

Im Linienverkehr werden Fahrten auch dann ausgeführt, wenn ein verminderter und im Einzelfall gar kein Bedarf besteht. Der Einsatz der Verkehrsmittel ist vorprogrammiert. Die »datierte« Transportleistung ist Voraussetzung für die räumliche und zeitliche Bündelung der subjektiven Verkehrswünsche. Die Zusammenfassung individueller Verkehrswünsche ist bestimmend für die Begrenzung des finanziellen Aufwandes. Kennzeichnend für den Linienverkehr ist, daß der Benutzer auf die Transportgelegenheit am vorgegebenen Ort (Haltestelle) zur vorgegebenen Zeit zu warten hat.

Beim Taxiverkehr entscheidet demgegenüber nicht der Betreiber, sondern der Benutzer über das Zustandekommen einer Fahrt. Er ist dadurch gekennzeichnet, daß dem Benutzer die Transportgelegenheit am vorgegebenen Ort (Standplatz) auf Abruf zur Verfügung steht. Das Ziel der Fahrt wird vom Fahrgast bestimmt.

Seit den 60er Jahren hat das Taxi zusätzliche Aufgaben in der Verkehrsbedienung übernommen, die über den Gelegenheitsverkehr hinausgehen. Die neu hinzu gekommenen Aufgaben erweitern das Zweierverhältnis Fahrgast—Fahrer, indem Einflüsse in Form von Verträgen mit Unternehmen des Linienverkehrs, mit Gemeinden, ärztlichen Vereinigungen usw. einwirken. Der Zufall des Aufeinandertreffens von Transportangebot und Verkehrsnachfrage ist in diesen Fällen weitgehend ausgeschaltet. Die Definition des Taxiverkehrs im Personenbeförderungsgesetz (§ 47 PBefG):

»Verkehr mit Kraftdroschken (Taxen) ist die Beförderung mit Personenkraftwagen, die der Unternehmer auf öffentlichen Straßen oder Plätzen bereitstellt und mit denen er Fahrten zu einem vom Fahrgast bestimmten Ziel ausführt« deckt die Funktionszuwächse des Taxiverkehrs nicht ab. Sie ist nicht auf Formen der Zusammenarbeit mit dem Linienverkehr abgestellt.

Die Funktionserweiterung des Taxis im Rahmen des öffentlichen Personennahverkehrs ist ein Schritt in Richtung auf die Individualisierung des öffentlichen Personennahverkehrs¹⁾. Aus der planmäßigen Vermehrung individueller Fahrmöglichkeiten können sich für die Allgemeinheit, den Linienverkehr, die Taxibetriebe und insbesondere auch für die Benutzer eine Reihe von Vorteilen ergeben:

¹⁾ Konzept zur Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 41), 1970.

- Begrenzung von Zuwendungen an den Linienverkehr und von Investitionen für den Individualverkehr,
- Verbesserung der Aufwands- und Ertragslage sowie der Personalsituation im Linienverkehr,
- Verbesserung und Sicherung der Ertragslage durch zusätzliche Transportleistungen im Taxiverkehr,
- Erhöhung der Mobilität in ÖPNV-fernen Bereichen,
- Erhöhung des Beförderungsstandards, insbesondere hinsichtlich der Kriterien Zugänglichkeit, Beförderungskomfort.

Im folgenden werden die verkehrlichen, technischen, wirtschaftlichen und verkehrsrechtlichen Aspekte einer Funktionserweiterung des Taxis im Rahmen des öffentlichen Personennahverkehrs aufgezeigt.

II. Bisher erprobte Formen des systematischen Einsatzes von Taxis

1. Formen des systematischen Einsatzes

Derzeit lassen sich drei Formen des systematischen Einsatzes von Taxis abgrenzen, wobei als Kriterium der Bezug zum Linienverkehr zugrunde gelegt wird²⁾:

ÖPNV-Parallelverkehr. Der Betrieb der Taxis wird dem Betrieb des Linienverkehrs in seinem Erscheinungsbild — spontan oder organisiert — angenähert. Die Linienführung wird so gewählt, daß ein ausreichendes Fahrgastaufkommen gewährleistet ist. Der Verlauf der Taxilinen stimmt deshalb weitgehend mit dem Verlauf der Linien des ÖPNV mit Großraumverkehrsmitteln überein.

ÖPNV-Ersatzverkehr. Die Taxis bilden keine eigenen Linien, sondern sind Bestandteil von Linien nach § 42 PBefG. Sie übernehmen zeitweilig die Aufgaben der durch sie ersetzten Großraumverkehrsmittel.

ÖPNV-Ergänzungsverkehr. Die Taxis schließen linienmäßig räumliche Lücken im Transportangebot, die vom ÖPNV-Linienverkehr nur mit höheren Kosten geschlossen werden könnten.

Den drei Formen des systematischen Taxieinsatzes ist gemeinsam, daß die Fahrgäste den Fahrtablauf nicht freizügig bestimmen können, sondern sich vorgegebenen Bedingungen unterwerfen müssen. Außerdem können mehrere voneinander unabhängige Personen gemeinsam Fahrten ausführen. Zur Verdeutlichung des erstgenannten Charakteristikums hat sich der Begriff »Linientaxi« und zur Kennzeichnung des letzteren der Begriff »Sammeltaxi« eingebürgert.

2. ÖPNV-Parallelverkehr

Die Umfrage der UITP und veröffentlichte Berichte³⁾ zeigen, daß u. a. in den nachstehend angeführten Ländern Taxis parallel zu ÖPNV-Linien verkehren:

Europa: Frankreich (Paris), DDR (Berlin), Sowjetunion (Moskau)

²⁾ Diese Feststellungen stützen sich u. a. auf Erhebungen, die mit dem Internationalen Verband für öffentliches Verkehrswesen (UITP) und dem Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (VOV) 1972 durchgeführt wurden.

³⁾ Stobr, T., Der öffentliche Verkehr mit Personenkraftwagen in Maracaibo, in: Straßenverkehrstechnik 1965, Heft 5; Engelbrecht, P., Das Sammeltaxi, ein ernst zu nehmender Konkurrent (West-, Ostafrika), in: Verkehr und Technik, 1966, Heft 6; Laurien, F., Cooperative und Collectivo — Möglichkeiten für den öffentlichen Nahverkehr? Ein Reisebericht (Lima), in: Verkehr und Technik, 1966, Heft 6.

Asien: Israel (Tel Aviv), Syrien (Aleppo), Türkei (Istanbul), Libanon (Beirut)
 Afrika: Äthiopien (Addis Abeba), Marokko (Casablanca), Nigeria (Ibadan)
 Amerika: Mexiko (Mexiko-City), Peru (Lima), Venezuela (Maracaibo).

Pampel und *Bidinger* haben in einem kürzlich veröffentlichten Gutachten⁴⁾, an dem der Verfasser mitgewirkt hat, die Linien-Taxiverkehre beschrieben.

In der Bundesrepublik Deutschland beantragte der Unternehmer *Bertossi* 1969 die Einrichtung von 20 Taxilini in München. Die Linien sollten in den Vororten beginnen und sternförmig zum Zentrum geführt werden. Die Genehmigungsbehörde gab dem Antrag nicht statt. Der gegen die Entscheidung erhobene Widerspruch wurde mit der Begründung abgewiesen, daß unter Beeinträchtigung öffentlicher Verkehrsinteressen (§ 13 (2) PBefG) auch wirtschafts- und verkehrspolitische Gesichtspunkte zu würdigen seien. Da die Führung der beantragten Taxilini weitgehend mit der Führung der öffentlichen Verkehrsmittel übereinstimme, sei zu befürchten, daß sie den ÖPNV-Linien Fahrgäste entziehen. Dies aber sei im Hinblick auf die Anstrengungen der Stadt München, die Pkw-Benutzer auf den ÖPNV mit S- und U-Bahnen zu lenken, nicht zu vereinbaren. Die Klage des Unternehmers vor dem Verwaltungsgericht München wurde mit Urteil vom 25. 9. 1972 abgewiesen⁵⁾.

Die Maßstäbe zur Bewertung des Linienverkehrs mit Sammeltaxis müssen im jeweiligen Land selbst gewonnen werden. Hinweise auf die grundlegend andersartige Verkehrsstruktur geben *Engelbrecht* und *Lawrien*. Danach entfielen 1960 in Addis Abeba (400 000 Einwohner) 30 Fahrten je Einwohner im Jahr auf Sammeltaxis und 37 Fahrten auf Omnibusse. Für Ibadan (600 000 Einwohner) wurden 1964 160 Fahrten je Einwohner im Jahr geschätzt. Einen Omnibusbetrieb gab es seinerzeit nicht. In Lima (2 Mio. Einwohner) setzte der städtische Verkehrsbetrieb 1966 nur 50 Omnibusse ein. Im übrigen wurde der Verkehr von privaten Omnibusunternehmen und von Taxibetrieben mit Sammeltaxis («Collectivos») getragen.

Aus den bei der UITP-Erhebung erhaltenen Antworten kann abgeleitet werden, daß in solchen Städten, die ein vergleichsweise gut funktionierendes ÖPNV-Liniennetz haben, Linientaxis als Konkurrenz gewertet werden. In Städten, die über ein wenig ausgebautes Liniennetz verfügen, aber ein großes Arbeitskräftepotential besitzen, ersparen dagegen private Linientaxis Investitionen und Folgekosten für die öffentliche Hand.

Für die Bundesrepublik Deutschland, in deren Städten große Anstrengungen unternommen werden, den öffentlichen Personennahverkehr auszubauen, können Maßstäbe verkehrsstrukturell schwach entwickelter Länder nicht gelten. *Fredrich*⁶⁾ bemerkt hierzu: »Ein auf diese Weise in Gang kommender Prozeß würde zwangsläufig zu einem Zweiklassen-Verkehrssystem führen. Wer es sich leisten kann, fährt Sammeltaxis. Für die einkommensschwachen Schichten wird ein immer weiter degenerierender öffentlicher Verkehr vorgehalten.«

Taxilini in Parallellage zu Linien mit Großraumverkehrsmitteln stellen demnach keine geeignete Möglichkeit für eine Funktionserweiterung des Taxis dar.

⁴⁾ *Pampel, F.* und *Bidinger, H.*, Voraussetzungen und Möglichkeiten für eine stärkere Integration der Taxis in den öffentlichen Personennahverkehr, S. 217, Forschungsauftrag 4/72 des Bundesministers für Verkehr 1975 (zu beziehen durch BEKA, Köln, Kamekestr.).

⁵⁾ Veröffentlicht in VÖV-Nachrichten Nr. 5/1973.

⁶⁾ *Fredrich, G.*, Sammeltaxis im Linienverkehr? in: Verkehr und Technik, 1972, Heft 11.

3. ÖPNV-Ersatzverkehr

Der zeitweilige Ersatz von Großraumverkehrsmitteln durch Taxis wird — seit 1972 — ausschließlich in der Bundesrepublik Deutschland praktiziert. Gegenwärtig werden in Berlin, Düsseldorf, Karlsruhe, München, Pforzheim und Stuttgart Taxis auf Omnibuslinien eingesetzt. In Stuttgart sind ihnen außerdem die Verkehrsaufgaben einer Zahnradbahn übertragen.

In Karlsruhe, Pforzheim und Stuttgart stellen die mit Taxis bedienten Linien — teilweise im Anschluß an andere ÖPNV-Linien — Verbindungen zwischen dem Stadtzentrum und außen gelegenen Wohngebieten her. In Berlin und München verkehren die Linien in Vororten. Der Einsatz der Taxis ist auf die Tageszeiten mit dem geringsten Fahrgastaufkommen, d. h. die späten Abend- und Nachtstunden beschränkt. Beförderungsunternehmen im Sinne von § 3 (2) PBefG ist das Unternehmen des Linienverkehrs. Dieses trägt gegenüber Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung des Verkehrs. Es gelten die Tarif- und Beförderungsbestimmungen des Linienverkehrs. Die Abfertigung der Fahrgäste in den Taxis entspricht derjenigen im Linienverkehr.

Wegen der geringen Kapazität der Taxis werden bei erhöhtem Fahrgastaufkommen in Karlsruhe, Pforzheim und Stuttgart zusätzliche Taxis über Funk herbeigerufen. In Karlsruhe darf das Linientaxi — um den Einsatz von Zusatz-Taxis gering zu halten — Zwischenfahrten einlegen, wenn Fahrgäste frühzeitig eintreffen und die planmäßig nachfolgende Abfahrzeit eingehalten werden kann. In Berlin werden dagegen keine Zusatz-Taxis eingesetzt. Hier muß eine Wartezeit bis zur Rückkehr des Taxis in Kauf genommen werden.

Die zeitweilige Umstellung von Omnibuslinien auf Taxibetrieb ist als Rationalisierungsmaßnahme zu werten, die für die ÖPNV-Unternehmen geringere Betriebskosten bewirkt. Aus der Sicht der Verkehrskunden muß der ÖPNV-Ersatzverkehr differenziert bewertet werden. Hat er für die Fahrgäste längere Wartezeiten zur Folge, ist er negativ zu beurteilen. Die Beispiele Karlsruhe (günstige Fahrgastabfertigung) und Stuttgart (Verdichtung des Fahrplans von 30 auf 20 Minuten) zeigen jedoch, daß der Ersatzverkehr auch für die Verkehrsnutzer vorteilhaft gestaltet werden kann.

4. ÖPNV-Ergänzungsverkehr

Dem Ergänzungsverkehr zuzurechnen ist z. B. die Erschließung von neuen Siedlungen in der Anlaufphase ihrer Entwicklung und von Streusiedlungen. ÖPNV-Ergänzungsverkehre bestanden oder bestehen in

- Deutschland (Streusiedlung in Ulm)⁷⁾,
- Schweden (Neubausiedlung bei Göteborg)⁸⁾,
- Holland (Buxi in Emmen)⁹⁾.

Die Bedienung der Ulmer Streusiedlung ist auf wenige Fahrten täglich beschränkt. Die Bedienung der Neubausiedlung in Göteborg wurde, dem Fahrgastaufkommen folgend, schon nach zwei Monaten auf Busbetrieb umgestellt. Der Buxiverkehr in Emmen, 1970 eingerichtet, enthielt in der Anfangsphase Elemente des Bus- und Taxiverkehrs, wie telefo-

⁷⁾ Mitteilung in: nahverkehrspraxis, 1972, Heft 10.

⁸⁾ OECD-Dokument U/EN/71.1 Appendix B, angefertigt für das 5. Meeting der OECD Paris, Oktober 1970.

⁹⁾ *Jongh, J.*, Das Taxi jetzt und in der Zukunft (Vortragsmanuskript, Juni 1973), Koninklijke Nederlandse Vereniging van Transport-Ondernemingen, Den Haag.

nische Bestellung, in Grenzen variable Linienführung und festen Fahrplan. Inzwischen sind feste Haltestellen eingerichtet worden. Vom gewöhnlichen Stadtbus unterscheidet sich der Buxi nur noch dadurch, daß auch auf Handzeichen gehalten wird. Die Wandlung vom taxiähnlichen Verkehr zum Omnibus-Linienverkehr hat seine Ursache im offenbar wohlüberlegten Handeln der Fahrgäste. Mit steigenden Fahrgastzahlen wuchs das Mißverhältnis zwischen dem Vorteil des einzelnen Fahrgastes bei individueller Beförderung und den Nachteilen der übrigen Fahrgäste infolge Fahrzeitverlängerung.

Die Möglichkeiten, die der ÖPNV-Ergänzungsverkehr bietet, werden heute noch nicht ausgeschöpft. So können beispielsweise die Bewohner von Neubaugebieten von vornherein an die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel gewöhnt werden. Aber auch bei der Bedienung verkehrserzeugender Objekte wie Krankenhäuser, Altenheime und Flughäfen¹⁰⁾ kann an die Einrichtung von ÖPNV-Ergänzungsverkehren gedacht werden.

III. Analyse des Systems »Taxi«

Die Analyse des Taxiverkehrs beschränkt sich hier auf Fragen, deren Klärung für die Aufgabenstellung von Bedeutung ist. Es sind dies Fragen nach

- der Verkehrsstruktur (u. a. Angebot, Nachfrage, Ausnutzung),
- der Wirtschaftsstruktur (Betriebsleistung, Kosten, Einnahmen, Arbeitszeit),
- der Kooperationsbereitschaft.

Nachforschungen bei den Verbänden des Taxigewerbes ergaben, daß Materialien, die für eine Strukturanalyse des Taxiverkehrs bedeutsam wären, mangels Auskunftspflicht der Betriebe nicht verfügbar sind. Um Anhaltswerte zur Verkehrs- und Wirtschaftsstruktur im Taxiverkehr zu gewinnen, wurde deshalb gemeinsam mit dem Verband für das Personenverkehrsgewerbe in Hamburg im Januar 1973 eine Erhebung durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der Erhebung bestanden in Hamburg 3142 Taxibetriebe mit 3530 Taxis (95,8% Ein-Taxi-Betriebe). In die Erhebung sind 1250 (rd. 50%) der Betriebe einbezogen worden. Von den Betrieben sind insgesamt 478 Fahrtenbögen zurückgegeben worden, das entspricht 13,4% der 3540 Hamburger Taxis (12,8% der erfaßten Taxis waren am Stichtag nicht im Einsatz). An der Erhebung waren von den 3142 Hamburger Taxibetrieben 12,3% durch zurückgegebene Betriebsbögen beteiligt.

Die Untersuchungen zur Repräsentanz der Ergebnisse¹¹⁾ haben erwiesen, daß die erhobenen Werte ein zutreffendes Bild sowohl für den gesamten Tagesverkehr als auch für die einzelnen Tageszeit-Intervalle ergeben. Sie sollten zwar bei der Beurteilung der Verkehrsstruktur in anderen Städten nur als Anhalt dienen, doch hat sich gezeigt, daß die Vermutung von Haeseler¹²⁾: »Die Nachfrageschwankungen während des Tages sind völlig unterschiedlich und viel zu uneinheitlich, als daß man allgemein gültige Aussagen über den tagesbezogenen Verlauf der Nachfrage nach Taxis abgeben könnte«, nicht generell aufrecht erhalten werden kann.

¹⁰⁾ Grabe, W. und Kracke, R., Verkehrsanschluß der Flughäfen Hamburg-Fuhlsbüttel und Kaltenkirchen, Gutachten für die Freie und Hansestadt Hamburg, 1971.

¹¹⁾ Wirsching, A., Beitrag zur Frage einer Funktionserweiterung des Taxis im Rahmen des öffentlichen Personennahverkehrs, Dissertation an der Technischen Universität Hannover, 1975.

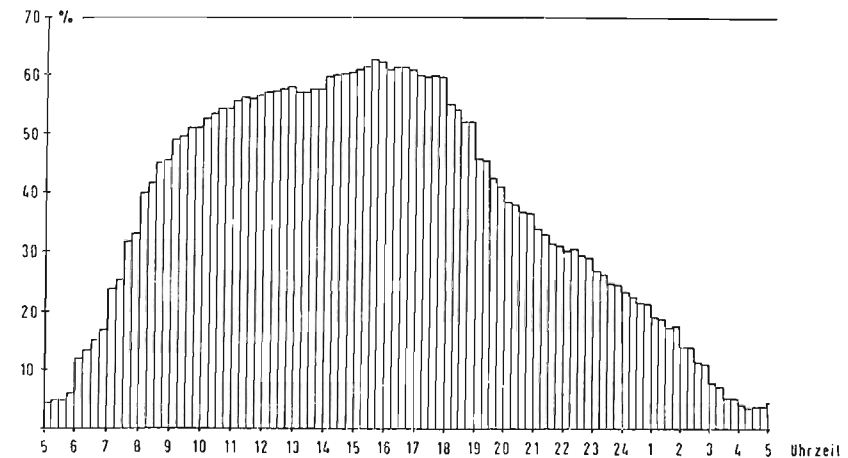
¹²⁾ Haeseler, H., Betriebswirtschaftliche Grundfragen des Taxiverkehrs, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 44. Jg. (1973), S. 101.

1. Verkehrsstruktur

Gemäß § 21 PBefG ist den Unternehmern im Taxiverkehr die Betriebspflicht auferlegt. Jedoch wird überwiegend keine Aufsicht über Zeit und Dauer des Einsatzes ausgeübt. Die Folge ist eine Massierung des *Transportangebotes* während der Tagesstunden (Bild 1):

- Von allen an einem durchschnittlichen Wochentag eingesetzten Taxis sind maximal rd. 60% gleichzeitig im Einsatz, und zwar in der Zeit von 14.00–18.00 Uhr.
- Das geringste Angebot besteht in der Zeit von 4.00–6.00 Uhr mit rd. 5% der täglich eingesetzten Taxis.

Bild 1: Ganglinie des Taxieinsatzes im Hamburger Taxiverkehr¹³⁾



Zur Kennzeichnung der *Verkehrsnachfrage* dienen das Fahrtenaufkommen und das Fahrgastaufkommen.

Im Ergebnis zeigt sich, daß ausgeprägte Verkehrsspitzen nicht vorhanden sind. Auf die Stunden zwischen 8.00 und 21.00 Uhr entfallen je 5,4–7,2% des täglichen Fahrtenaufkommens. Bemerkenswert ist, daß die Höchstwerte *nicht* in die Hauptberufsverkehrszeiten 6.00–8.00 Uhr und 16.00–18.00 Uhr fallen.

Die Besetzung der Taxis, d. h. die Zahl der mit einem Taxi gleichzeitig beförderten Personen, beträgt i. M. 1,33 Personen. Über den Tag gerechnet, ergeben sich für die Fahrgastkollektive die in Tabelle 1 angegebenen Anteile.

Tabelle 1: Anteil der Fahrgastkollektive

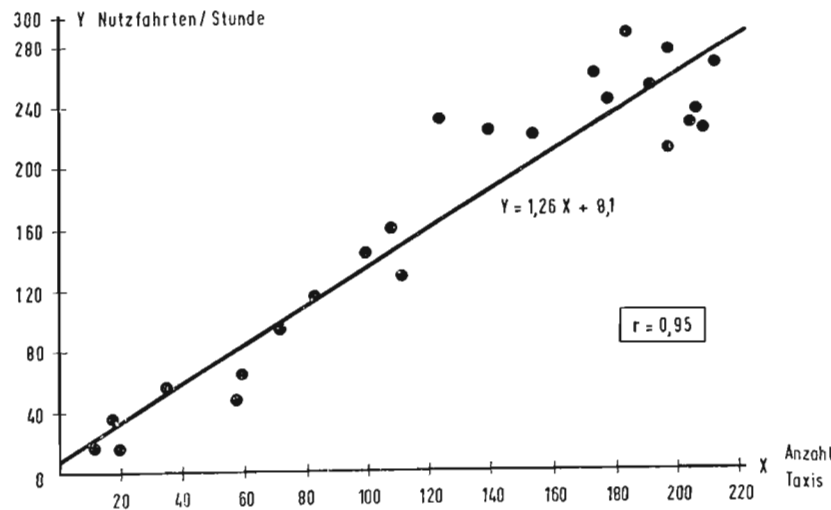
gleichzeitig beförderte Personen	1	2	3	4
Anteil (%)	74,0	19,9	4,8	1,3

Zwischen der Anzahl der eingesetzten Taxis in den einzelnen Tagesstunden und dem Fahrtenaufkommen in diesen Stunden besteht ein straffer Zusammenhang (Korrelations-

¹³⁾ Dargestellt ist der Anteil der gleichzeitig im Einsatz befindlichen Taxis an der Anzahl während eines Tages insgesamt zum Einsatz kommender Taxis.

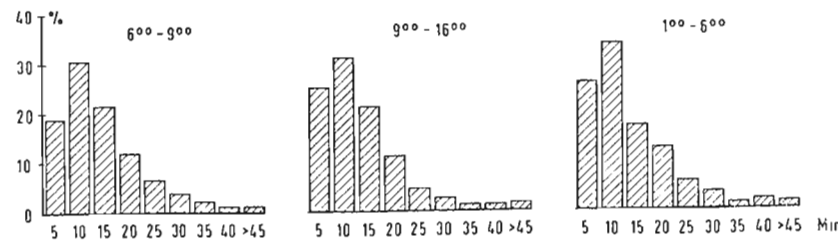
koeffizient $r = 0,95$). Aus diesem Ergebnis wird aber nicht gefolgert, daß Transportangebot und Verkehrsnachfrage zu allen Tageszeiten aufeinander *abgestimmt* sind. Wegen der Zersplitterung im Taxigewerbe kann der einzelne Fahrer keine volle Marktübersicht haben und sein Verhalten entsprechend dem Verhalten der anderen ausrichten. Es ist deshalb generell davon auszugehen, daß ein erhöhtes Transportangebot auch eine vermehrte Verkehrsnachfrage hervorruft. Umgekehrt machen sich Einschränkungen des Angebotes bemerkbar. Offen muß bleiben, in welchem Maß sich das abends und nachts verminderte Transportangebot nachfragehemmend auswirkt.

Bild 2: Taxieinsatz und Fahrtenaufkommen



Wird unter *Nutzzeit* t_{Nutz} diejenige Zeit verstanden, die der unmittelbaren Fahrgastbeförderung dient¹⁴⁾ (Fahrtdauer), errechnet sich die mittlere Nutzzeit über alle Fahrten eines Tages zu $\bar{t}_{Nutz} = 13,4$ Min. In den einzelnen Tageszeit-Intervallen variiert sie um $\pm 10\%$ (Bild 3).

Bild 3: Häufigkeit der Nutzzeiten

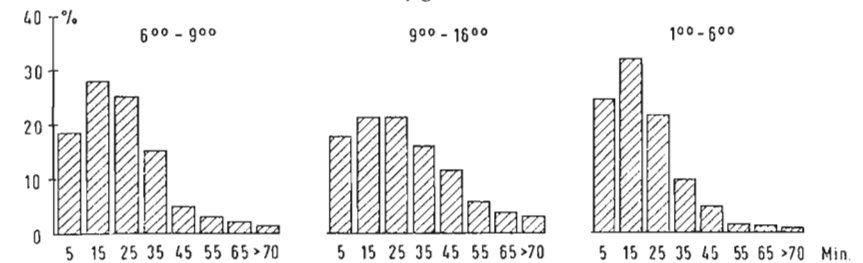


¹⁴⁾ Anfahrzeiten zum Bestellort und Wartezeiten am Ort der Bestellung werden nicht eingerechnet, weil sie systematisch gesehen, unproduktive Zeiten sind.

Für die Häufigkeitsverteilung des Merkmals Nutzzeit gilt, wie nachgewiesen werden konnte, die logarithmische Normalverteilung¹⁵⁾, d. h. die Logarithmen der Merkmalswerte sind normal verteilt. Bei Log-Normalverteilung werden Einflüsse wirksam, die nicht mit gleicher Wahrscheinlichkeit größere oder kleinere Merkmale hervorrufen, also additiv wirken, sondern multiplikativ. Bei additiven Einflüssen entsteht die *Gaußverteilung* («jeder tut seinen Teil zum Verkehrsaufkommen dazu»). Multiplikative Einflüsse gehen dagegen auf die Infrastruktur des Verkehrsraumes zurück und wirken indirekt auf die Gesamtheit potentieller Verkehrsteilnehmer¹⁶⁾.

Die mittlere Leerzeit \bar{t}_{Leer} (Zeit zwischen zwei Fahrten mit Fahrgästen), gerechnet über alle Leerzeiten eines Tages, beträgt $\bar{t}_{Leer} = 24,9$ Min. Auch für das Merkmal Leerzeit gilt logarithmische Normalverteilung¹⁷⁾ (Bild 4).

Bild 4: Häufigkeit der Leerzeiten



Zur Kennzeichnung der Ausnutzung der Fahrzeuge im Taxiverkehr wird der *Nutzungsgrad* definiert:

$$\text{Nutzungsgrad} = \frac{\Sigma \text{Nutzzeit}}{\Sigma (\text{Nutzzeit} + \text{Leerzeit})} = \frac{\bar{t}_{Nutz}}{\bar{t}_{Nutz} + \bar{t}_{Leer}} (-).$$

Für Hamburg errechnet sich der Nutzungsgrad zu $\eta_{Nutz} = 0,35$. Etwa ein Drittel der Gesamtzeit ist Nutzzeit und zwei Drittel sind Leerzeit. Dies bedeutet, daß die Nutzzeit etwa halb so lang ist wie die Leerzeit. Die Schwankungsbreite des Nutzungsgrades geben die Werte in Tabelle 2 an¹⁸⁾.

Tabelle 2: Nutzungsgrad in Intervallen

Intervall (Uhrzeit)	6-9	9-12	12-16	16-19	19-22	22-1	1-6
Nutzungsgrad	0,36	0,33	0,33	0,35	0,36	0,37	0,41

¹⁵⁾ Graf, U., Henning, H.-J., Stange, K., Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik, Berlin 1966.

¹⁶⁾ Die Log-Normalverteilung wird durch Fahrzwecke mitbestimmt, die im Zusammenhang mit singulären Verkehrserzeugern stehen. So sind bei 52,6% aller Fahrten mit größerer Weite als 10 km als Quelle oder Ziel Flughafen, Fernbahnhof, Krankenhaus und Reeperbahn festgestellt worden.

¹⁷⁾ Die Anzahl langer Leerzeiten ist gering, deren Anteil an der Gesamtdauer aller Leerzeiten dagegen groß. So treten Leerzeiten von 60 Minuten und mehr zwar nur in 5,4% aller Fälle auf, machen aber 16,4% der gesamten Leerzeit aus.

¹⁸⁾ Die Ausnutzung wird von der Fahrgeschwindigkeit mitbestimmt. Gleich weite Fahrten dauern am Tage länger ($v_F = 35$ km/h) als in der Nacht ($v_F = 44$ km/h).

Die mittlere Beförderungsweite \bar{I}_{Nutz} , gerechnet über alle Nutzfahrten eines Tages, beträgt $\bar{I}_{Nutz} = 5,54$ km. Lediglich im Intervall 1–6 Uhr, also während der Betriebsruhe des Linienverkehrs, weicht sie mehr als 10% vom Tagesmittel ab.

Leerfahrten sind im Taxiverkehr unvermeidbar. Für den Hamburger Taxiverkehr ist das mittlere Verhältnis Leer-km/Nutz-km ermittelt worden zu $p = 0,52$. Rd. ein Drittel der insgesamt gefahrenen Kilometer sind Leerkilometer.

Auf Ableitungen zur Fahrgeschwindigkeit v_F , Beförderungsgeschwindigkeit v_R und zur Betriebsgeschwindigkeit v_B ¹⁹⁾ kann hier nicht eingegangen werden²⁰⁾. Es soll nur festgestellt werden, daß die mittlere Beförderungsgeschwindigkeit \bar{v}_R – abhängig von der in den Tageszeit-Intervallen unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeit und von der Beförderungsweite – in weitem Rahmen schwankt:

$$\bar{v}_R (9-16) = 23,1 \text{ km/h}, \quad \bar{v}_R (22-6) = 30,5 \text{ km/h}.$$

Die mittlere Betriebsgeschwindigkeit beträgt $\bar{v}_B = 8,7$ km/h.

2. Wirtschaftsstruktur

Als Betriebsleistung des Fahrers interessiert die Gesamtbetriebsleistung, da ihr stets Kosten und Einnahmen gegenübergestellt werden. Sie beträgt im Mittel je Stunde

$$L_F = \bar{v}_B + p \cdot \bar{v}_R = 12,2 \text{ Wkm/h}.$$

Die jährliche Betriebsleistung der Fahrer im Einsatz ist zu $L_F = 36\,000$ Wkm/Jahr errechnet worden²¹⁾.

Demgegenüber beträgt die jährliche Betriebsleistung der Taxis $L_T = 50\,500$ Wkm/Jahr²²⁾. Wird differenziert nach Taxis in Betrieben ohne Mitarbeiter (Unternehmer = Fahrer) und Taxis in Betrieben, die Mitarbeiter beschäftigen, ergibt sich für das »Ein-Schicht-Taxi« die Betriebsleistung zu $L_T = 40\,800$ Wkm/Jahr²³⁾ und für das »Mehr-Schichten-Taxi« zu $L_T = 62\,100$ Wkm/Jahr.

Als Häufigkeitsverteilung des Merkmals Betriebsleistung von Ein-Schicht-Taxis ist die Gaußsche Normalverteilung nachgewiesen worden. Diese Feststellung besagt, daß auf den Taxiverkehr zahlreiche Faktoren Einfluß haben, die in ihrer Gesamtheit mit gleicher Wahrscheinlichkeit größere oder kleinere Leistungen bewirken.

Auf die Frage nach der eigenen Kostenkalkulation für ein Taxi haben die Betriebsinhaber im einzelnen zahlenmäßig präzise Antworten gegeben. Das deutet darauf hin, daß sie die den Finanzämtern gegenüber gemachten Angaben zugrunde gelegt haben²⁴⁾. Werden die genannten monatlichen Gesamtkosten der von ihnen ebenfalls angegebenen Betriebsleistung ihrer Taxis gegenübergestellt, zeigt sich, daß die Kosten in allen Leistungsklassen um rd. 500 DM/Monat differieren²⁵⁾ (Bild 5). Damit ist in der Kostenkalkulation des Taxi-gewerbes eine Bandbreite aufgezeigt, die es bei einer Funktionserweiterung des Taxis

¹⁹⁾ Als Betriebsgeschwindigkeit v_B wird diejenige Geschwindigkeit bezeichnet, die ein Taxi hat, wenn es eine Nutz-Betriebsleistung (Nutz-Wagenkilometer/Stunde) in gerade einer Stunde erbringt.

²⁰⁾ Vgl. hierzu Wirsching, A., a.a.O.

²¹⁾ Bei 10,3 Arbeitsstunden/Tag, 25 Schichten/Monat, 12% Ausfallzeit.

²²⁾ Die Taxi-Betriebsleistungen sind bei der Erhebung von den Unternehmern direkt erfragt worden.

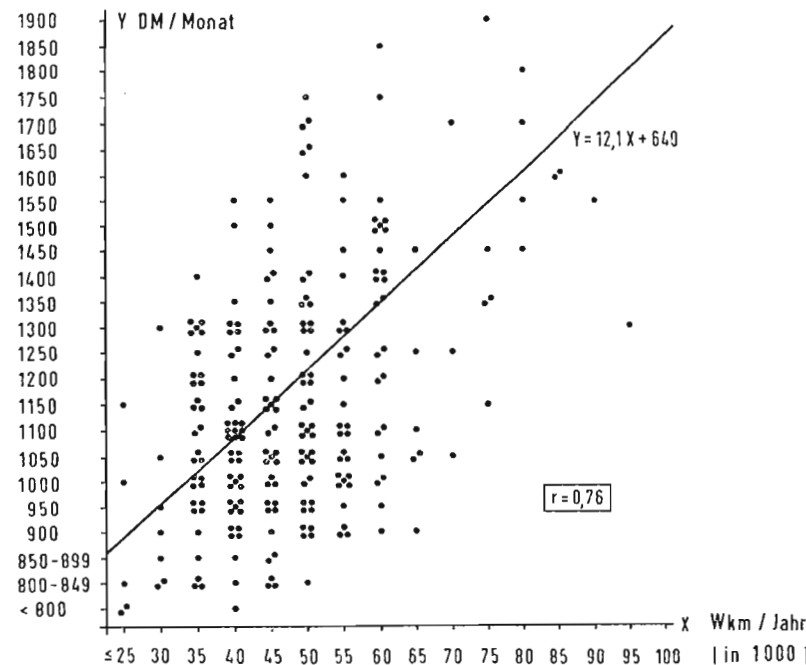
²³⁾ In L_T sind auch Werkstatt- und Inspektionsfahrten sowie andere unbezahlte Fahrten enthalten, die den Finanzämtern gegenüber geltend gemacht werden. Es gilt deshalb $L_T > L_F$.

²⁴⁾ Dafür spricht auch, daß sowohl das Merkmal »Variable Kosten« (Treibstoff, Reparaturen usw.) als auch »Betriebsleistung« die Gaußsche Normalverteilung als Häufigkeitsverteilung haben.

²⁵⁾ Eine lineare Korrelationsrechnung hat für die Abhängigkeit der Kosten von der Betriebsleistung den Korrelationskoeffizienten $r = 0,76$ ergeben.

unmöglich erscheinen läßt, die Verrechnung der Aufwendungen von den Kosten her abzuleiten.

Bild 5: Betriebsleistung und Kosten



Die tägliche Einnahme eines Taxifahrers ist abhängig vom Tarif, vom Verkehrsaufkommen und von der Arbeitszeit. Die Einnahmenanteile aus Nutzkilometern und Grundgebühren können berechnet werden; für den Einnahmenanteil aus Wartezeit und Anfahrt ist ein Zuschlag zu schätzen. Die tägliche Einnahme errechnet sich bei einem Zuschlag von 4,00 DM zu

$$E = 10,3 (\bar{v}_B \cdot T_k + \frac{\bar{v}_B}{\bar{I}_{Nutz}} \cdot T_g) + 4,0 \text{ (DM/Tag)}.$$

Mit dem zur Zeit der Befragung geltenden Hamburger Tarif²⁶⁾ ergibt sich $E = 120$ DM/Tag (bzw. 2630 DM/Monat, 31 600 DM/Jahr).

Unabhängig von der Rechnung wurden die Einnahmen auch aus der Sicht der Unternehmer untersucht, um die Spannweite der Einnahmen zu erkennen. Da die besonderen Verhältnisse des Gewerbes von vornherein erwarten ließen, daß auf Fragen nach der

²⁶⁾ T_g Grundgebühr $\approx 1,60$ DM/Fahrt
 T_k Kilometertarif $\approx 1,00$ DM/km
 T_t Zeittarif $\approx 0,20$ DM/Min
 T_a Anfahrttarif $\approx 0,60$ DM/km

persönlichen Fahreinnahme kaum zutreffende Antworten gegeben würden, wurde nach der Methode »alle schätzen alle« vorgegangen.

Bei der Auswertung konnte ein Schätzbereich abgegrenzt werden, dessen obere und untere Grenze (Prozentwert der Einnahmenhöhe) Gaußschen Normalverteilungen folgen. Der 50%-Wert liegt bei knapp 2500 DM/Monat.

Die recht gute Übereinstimmung des Erwartungswertes (arithmetischer Mittelwert) $E \approx 2500$ DM/Monat mit dem errechneten Wert $E = 2630$ DM/Monat bestätigt die Richtigkeit des Ergebnisses.

3. Kooperationsbereitschaft

Eine Verbesserung der Effizienz im Taxiverkehr könnte bei *interner Zusammenarbeit* erreicht werden durch Einschränkung nicht ausgenutzter Kapazitäten an bestimmten Plätzen und zu bestimmten Zeiten und deren Verlagerung — örtlich und zeitlich — in Bereiche nicht ausreichend abgedeckter Nachfrage. Eine derartige Einsatzregelung hätte — bei erhöhter Gesamteinnahme — zur Folge, daß die an Orten größerer Verkehrsnachfrage verbleibenden Taxis einen erhöhten Umsatz verbuchen, während der Umsatz der abgewanderten Taxis absinkt.

Sie kann aber nicht »von selbst« eintreten, weil kein Taxiunternehmer freiwillig seinen persönlichen Umsatz schmälert. Es müßte eine Organisation geschaffen werden, die auch die abgewanderten Taxis in die Umsatzsteigerung einbezieht. Selbstverständlich ist, daß *alle* Unternehmer angeschlossen sein müßten, weil andernfalls außenstehende Unternehmer an attraktiven Standorten auf Kosten der Kooperation ungerechtfertigte Umsatzsteigerungen erzielen könnten.

Um eine Aussage über die Bedeutung der Selbständigkeit im Taxigewerbe machen zu können, sollten die Unternehmer im Rahmen der Erhebung eine Reihe von Merkmalen ihrer Tätigkeit gewichten. Die Unternehmereigenschaft »Selbständigkeit« war dabei umschrieben durch die Merkmale

- im Dienst unabhängig sein,
- den Dienst einteilen können,
- sein eigener Herr sein.

Den eher konkreten Merkmalen »im Dienst unabhängig sein« und »den Dienst einteilen können« maßen jeweils rd. 50% der Unternehmer große und rd. 30% sehr große Bedeutung zu²⁷⁾.

Dem subsumierenden, eher emotionalen Merkmal »sein eigener Herr sein« haben sogar mehr als 60% die höchste Bewertungsnote und fast 90% die beiden höchsten Noten gegeben.

Im Hinblick auf das Selbstverständnis des Gewerbes könnte ein Zusammenschluß — wenn überhaupt — nur unter starkem Zwang erreicht werden. Abgesehen von den verfassungsrechtlichen Bedenken, die gegen einen Zwangsverband sprechen²⁸⁾, bietet die Funktionserweiterung des Taxis hierfür keinen Anlaß²⁹⁾.

Die Funktionserweiterung des Taxis setzt die Bereitschaft zur *externen Zusammenarbeit*

²⁷⁾ Noten 4 und 5 auf einer 5-stufigen Skala.

²⁸⁾ Pampel, F., Bidinger, H., a.a.O., S. 174.

²⁹⁾ Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang, daß selbst im Bereich des Linienverkehrs, in dem Zusammenschlüsse sicher von noch größerer Bedeutung wären, der Gesetzgeber auf das Zwangsinstrument der Gebietsgenehmigung verzichtet hat und stattdessen auf freiwillige Kooperation der Unternehmer hinwirkt (§ 8 PBefG).

mit den Unternehmen des Linienverkehrs voraus. Wesentlich ist, ob in einer zeitweilig festen Anstellung Vorteile gesehen werden. Um die Unternehmer zu einer kritischen Abschätzung zu veranlassen, sollten sie den eigenen Beruf mit demjenigen eines Omnibusfahrers vergleichen.

Die Auswertung hat ergeben, daß allein der Aspekt »vorgeschriebene Arbeitszeit — aber feste Anzahl Arbeitsstunden« eindeutig (Verhältnis 4:1) zugunsten des Taxiunternehmers bewertet wird. Dagegen bewerten immerhin 40% der Unternehmer die sozialen Vergünstigungen in Unternehmen des Linienverkehrs günstiger als die Möglichkeit zur Verdienststeigerung im Taxiverkehr. Besonders positiv wird eine krisenfeste Anstellung eingeschätzt; für 53% erscheint sie trotz Einordnung in den Betrieb günstiger als die Situation im Taxigewerbe.

Insgesamt kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß Selbständigkeit und Unabhängigkeit für einen großen Teil der Taxiunternehmer in erster Linie bedeutet, die Arbeitszeit beliebig wählen zu können. Andererseits werden durchaus die Vorteile erkannt, die der Linienverkehr bietet. Aufgeschlossenheit für eine Zusammenarbeit mit dem Linienverkehr — also die Einschränkung der unternehmerischen Freiheit bei gleichzeitiger Verbesserung der wirtschaftlichen Lage — darf deshalb erwartet werden.

IV. Möglichkeiten für eine Funktionserweiterung

1. Integration und Kooperation

Im Zusammenhang mit der Motorisierung, der räumlichen Trennung der Funktionen Wohnen und Arbeiten und der Ausprägung der täglichen Pendlerströme zeigt sich, daß einteilig wirkende Transportsysteme weder im ÖPNV noch im Individualverkehr in ausreichendem Maße die Nahverkehrsversorgung sichern können³⁰⁾. Nachdem der Integrationsprozeß innerhalb des Linienverkehrs voll in Gang gekommen ist³¹⁾, stellt sich die Frage, wie über die ersten Anfänge hinaus der Linienverkehr auch mit dem Taxiverkehr kooperieren kann.

Mit Zuck³²⁾ können 4 Formen der Kooperation im Personenverkehr unterschieden werden: Betriebskooperation, überbetriebliche Kooperation, Verkehrsträgerkooperation und Verkehrszweigkooperation (Verkehrszweig = Transportsystem). Nur die beiden letzten Formen haben direkte verkehrliche Auswirkungen.

Bei *Verkehrsträgerkooperation* stimmen die Betriebe ihr Leistungsangebot in der Weise ab, daß Betriebsleistungen untereinander ausgetauscht werden. Diese Form der Kooperation trifft zwar im engeren Sinn nur auf den LV-Verkehr³³⁾ zu, kann jedoch auf den integrierten Taxiverkehr übertragen werden. Von Verkehrsträgerkooperation ist dann zu sprechen, wenn im Rahmen von LV-Linien einzelne Fahrten von Taxis übernommen werden. Die ohnehin zu erbringende Betriebsleistung geht vom einen auf den anderen

³⁰⁾ Pampel, F., Grundprinzipien und Anwendbarkeit integrierter Transportsysteme, (= Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Heft 023), 1974; Weigelt, H., Evolution der Nahverkehrssysteme, in: Mitteilungen des Instituts zur Erforschung technologischer Entwicklungslinien 1971, Nr. 4.

³¹⁾ Vgl. den Bericht der Bundesregierung über die Erfahrungen im Zusammenhang mit der Neuordnung des § 8 PBefG (Bundestagsdrucksache VI, 2386) und zweiter Bericht in gleicher Sache (Drucksache 7/1460 vom 29. 12. 1973).

³²⁾ Zuck, R., Formen der Kooperation, in: Der Personenverkehr, 1971, Heft 7.

³³⁾ Zur Vereinfachung werden nachstehende Symbole eingeführt:

LV = Linienverkehr (LV-Unternehmen, LV-Verkehr)

T = Taxiverkehr.

Verkehrsträger über. Da diese Form der Kooperation nur zeitweise stattfindet, hat das Taxi Aufgaben der LV-Substitution (LV-Ersatzverkehr).

Bei Verkehrsweigkooperation setzen die Betriebe in gemeinsamer Abstimmung ihre Transportmittel linienmäßig dort ein, wo diese ihre Vorzüge in wirtschaftlicher Hinsicht zur Geltung bringen können. Dem Taxi werden innerhalb des LV-Netzes selbständige Aufgaben mit LV-Merkmalen übertragen. Das Taxi hat dann LV-Funktion (LV-Ergänzungsverkehr).

Darüber hinaus können LV-Verkehr und Taxis Transportketten bilden, in denen das Taxi flächig eingesetzt wird. Dem Taxi fällt dabei die Aufgabe des Zubringens und Verteilens zu. Da es besonders darauf ankommt, LV- und Taxiverkehr zu koordinieren, wird hierfür der Begriff LV/T-Koordination verwendet.

Neben den genannten Formen der Kooperation ist durch Rabattgewährung auch ein Bezug zwischen LV- und Taxiverkehr denkbar, der ausschließlich über den Tarif hergestellt wird. Dabei wird dem Benutzer des einen Transportsystems eine preisliche Vergünstigung bei der Benutzung des anderen Systems eingeräumt.

Die Abbildungen 6 und 7 veranschaulichen die verkehrlichen und kooperativen Beziehungen zwischen Linien- und Taxiverkehr.

Bild 6: Verkehrliche Beziehungen zwischen Linien- und Taxiverkehr

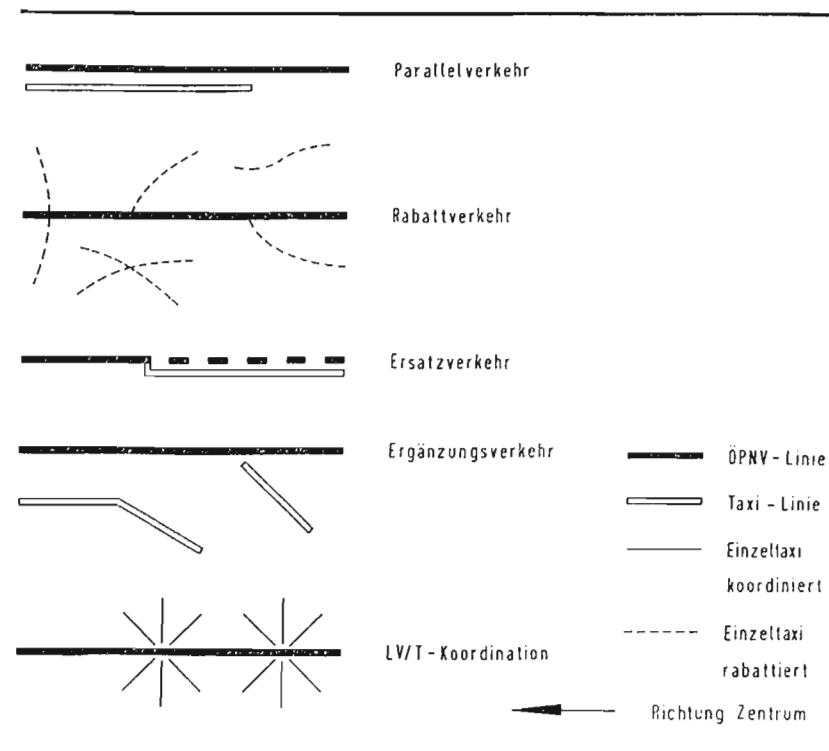
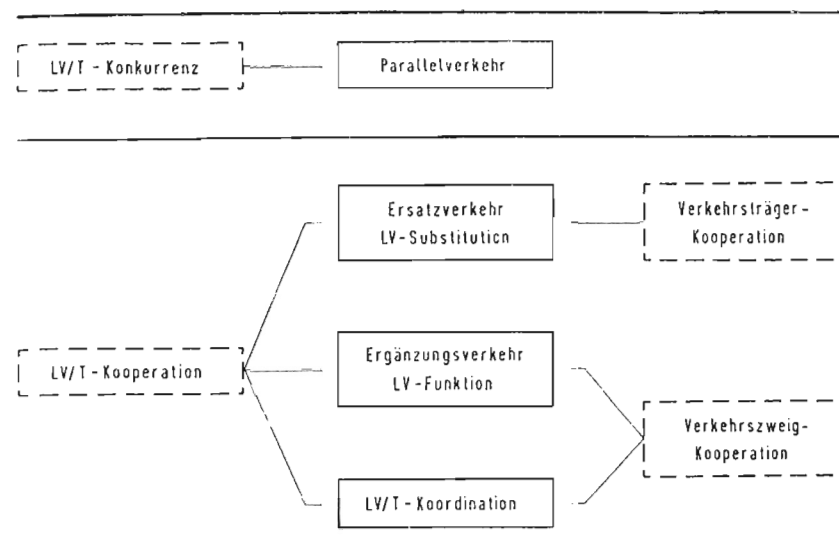


Bild 7: Kooperative Beziehungen zwischen Linien- und Taxiverkehr



Nachfolgend werden die Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Aufgabenerweiterung des Taxis modellmäßig untersucht. Dabei werden das Rabattmodell, das Substitutionsmodell, das Funktionsmodell und das Koordinationsmodell unterschieden.

2. Rabattmodell

Das Rabattmodell ist erstmals von Mroß (1969) vorgeschlagen worden³⁴⁾. Eine Untersuchung der Verkehrsbetriebe Zürich knüpft hieran an³⁵⁾. Es zielt darauf ab, LV-Fahrgästen preislich ermäßigte Taxifahrten zu ermöglichen und wendet sich an Dauerkunden des ÖPNV, d. h. an Benutzer von Monats- und Jahreskarten. Das Modell wird wie folgt begründet:

- »Die Zusammenarbeit mit den Taxis erweitert das Sortiment des öffentlichen Personenverkehrs in der Weise, daß die Verkehrskunden für ihre Reise eine preisermäßigte Wahlmöglichkeit erhalten; sie können wählen zwischen öffentlichen Linienverkehrsmitteln und Taxis, die sie vor die Haustür, an den Arbeitsplatz oder zu gewünschten anderen Zielen bringen« (Mroß). »Beide Verkehrsträger ergänzen sich, indem die Massen-Verkehrsmittel die Konfektionsarbeit, die mit kleinen Transporteinheiten arbeitenden Taxis hingegen die Maßarbeit leisten« (Studie Zürich).
- Der Beförderungsstandard des Linienverkehrs wird damit angehoben und läßt eine Nachfragesteigerung infolge Abwendung von der Benutzung privater Autos erwarten.
- Die verbilligte Taxibenutzung führt zur Nachfragesteigerung im Taxiverkehr; die intensivere Ausnutzung der Taxis bewirkt eine Verbesserung der Einnahmensituation.

³⁴⁾ Mroß, M., Zusammenarbeit des im Hamburger Verkehrsverbund vereinigten Linienverkehrs mit dem örtlichen Taxiverkehr, in: UITP-Revue, Vol. 18 (1969), Nr. 4.

³⁵⁾ Tarifarische Zusammenarbeit zwischen den Verkehrsbetrieben der Stadt Zürich und den Taxis, Studie Sba/ht 1971 der Verkehrsbetriebe Zürich.

Weder *Mroß* noch die Studie Zürich sehen die Rabattierung *ausschließlich* bei kombinierten Taxi- und LV-Fahrten vor. Die Ermäßigung gilt vielmehr zu allen Tageszeiten und auf allen Taxis. Lediglich der Umfang des monatlichen Rabattes als Geldbetrag ist fixiert. Für den Fahrgast stellt die jederzeit mögliche, preislich ermäßigte Benutzung von Taxis eine günstige Form des kombinierten Verkehrs dar. In der Unbeschränktheit der Benutzung ist jedoch die Schwäche des Rabattmodells begründet: Es ist nicht steuer- und regelbar und führt, wie im folgenden gezeigt wird, zu Einnahmefiziten.

Geht man von einem Taxi-Gesamtrechnungsbetrag von 30 DM/Monat aus, so wird darauf bei einem Rabatt von 30%³⁶⁾ ein Preisnachlaß von 9 DM gewährt. Den nach dem Taxitarif errechneten Einnahmefizit ordnet *Mroß* zu zwei Drittel dem LV-Verkehr und zu einem Drittel dem Taxiverkehr zu.

Beim LV-Verkehr müßte der Rabattanteil durch Einnahmen aus zusätzlich verkauften Monatskarten gedeckt werden. Bei einem für 1969 angesetzten mittleren Preis vom 36 DM beträgt die zusätzliche Einnahme nur 30 DM, weil 6 DM im voraus als zu gewählender Rabatt abzuziehen sind. Ein vom Individualverkehr zum ÖPNV übergehender Autofahrer gleicht somit die Rabatte von 5 LV-Benutzern für Taxifahrten aus. Es stellt sich nun die Frage: Ist der preisliche Vorteil für einen Autofahrer so groß, daß er bereit ist, auf das Auto zu verzichten und zum ÖPNV überzuwechseln, ohne dieses Angebot aber nicht?

Neu zu gewinnende ÖPNV-Kunden müssen zwei Voraussetzungen erfüllen, wenn für sie die Rechnung aufgehen soll:

- Sie müssen monatlich Taxifahrten zum Preis von nominal 30 DM zurücklegen; anderenfalls würden sie den Rabatt nicht ausschöpfen.
- Für sie muß ein Rabatt von 9 DM (25% des mittleren Preises einer Monatskarte von 36 DM) interessant genug sein, um vom Pkw zum ÖPNV überzuwechseln.

Selbst *ohne* Bindung an die Taxibenutzung erscheint bei derart geringer Ermäßigung ein Überwechseln von Autofahrern zum ÖPNV fraglich³⁷⁾. Hinsichtlich der allgemeinen, skeptischen Beurteilung von Umlenkungseffekten wird auf die umfassende Zusammenstellung von *Baum*³⁸⁾ verwiesen. *Mit* dieser Bindung muß die Annahme, Deckung der Mindereinnahmen im Linienverkehr sei durch Neuverkehr zu erreichen, als unbegründet angesehen werden.

Die Beurteilung des Rabattmodells auf der Taxiseite ist davon abhängig, in welchem Umfang zusätzlicher Verkehr erwartet werden kann. Jede Fahrt, die zusätzlich ausgeführt wird, erbringt eine zusätzliche Einnahme in Höhe von 90% des Rechnungsbetrages (10% Rabatt), während jede Fahrt, die *ohnehin* ausgeführt würde, Mindereinnahmen in Höhe von 10% des jeweiligen Rechnungsbetrages bewirkt. Entscheidend ist also das Verhältnis der Fahrten von Neu- zu Altkunden des Taxiverkehrs.

Da das Rabattmodell keine Verfallbarkeit der Anrechte vorsieht, ist zu erwarten, daß Dauerkunden des ÖPNV — auch wenn sie nur selten Taxis benutzen — zu ihrem eigenen Vorteil Taxiberechtigungen erwerben, um sie dann von Zeit zu Zeit, gelegentlich *ohnehin* vorgesehener Fahrten auszunutzen. Taxi-Neuverkehr, der infolge zum ÖPNV übergehender Autofahrer entstehen müßte, ist jedoch — wie dargelegt — kaum zu erwarten.

³⁶⁾ Übereinstimmender Ansatz bei *Mroß* und der Studie Zürich.

³⁷⁾ So wurden beim »Fast-Nulltarif-Experiment« in Nordrhein-Westfalen von vornherein Ermäßigungen zwischen 68% und 78% geboten (vgl. na na Nahverkehrsnachrichten Nr. 1702/73).

³⁸⁾ *Baum, H.*, Grundlagen einer Preis-Abgabenpolitik für die städtische Verkehrsinfrastruktur (= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln, Nr. 28), Düsseldorf 1972.

Daraus ergibt sich, daß das Rabattmodell für das Taxigewerbe eher Mindereinnahmen als Mehreinnahmen zur Folge hätte.

3. Substitutionsmodell

Der Grenzfall für die Funktionsfähigkeit des Substitutionsmodells ist dann gegeben, wenn Kostengleichheit für den Einsatz von LV-Verkehrsmitteln und Taxis besteht. Zugrunde gelegt wird Kostengleichheit zwischen Omnibus und Taxi. Da bei LV-Substitution die Omnibusse auch weiterhin vorgehalten werden müssen, können nur leistungsabhängige Kosten eingespart werden, im wesentlichen also Kosten für Personal, Betriebsstoffe und Wartung. In den modellhaften Rechnungen werden auf der LV-Seite die leistungsabhängigen Betriebskosten mit einem Kostensatz von 2,— DM/Bus-km angenommen.

Auf der Taxiseite könnte daran gedacht werden, die Leistungen so zu bewerten, als ob sie im freien Taxiverkehr erbracht werden. Danach wären gefahrene Kilometer und Leerzeiten auf der Basis des geltenden Tarifs zu verrechnen (Leerzeit = Wartezeit). Das Entgelt je Taxistunde errechnet sich dann aus der Formel³⁹⁾

$$E_h = v_B \cdot T_k + \left(1 - \frac{v_B}{v_R}\right) 60 T_t \text{ (DM/h)}$$

für eine Zusammenarbeit dürfte diese *Maximalkalkulation* keine tragfähige Basis abgeben, weil die LV-Unternehmen auf die im freien Taxiverkehr geringeren Einnahmen hinweisen würden.

Die tatsächlichen *Kosten* von Verkehrsbetrieben zur Grundlage der Kalkulation zu machen, ist bereits von *Mroß* (für Linienverkehrsunternehmen) als nicht praktikabel dargestellt worden. »Die Kosten allein können deshalb nicht maßgebend sein, weil bei den Verbundpartnern Kosten und Erträge weder absolut, noch auf einen Meßwert bezogen, übereinstimmen⁴⁰⁾. Für den Taxiverkehr ist die Bandbreite in der Analyse aufgezeigt.

Es wird daher vorgeschlagen, die Entgelte für den Einsatz im integrierten Verkehr an den *Einnahmen* im freien Taxiverkehr zu orientieren und zu berücksichtigen, daß auf der Taxiseite die Beförderung von gleichzeitig mehreren Personen höhere Betriebskosten verursacht, ein Ausgleich für Trinkgeld geboten werden muß und die Bindung an die Beförderungsbestimmungen des LV-Verkehrs ein zusätzliches Erschwernis darstellt.

Mit den Hamburger Kennwerten für die Spätverkehrszeit ergibt diese *Realkalkulation* das nachstehende Entgelt E_h ⁴¹⁾.

Entgeltanteil	Ansatz	Betrag (DM/h)
Grundgebühr	$T_g \cdot v_B / I_{\text{Nutz}}$	1,6 · 10,8/5,82
Kilometer	$T_k \cdot v_B$	1,0 · 10,8
Anfahrt, Warten		1,5
	Zuschlag 25 %	rd. 16,00 DM/h 4,00 DM/h
	Entgelt E_h	20,00 DM/h

³⁹⁾ Im Wartezeit-Anteil wird vernachlässigt, daß auch während der Nutzfahrten kurze Leerzeiten (z. B. vor Lichtzeichenanlagen) auftreten.

⁴⁰⁾ *Mroß, M.*, Zusammenarbeit und Verflechtungen im öffentlichen Personennahverkehr, in: Handbuch der Verkehrswirtschaft öffentlicher Personen-Nahverkehrs-Unternehmen, 1966.

⁴¹⁾ Hierin ist eine Marge von 15 Kilometern (entsprechend den stündlichen Nutz- und Leerkilometern im freien Taxiverkehr) enthalten.

Die Realkalkulation gilt für dasjenige Taxi, das – Fahrzeug gegen Fahrzeug – einen Omnibus ersetzt und dessen Leistungen und Einnahmen kalkulierbar sind. Für Zusatz-Taxis stellt sich die Situation nicht anders dar, als wenn sie einen gewöhnlichen Auftrag ausführen. Es erscheint angemessen, deren Leistungen nach dem Taxitarif zu verrechnen.

Nach einer Untersuchung der Stadtwerke München – Verkehrsbetriebe –⁴²⁾ kann eine Omnibuslinie dann wirtschaftlich umgestellt werden, wenn einer Busfahrt nicht mehr als 1,54 Taxifahrten zuzuordnen sind. Die Feststellung »1 Bus = 1,5 Taxis« kann jedoch nur einen Näherungswert abgeben.

Eine Grenzwertbetrachtung (Kosten-Kosten-Vergleich) zeigt, daß die Wirtschaftlichkeit der LV-Substitution entscheidend vom Fahrplanwirkungsgrad abhängt⁴³⁾.

$$\eta = f(s, v_F, t_T) \quad \begin{array}{l} s = \text{Linienlänge} \\ v_F = \text{Fahrgeschwindigkeit} \\ t_T = \text{Fahrplantakt} \end{array}$$

Im günstigsten Fall, d. h. bei $\eta_{\max} = 0,86$ kann eine Busfahrt durch 2 Taxifahrten ersetzt werden. Es bedarf deshalb bei jeder Umstellung einer LV-Linie auf Taxi-Betrieb einer gesonderten Untersuchung. Insgesamt gesehen müssen die Aussichten für eine Intensivierung der LV-Substitution wegen der kleinen Transportkapazität der Taxis und der Schwankungen der Verkehrsnachfrage gering eingeschätzt werden.

4. Funktionsmodell

Einbeziehung der Taxis in den ÖPNV nach dem Modell der LV-Funktion heißt, Taxilinen einrichten, die wie LV-Linien wirken, also LV-Funktion haben. Dem Modell liegt der Gedanke zugrunde, das LV-Liniennetz durch ergänzende Verkehre – und zwar mit Taxis zu LV-nahen Bedingungen – auszugestalten.

Die Möglichkeiten der Anwendung des Funktionsmodelles sind vielfältig (Tabelle 3). Das Funktionsmodell ist deshalb nicht raumspezifisch, sondern eignet sich für ländlich strukturierte Räume wie für Aufgaben in Verdichtungsräumen.

Tabelle 3: Merkmale bei LV-Funktion

Verkehrsquelle	Verkehrsziel	Betriebsform	Fahrtenfolge
Streusiedlung	Bahnhof, Haltestelle	Zubringerlinie	fahrplangebunden
Vorort	Orts-, Stadt-, Stadtteilzentrum	eigenständige Linie	bedarfsorientiert
Soziale, wirtschaftliche u. a. Einrichtungen			

Während beim Substitutionsmodell Kosten-Kosten-Vergleiche zur Feststellung der Wirtschaftlichkeit anzustellen sind, sind beim Funktionsmodell Kosten-Einnahmen-Untersuchungen durchzuführen.

⁴²⁾ Taxieinsatz auf Buslinien zu verkehrsschwachen Zeiten, Untersuchung der Stadtwerke München – Verkehrsbetriebe – 1970, Az 4-903.

⁴³⁾ Wirsching, A., a.a.O., S. 95.

Wird eine Taxilinie fahrplanmäßig betrieben, besteht Kostendeckung bei einem Fahrpreis

$$P_F = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_h}{n_U} \quad (\text{DM/Fahrt}) \quad \begin{array}{l} n_U = \text{Umläufe/h (ganzzahlig)} \\ n_U = 60/t_U \end{array}$$

Bei der Umlaufzeit $t_U > 2t_T$ ist η_{\max} zu berücksichtigen.

Sind mehrere Fahrgäste je Fahrt zu erwarten, ermäßigt sich der Fahrpreis entsprechend. Um zu vermeiden, daß je Fahrt nur einzelne Fahrgäste befördert werden, empfiehlt es sich, bei LV-Funktion über weite Distanz feste Abfahrzeiten zugrunde zu legen. Umgekehrt läßt sich zeigen, daß bei kurzer Distanz auf die Fahrplanbindung zugunsten eines nachfrageorientierten Verkehrsablaufes verzichtet werden sollte. Eine Bündelung der Fahrwünsche kann im Einzelfall erreicht werden:

- durch Begrenzung des Fahrtenangebotes auf bestimmte Minutenziffern,
- durch Splitten des Fahrpreises bei Mehrpersonenfahrten.

Werden die Elemente des Taxiverkehrs mit denen des Linienverkehrs optimal kombiniert, dann bedeutet dies, dem Taxi zuzugestehen, auch dann, wenn es Linienverkehr ausübt, an jedem Punkt des Fahrweges Fahrgäste aufzunehmen oder abzusetzen⁴⁴⁾. Die Empfehlung des Zu- und Aussteigens ohne feste Haltestellen ist auch verkehrssystematisch begründet. Mit abnehmender Beförderungskapazität und Reiseweite nimmt auch der Haltestellenabstand ab (Tabelle 4).

Tabelle 4: Verkehrstechnische Merkmale⁴⁵⁾

Transportmittel	Kapazität (Pers./Einheit)	Mittlere Reiseweite (km)	Mittlere Reisegeschwindigkeit (km/h)	Mittlerer Haltestellenabstand (m)
S-Bahn	2000	10	40	1800
U-Bahn	1000	5	32	1000
Stadtbus	85	4	20	550
Kleinbus	25	–	–	250

Das bedeutet: Je kleiner die Kapazität der LV-Einheiten ist, desto geringer ist die »systemspezifische Reichweite« der Haltestellen. Beim Linientaxi mit seiner für ein LV-Verkehrsmittel extrem kleinen Kapazität schrumpft der »zugehörige« Haltestellenabstand auf Null zusammen. Zu entsprechenden generellen Feststellungen kommen mehrere von *Bandi* und *Browwer* zitierte Untersuchungen⁴⁶⁾.

Besonderer Regelung bedarf die Organisation des Betriebes auf dem Taxistandplatz, der Stützpunkt im integrierten Verkehr ist, dann, wenn nicht alle Taxis im Einsatzgebiet an diesem Verkehr teilnehmen⁴⁷⁾. Es muß dem kooperierenden Taxi nach einer

⁴⁴⁾ Im Linienverkehr nach § 42 PBefG dürfen Fahrgäste nur an »bestimmten« Haltestellen zu- und aussteigen. Das Taxi darf dagegen aufgrund der Zielbestimmung durch den Fahrgast (§ 47 PBefG) an jedem geeigneten Punkt des Fahrweges halten.

⁴⁵⁾ Entnommen dem Zahlenspiegel des Hamburger Verkehrsverbundes für 1974 (abgerundet).

⁴⁶⁾ *Bandi, F., Browwer, P.*, u. a., Einfluß der Fußweglänge und des Haltestellenabstandes auf die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs, in: UITP-Revue 1974, Heft 3.

⁴⁷⁾ *Pampel, F. und Bidinger, H.*, a.a.O., S. 118.

Fahrt im Ergänzungsverkehr ermöglicht werden, die zuvor innegehabte Position wieder einzunehmen⁴⁸⁾. Bei der geltenden Vorschrift würden alle Taxis vom integrierten Verkehr mit Ausnahme desjenigen profitieren, das die LV-Fahrt ausführt. Dieses paradoxe Ergebnis erklärt sich dadurch, daß nach Abfahrt des integrierten Taxis das nächste – nicht integrierte – an seine Stelle rückt und damit früher die Chance zur Ausführung einer Fahrt erhält, als dies ohne die »eingeschobene« Fahrt der Fall wäre. Das integrierte Taxi erzielt dagegen voraussetzungsgemäß während seiner Fahrt eine geringere Einnahme als nach dem ortsüblichen Tarif und müßte sich nach seiner Rückkehr wieder hinten an die Reihe der bereitgestellten Taxis anschließen.

5. Koordinationsmodell

Das Modell der Funktionserweiterung der Taxis in Form der LV/T-Koordination geht von der Feststellung aus, daß der liniengebundene ÖPNV nur bedingt die Vorzüge des Transportsystems Pkw erreicht. Der Hauptvorteil des Autos ist in seiner ständigen Verfügbarkeit in räumlicher und zeitlicher Hinsicht im gesamten Verkehrsraum zu sehen.

Kennzeichnend für den ÖPNV eines Verdichtungsraumes ist dagegen die Abnahme der Intensität der Verkehrsbedienung – Liniendichte, Haltestellendichte, Fahrtenfolge – vom Zentrum nach außen. Auf den Hauptstrecken des Linienverkehrs wird zwar auch in den äußeren Bereichen in der Regel eine Fahrtenfolge geboten, die das Kriterium der zeitlichen Verfügbarkeit erfüllt, doch nimmt die räumliche Verfügbarkeit wegen der radial und tangential größer werdenden Anmarschwege zu den Haltestellen ab⁴⁹⁾. Das Koordinationsmodell sieht deshalb den Einsatz von Taxis im Vor- und Nachlauf zu Fahrten mit dem LV-Basisverkehrsmittel vor. Der LV-kooordinierte Taxiverkehr überstreicht die Fläche im Umkreis der jeweiligen Haltestelle (»flächenhafter Linienverkehr«).

Das bereits bekannte konzeptionelle Prinzip für die Verknüpfung des individuellen Transportsystems Pkw mit dem kollektiven Transportsystem Schnellbahn zum Gesamtsystem P + R⁵⁰⁾ kann auf den integrierten Taxiverkehr übertragen werden.

In der Innenzone des Verdichtungsraumes und entlang Siedlungsachsen tragen LV-Transportsysteme, insbesondere Schnellbahnen, die Hauptlast des Verkehrs. In der weitläufig bebauten Außenzone wird das Taxi nach dem Modell der LV-Funktion zur Bedienung kleinerer Siedlungskonzentrationen eingesetzt. In der dazwischen mit mittlerer Dichte bebauten Übergangzone haben Omnibuslinien flächenschließende Funktion. Daneben werden Taxis nach dem Modell der LV/T-Koordination eingesetzt (Bild 8).

Zur zonalen Raumgliederung und präferentiellen Einordnung der einzelnen Transportsysteme führt Retzko aus⁵¹⁾:

»Grundsätzlich sind für Städte und andere Verdichtungsräume Gesamtverkehrssysteme zu entwickeln, die aus kollektiven und individuellen Teilverkehrssystemen bestehen.«

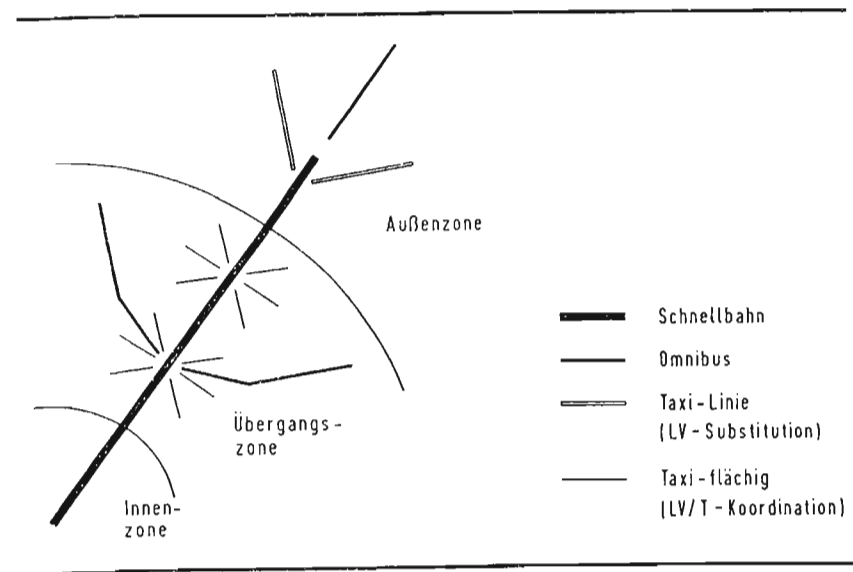
⁴⁸⁾ Gegenwärtig schreiben die Taxiordnungen den Betriebsablauf auf den Standplätzen in der Form vor, daß die Fahrzeuge in der Reihenfolge ihrer Ankunft bereitzustellen sind und jede Lücke durch Nachrückern des nächsten Taxis auszufüllen ist.

⁴⁹⁾ Blennemann, F., Untersuchungen über die Bewertung von Nahschnellverkehrssystemen durch die Verkehrsteilnehmer, Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen (STUVA), 1974.

⁵⁰⁾ Leitlinien für den Nahverkehr in Hamburg, in: Schriftenreihe der Behörde für Wirtschaft und Verkehr der Freien und Hansestadt Hamburg, 1969, Heft 7.

⁵¹⁾ Retzko, H. G., Koordination bei der Weiterentwicklung von Stadt und Verkehr aus der Sicht des ÖPNV, Bericht auf dem VII. IRF-Weltkongreß, München, Oktober 1973.

Bild 8: Funktionserweiterung des Taxis im zonal gegliederten Raum



Die Betriebsweise des mit dem Linienverkehr integrierten Taxizubringers unterscheidet sich von der Betriebsweise eines Buszubringers durch zwei Merkmale:

- den bedarfsorientierten Fahrweg und
- den bedarfsorientierten Fahrplan.

Auch gegenüber dem Taxi im Gelegenheitsverkehr bestehen zwei gravierende Unterschiede:

- die Mehrpersonalfahrt unabhängig vom Willen des Einzelfahrgastes und
- die eingeschränkte Zielvorgabe durch den Fahrgast.

Ausgangspunkt aller Taxifahrten in Richtung auf die Wohnquartiere ist stets die LV-Haltestelle, wie umgekehrt die LV-Haltestelle Endpunkt aller von den Wohnungen ausgehenden Fahrten ist. Dabei beeinflussen sich die nachstehenden Bedingungen wechselseitig:

- | | |
|-------------------|---|
| Siedlungsstruktur | – Abgrenzung des Fahrgebietes,
– Verteilung der Wohnungen,
– Konfiguration des Straßennetzes. |
| Fahrgast | – Umfang des Nutzerkreises,
– Flexibilität der Taxibenutzung,
– Gewähr der Beförderung,
– Länge der Fußwege und Wartezeiten. |
| Organisation | – Anzahl und Kapazität der Taxis,
– Güte der Anschlußbindung,
– Länge der Dispositionszeit. |

Das System sollte in einer Weise ausgestaltet werden, die es einem der Größe nach unbekanntem Benutzerkreis ermöglicht, jederzeit ohne Vorankündigung und bei voller Beförderungsgarantie ohne Umwege zwischen Wohnung und Haltestelle befördert zu werden. Es ist offensichtlich, daß dieses Ziel nur vom Taxiverkehr in der bisherigen Form des Gelegenheitsverkehrs erreicht werden kann. Bei der Funktionserweiterung des Taxis müssen Abstriche vorgenommen werden.

Seine grundlegende Beschränkung erhält das Koordinationsmodell durch die Anschlußbindung. Zeitlich günstige und dabei wirtschaftliche Anschlüsse können hergestellt werden, wenn der Zug in Richtung Zentrum (Taxi aus Richtung Siedlung) wenige Minuten später abfährt, als der Zug aus Richtung Zentrum eintrifft (Taxi in Richtung Siedlung)⁵²⁾.

Ankunft/ Abfahrt	Taxi aus Richtung Siedlung	Zug in Richtung Zentrum	Zug aus Richtung Zentrum	Taxi in Richtung Siedlung
Minute	n	n + 2	n	n + 2

Besteht an einer Haltestelle optimale Anschlußbindung, so ist diese an den benachbarten Haltestellen zwangsläufig ungünstiger, wie das nachstehende Beispiel für die 2 Fahrplan-Minuten *stadteinwärts* gelegene Haltestelle zeigt.

Ankunft/ Abfahrt	Taxi aus Richtung Siedlung	Zug in Richtung Zentrum	Zug aus Richtung Zentrum	Taxi in Richtung Siedlung
Minute	n + 2	n + 4	n - 2	n + 4

Bei gleichermaßen günstigem Anschluß *in* Richtung Zentrum beträgt die Umsteigezeit *aus* Richtung Zentrum 6 Minuten, sofern nicht die Aufenthaltszeit verlängert und damit die verfügbare Umlaufzeit verkürzt wird.

V. Ausgestaltung des Koordinationsmodells

1. Fahrgebiet

Siedlungskonzentrationen an Schnellbahnhaltestellen in den Vororten großer Städte haben überwiegend eine radiale Ausdehnung von weniger als 1500 m. Für neue Wohnsiedlungen an Schnellbahnhaltestellen werden teilweise noch geringere Ausdehnungen angestrebt, um ohne ergänzende Buslinien auszukommen⁵³⁾. Das Fahrgebiet für den Taxi-Zubringerverkehr entspricht in der Regel in Form und Ausdehnung einem solchen erweiterten Fußgänger-Einzugsbereich⁵⁴⁾.

Eine Untersuchung in Hamburg im Hinblick auf Taxifahrten in den Vororten, die im Anschluß an Schnellbahnfahrten ausgeführt werden, hat für die Beförderungsweiten die nachstehend angegebenen relativen Häufigkeiten erbracht:

⁵²⁾ Eine Aufenthaltszeit des Taxis von 2 Minuten reicht aus für die Fahrgastabfertigung und zum Ausgleich geringer Verspätungen.

⁵³⁾ Krüger, T., Rathmann, P., Utech, J., Das Hamburger Dichtmodell, in: Stadtbauwelt, 1972, Heft 36; Weigelt, H., Götz, R., Weiß, H., Personen-Transportsysteme in großen Wohnsiedlungen, Institut zur Erforschung technologischer Entwicklungslinien, 1973, S. 40.

⁵⁴⁾ Eine Ausdehnung in Bereiche, die mit Buszubringern erschlossen werden, kann dann zweckmäßig sein, wenn dort flächiges Sammeln und Verteilen der Fahrgäste vorteilhaft ist. Andernfalls ist eher an die Einrichtung von Taxilinienn nach dem Modell der LV-Funktion zu denken.

Beförderungsweite (km)	1-1,5	1,6-2	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5
29,7					
Anteil (%)		44,6	7,4	15,9	2,4

74,3% der Fahrten sind bis zu 2,0 km lang. Die mittlere Länge von Anschlußfahrten beträgt 1,96 km und liegt deutlich unter der mittleren Beförderungsweite von $\bar{I}_{\text{Nutz}} = 5,54$ km. Beachtet man, daß die kurzen Anschlußfahrten mit der Grundgebühr belastet sind, ist für den koordinierten Verkehr – ohne Grundgebühr – eine Erhöhung des Anteils kurzer Anschlußfahrten zu erwarten.

Die Ausdehnung des Fahrgebietes beim Koordinationsmodell, also die Fahrweite s , ist – abgesehen von der Bebauung – abhängig von der Fahrgeschwindigkeit v_F und der Fahrzeit t_F , die während eines Taxiumlaufes verfügbar ist:

$$s = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_F \cdot t_F}{60} \text{ (km)}.$$

Die verfügbare Fahrzeit t_F entspricht der um die Aufenthaltszeit t_A an der Haltestelle verminderten Umlaufzeit t_U der Taxis:

$$t_F = t_U - t_A \text{ (Min)}.$$

Die Umlaufzeit wiederum ist abhängig von der Fahrplankontaktzeit der Taxis $t_{T(T)}$ und der Anzahl der in einer Relation (Sektor des Fahrgebietes) eingesetzten Taxis. Ferner sind im Zusammenhang zu berücksichtigen:

- die Fahrplankontaktzeit der Schnellbahn $t_{T(Z)}$,
- Ankunft- und Abfahrzeit der Schnellbahn in Richtung und Gegenrichtung,
- ein Anschlußfaktor q , der besagt, jede wievielte Schnellbahnfahrt Anschluß haben soll.

Für die parametrische Untersuchung der Funktionserweiterung des Taxis nach dem Koordinationsmodell ist ein Verfahren entwickelt worden, das eine Variation aller Randbedingungen zuläßt⁵⁵⁾. Bild 9 veranschaulicht den Zusammenhang.

Als Ergebnis wird festgestellt, daß es bei der LV/T-Koordination darauf ankommt, geeignete Parameter zu wählen. Im Einzelfall wird ein iteratives Vorgehen erforderlich werden.

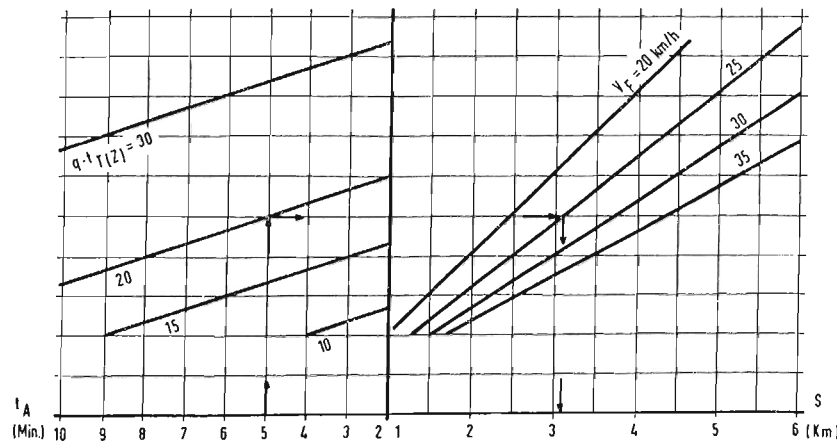
2. Benutzerkreis

Bei enger Eingrenzung des Benutzerkreises wendet sich das Angebot an Fahrgäste mit langfristig geltenden LV-Fahrausweisen. Das System kann individuell auf den einzelnen Benutzer ausgerichtet werden mit dem Ergebnis eines Höchstmaßes an Beförderungsgewähr. Die Garantie des Unternehmers für die Bereitstellung der Transportleistung zu bestimmter Zeit bedingt jedoch auf der Seite des Fahrgastes die Garantie zur Abnahme der Leistung. Mit der Verpflichtung zur Fahrt wäre der Verkehrsnutzer in seiner Freizügigkeit stark eingeschränkt. Der Kundenkreis sollte deshalb grundsätzlich unbeschränkt sein.

Die Folge derartiger Freizügigkeit können Nachfrageschwankungen sein, die zu Überlastungen des Systems führen. Durch eine abgestufte Beförderungsgewähr kann die Kalkulierbarkeit für ständige Fahrgäste sichergestellt werden:

⁵⁵⁾ Wirsching, A., a.a.O., S. 111.

Bild 9: Fahrweite bei LV/T-Koordination in Abhängigkeit von Zugfolgezeit, Aufenthaltszeit, Taxifolgezeit und Fahrgeschwindigkeit



- Fahrgäste, die auf bestimmte Fahrten abonniert sind, werden garantiert befördert,
- Fahrgäste, die vor der betrieblich notwendigen Dispositionszeit ihre Fahrwünsche ankündigen, werden nach Bestätigung durch die Zentrale garantiert befördert,
- Fahrgäste, die sich spontan für eine Fahrt entscheiden, werden nach Maßgabe freier Platzkapazität befördert.

Bei konkurrierenden Fahrgastwünschen (Aussteiger aus Richtung Haltestelle - Einsteiger in Richtung Haltestelle) ist es aus psychologischen Gründen wichtiger, den Fahrgast an der Haustür aufzunehmen als ihn dort abzusetzen. So sieht der Verkehrsnutzer vor der Fahrt zur LV-Haltestelle nur sich in Relation zum Taxi. Bei der Rückfahrt wird dagegen der Fahrweg als Kompromiß zwischen den konkurrierenden Wünschen der beteiligten Fahrgäste deutlich.

Nachweis über die tatsächliche Annahme des integrierten LV/T-Verkehrs nach dem Koordinationsmodell können nur langdauernde Versuche erbringen. Erforderlich sind jedoch Vorabschätzungen. Eine derartige Schätzung wurde für einen Hamburger Vorort unter bestimmten parametrischen Voraussetzungen vorgenommen. Dabei wurde der von Utech und Herlan⁵⁰⁾ festgestellte modal split Fußgänger/Busfahrgäste im Zubringerverkehr zu Schnellbahnhaltestellen wegen der höheren Beförderungskosten durch Erhöhung des »Widerstandes« gegen die Taxibenutzung modifiziert.

Für einen 90°-Sektor mit einer Bevölkerung von 2800 Einwohnern im Umkreis von 1500 Metern wurde ein Fahrgastaufkommen von 26 Personen in der Spitzenstunde errechnet. Da die Nachfrage in den einzelnen 10-Minuten-Intervallen (Schnellbahnfolgezeit) zwischen 10 und 25% des stündlichen Aufkommens variiert, ist bei den einzelnen Fahrten in der Spitzenstunde mit einer Nachfrage zwischen 2 und 7 Taxiplätzen zu

⁵⁰⁾ Utech, J., Herlan, A., Untersuchung über die Verteilung der zur Schnellbahn zugehenden Fahrgäste auf die Zugangsarten »zu Fuß« und »mit Bus« in Außengebieten von Verdichtungsräumen, in: Verkehr und Technik, 1972, Heft 1.

rechnen⁵⁷⁾. Daraus wird deutlich, daß sich bei der Funktionserweiterung der Taxis nach dem Koordinationsmodell sofort die Kapazitätsfrage stellt. Zur Abdeckung der Nachfragespitzen müßten mehrere Taxis gleichzeitig oder Großraumtaxis eingesetzt werden.

3. Fahrzeug

Gegenwärtig unterscheidet sich das Taxi nicht vom privat genutzten Pkw. Die Ursache liegt in seiner Doppelfunktion als Nutzfahrzeug und Privat-Pkw. Beim Zusammenwirken mit LV-Verkehrsmitteln werden an das Normaltaxi die ohnehin bestehenden Anforderungen hinsichtlich eines schnellen und bequemen Ein- und Aussteigens noch verstärkt. Andererseits würden sich »Spezial-Taxis« im Hinblick auf die private Nutzung kaum durchsetzen, wenn sie sich von gewöhnlichen Limousinen erheblich unterscheiden. Die stärkere Einbeziehung von Taxis in den ÖPNV scheiterte bisher u. a. wegen der geringen Transportkapazität der Fahrzeuge⁵⁸⁾. Eine Erhöhung der Platzzahl von 3 (4) auf 7 (8) Plätze, also eine Verdoppelung des Platzangebotes, würde die Einsatzmöglichkeiten beträchtlich erweitern.

Die Entwicklung eines Großraumtaxis in Form eines Kleinbusses aus einem Kleintransporter ist z. B. von der Volkswagen AG vorgenommen worden⁵⁹⁾. Es ist aber kaum zu erwarten, daß ein derartiges Fahrzeug dem einzelnen Betriebsinhaber als Privat-Pkw dienen kann. Er wäre auch in seiner privaten Sphäre als Taxifahrer zu erkennen. Auch die Reaktion der Fahrgäste muß als eher ablehnend angenommen werden. (Versuche in Hamburg, Transporter-Taxis einzuführen, sind nach Auskunft des örtlichen Verbandes gescheitert, weil das Erscheinungsbild geringer eingeschätzt wird, als dasjenige eines Taxis in Pkw-Form). Um dem Taxi die Funktion und das Image des Privat-Pkw zu erhalten, sollte deshalb ein Großraumtaxi in Pkw-Form entwickelt werden⁶⁰⁾. So bietet Daimler-Benz die Typen 220 und 240 mit langem Radstand an, die 7 + 1 Sitzplätze aufweisen⁶¹⁾. Bei der Entwicklung eines Großraumtaxis steht die Forderung nach weitestgehender gegenseitiger Unabhängigkeit der Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen im Vordergrund. Fahrgäste einer Sitzreihe sollen nicht reagieren müssen, wenn ein Platz einer anderen Reihe eingenommen oder verlassen wird. Großraumtaxis mit drei Sitzreihen in Blickrichtung nach vorn müßten deshalb an jeder Längsseite drei Türen haben⁶²⁾.

Fahrzeugtechnisch geprüft werden sollte die Möglichkeit, in Abwandlung des Kombi-Fahrzeugs den Fahrzeugboden hinter den Hinterrädern etwa auf das Niveau des übrigen Fahrgastraumes abzusenken und eine Sitzbank gegen die Fahrtrichtung einzubauen. Die hinteren Plätze könnten vom Heck her eingenommen und nach dorthin verlassen werden. Diese Möglichkeit hat die Industrie für »Familien-Pkw« im Ansatz bereits verwirklicht. So haben die Fahrzeuge Volvo 145 und Citroen Break 23 im Heck je zwei Kindersitze⁶³⁾.

⁵⁷⁾ Wirsching, A., a.a.O., S. 121.

⁵⁸⁾ na na Nahverkehrsnachrichten Nr. 1713/74.

⁵⁹⁾ Stetza, G., Das 8-Platz-Taxi – ein neuer Fahrzeug-Typ zur öffentlichen Verkehrsbedienung?, in: Der Personenverkehr, 1970, Heft 1.

⁶⁰⁾ Personenkraftwagen, die nach ihrer Bauart und Ausstattung zur Beförderung von mehr als 5, aber nicht mehr als 9 Personen (einschl. Fahrer) geeignet und bestimmt sind, werden hier als Großraumtaxi bezeichnet. Die Abgrenzung ergibt sich aus § 4 (4) PBefG und § 15 d (1) 1 StVZO.

⁶¹⁾ Mit einem Fahrzeug vom Typ Daimler-Benz 220 D-8 wird in Düsseldorf seit Anfang 1972 eine Linie Flughafen – Messe bedient. Dabei handelt es sich allerdings um kein Taxi, sondern um ein Kraftfahrzeug der Rheinischen Bahngesellschaft AG Düsseldorf.

⁶²⁾ Die Vorschrift des § 19 BOKraft »Droschken und Mietwagen müssen auf jeder Längsseite zwei Türen haben« ist hierzu nicht als Widerspruch zu verstehen, sondern unterstützt im Gegenteil die Forderung, daß jeder Sitzreihe eigene Türen zuzuordnen sind.

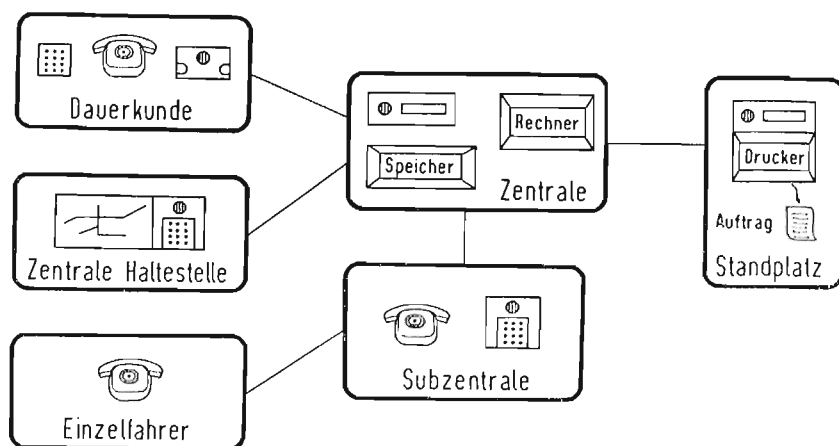
⁶³⁾ »3 Kombis mit 7 Sitzen«, in: ADAC-Motorwelt, 1974, Heft 4.

4. Einsatzsteuerung

Die Einsatzsteuerung umfaßt die technischen Maßnahmen, die zur Abwicklung des Taxiverkehrs in Abstimmung auf den LV-Verkehr erforderlich sind⁶⁴⁾. Als Kommunikationsmittel kommt das öffentliche Fernsprechnet in Frage. Dem Prinzip nach erfolgt die Einsatzsteuerung in gleicher Weise, wie sie im nicht integrierten Taxiverkehr unter Einschaltung von Vermittlungszentralen üblich ist.

Bei Automatisierung der Einsatzsteuerung ist ein Platzbuchungssystem aufzubauen, in das auch die Kommunikation zwischen Fahrgast und Zentrale sowie zwischen Zentrale und Taxistandplatz einbezogen werden kann⁶⁵⁾ (Bild 10).

Bild 10: Steuerungssystem bei LV/IT-Koordination



Die Meldungen zwischen ständigen Benutzern, Zentrale und Taxistandplätzen werden nicht verbal ausgetauscht, sondern codiert unter Benutzung von Modems (Modulator und Demodulator) als Datenübertragungseinrichtungen⁶⁶⁾. Um auch gelegentliche Benutzer in das Kommunikationssystem einbeziehen zu können, wird neben der automatisierten Zentrale noch eine Subzentrale eingerichtet, der die Fahrwünsche telefonisch verbal mitgeteilt werden. Subzentrale und Zentrale korrespondieren über eine digitale Nachrichtenverbindung.

Dem ständigen Benutzer wird ein Modem der Deutschen Bundespost (Typ D 20 P-A) zum Anschluß an das Fernsprengerät überlassen. Zur Dateneingabe ist ein Datenendgerät (Tastatur) als private Zusatzeinrichtung erforderlich. Nach dem Anwählen der Zentrale gibt der Fahrgast seinen Fahrwunsch codiert ein (Kennung für Adresse, Abfahrzeit, Fahrtrichtung, Personenzahl).

⁶⁴⁾ Zu den organisatorisch-wirtschaftlichen Maßnahmen – Tarifgestaltung und Fahrgastabfertigung – siehe Pampel, F. und Bidinger, H., a.a.O., S. 158.

⁶⁵⁾ Das Verfahren wird vom Verfasser unter der Bezeichnung »Teletax« vorgeschlagen.

⁶⁶⁾ datel-Dienste der Deutschen Bundespost; Datenübertragung über Fernmeldewege der Deutschen Bundespost Merkblatt Z, 1971.

In der Zentrale nimmt ein posteigener Modem (Typ D 20 P-Z) die von außen kommenden Nachrichten vom Fernsprechnet ab und leitet die Fahrwünsche an einen Prozeßrechner weiter. Der Prozeßrechner prüft die Verträglichkeit des Fahrwunsches mit allen bis dahin bekannten Fahrwünschen des in Frage kommenden Intervalls. Dem Fahrgast wird entweder die Platzbuchung bestätigt oder die Aufforderung zugeleitet, eine andere Fahrt anzufordern. Zu diesem Zweck wird der Modem des Kunden von der Zentrale aus zur Aussendung einer bestimmten Tonfolge angeregt.

An herausragenden Verkehrsknoten des Liniennetzes werden Geräte installiert, mit denen Fahrgäste ihre Fahrwünsche an die Zentrale übermitteln können. Im Prinzip bestehen die Einrichtungen ebenfalls aus Modem und Dateneingabegerät in Form einer Tastatur.

Am Taxistandplatz befindet sich ein Modem mit nachgeschaltetem Datenausgabegerät. Die Datenausgabe erfolgt über einen Drucker. In einer festzulegenden Zeitspanne vor dem Beginn eines neuen Taxi-Umlaufes wird die Außenstelle Taxistandplatz von der Zentrale gerufen und erhält für jedes Taxi gesondert die Fahraufträge. Die Fahraufträge sind sektorweise zusammengestellt und werden im Klartext ausgedruckt. Sie erhalten keine Fahrwegvorgabe und auch keine Vorgabe der Reihenfolge beim Sammeln und Verteilen der Fahrgäste. Die Fahrer selbst wählen den jeweils zeitoptimalen Fahrweg aufgrund ihrer Ortskenntnis.

Das System der Einsatzsteuerung »Teletax« erfordert gegenüber anderen automatisierten Transportsteuerungen einen geringen technischen Aufwand. Es entfallen

- Ortungssysteme zur Feststellung der Fahrzeug-Standorte,
- automatisierte Haltestellen im wohnungsnahen Bereich,
- Übertragungssysteme von der Zentrale zu den einzelnen Fahrzeugen und in der Gegenrichtung,
- Anzeigegeräte in den einzelnen Fahrzeugen.

Ein Vorteil der beschriebenen Einsatzsteuerung besteht in der Möglichkeit der stufenweisen Automatisierung in allen Teilen, so daß jederzeit neue Erfahrungen in die Weiterentwicklung einfließen können. Die Problematik ist deshalb weniger im technischen Instrumentarium als vielmehr im präzisen Zusammenwirken zwischen Fahrgast, LV-Unternehmen und Taxi zu sehen.

5. Abgrenzungen

Die Funktionserweiterung des Taxis nach dem Koordinationsmodell kann gegenüber Rufbus-Systemen (Bedarfsbus, Dial-a-Ride) abgegrenzt werden. Einen umfassenden Überblick über bestehende Rufbus-Systeme und theoretische Studien in den USA geben Felz und Grabe⁶⁷⁾. Die in den USA gewonnenen Erfahrungen fassen Schmidt⁶⁸⁾ und Ziegler⁶⁹⁾ zusammen.

Rufbus-Verkehre sind eingerichtet worden in Gebieten, in denen die Einrichtung von Linienverkehren nicht in Frage kam (Bay Ridges). Es sind aber auch Linienverkehre in Rufbus-Verkehre umgewandelt worden (Ann Arbor, Batavia, Mansfield, Regine). Sie tragen – soweit erkennbar – durchweg die Grundbedienun im ÖPNV des jeweiligen Gebietes. Diese Feststellung wird auch dadurch gestützt, daß beispielsweise in Haddon-

⁶⁷⁾ Felz, H., Grabe, W., Neue Verkehrssysteme im Personennahverkehr, Bauverlag GmbH Wiesbaden, Berlin 1974.

⁶⁸⁾ Schmidt, J. W., Symposium discusses new transit concepts, in: Metropolitan, Februar 1973.

⁶⁹⁾ Ziegler, E., The Dial-a-Ride Programm, Bericht zum 44. Meeting des Institute of Traffic Engineers, Detroit, September 1974.

field neuerdings Rufbus-Verkehre in den Hauptverkehrszeiten in Linienverkehre umgewandelt werden (Rufbus als Vorstufe zum Linienverkehr). Das Taxi in LV/T-Koordination hat dagegen *ergänzende* Aufgaben.

Entsprechend ihrem Verkehrszweck bedienen Rufbusse größere Gebiete als »fußläufige Einzugsbereiche« von LV-Haltestellen (Columbus 6,5 km², Bay Ridges 10,3 km², Batavia 12,3 km², Detroit 24,6 km²). Bei Rufbus-Verkehren kommen durchweg Omnibusse zum Einsatz. Ein Fahrzeug mit 15 Plätzen wird als optimal bezeichnet.

Der Algorithmus des Transportmittel-Einsatzes bei Rufbus-Verkehren besteht in der Begrenzung der Wartezeit. Bei LV/T-Koordination ist die Fahrtenfolge der Taxis dagegen auf den LV-Fahrplan abgestimmt.

Da das Sammeln und Verteilen der Fahrgäste bei LV/T-Koordination im wohnungsnahen Bereich flächig geschieht, ist LV/T-Koordination vergleichbar mit Park-and-Ride (P + R) und Kiss-and-Ride (K + R). Gemeinsames Merkmal ist die Verwendung des Pkw im Zubringerverkehr. Unterschiedlich sind jedoch die Bindungen und Abhängigkeiten des Verkehrsnutzers (Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich mit P + R und K + R

Form des Zubringers	Bindung des Verkehrsnutzers an				Organisation
	Investitionen		Personen		
	privat (Auto)	fremd (Parkraum)	privat (Haushalt)	fremd (Fahrgäste)	
P + R	x	x			
K + R	x		x		
Taxi				x	x

Bei der Zubringerform P + R ist der Verkehrsnutzer abhängig von der Bereitschaft der öffentlichen Hand zu Investitionen. Bei K + R bestehen starke Bindungen im privaten Bereich, weil ein Partner zu entsprechender Zeit zu Komplementärhandlungen bereit sein muß. Bei der Benutzung des Taxis als Zubringer ist der Verkehrsnutzer dagegen abhängig von der Organisation des Transportmitteleinsatzes. Außerdem werden seine Möglichkeiten durch andere Verkehrsnutzer beeinflusst.

Autofahrer, die bisher ausschließlich den Pkw benutzen, werden beim Übergang zum ÖPNV eher geneigt sein, von P + R Gebrauch zu machen. Mit dem eigenen Pkw können sie z. B. weiter entfernte, besonders geeignete Umsteigehaltestellen aufsuchen. LV-kooordinierte Taxis werden dagegen jeweils an die nächstgelegene Haltestelle anschließen. Es darf deshalb vermutet werden, daß vorzugsweise solche Fahrgäste des ÖPNV von dem verbesserten Transportangebot bei LV/T-Koordination Gebrauch machen werden, für die ein eigener Pkw als Transportmöglichkeit nicht in Frage kommt.

VI. Rechtsfragen der Funktionserweiterung

Das Personenbeförderungsgesetz geht von einer strikten Trennung der Verkehrsarten in Linienverkehr und Taxiverkehr aus⁷⁰⁾. Dem Einsatz von Taxis im Rahmen des Linien-

⁷⁰⁾ Ausnahmen hiervon sind nach § 59 a PBefG nur »in besonders gelagerten Einzelfällen« zulässig.

verkehrs stehen formalrechtliche Schwierigkeiten insofern entgegen, als § 9 (1) PBefG die Genehmigung eines Kraftfahrzeuges entweder für den Linienverkehr *oder* für den Gelegenheitsverkehr vorsieht. In begründeten Fällen können jedoch für den Linienverkehr nach § 9 (3) PBefG genehmigte Fahrzeuge auch für den Gelegenheitsverkehr genehmigt werden. Ein Umkehrschluß dahinzielend, daß für den Gelegenheitsverkehr genehmigte Taxis ausnahmsweise auch im Linienverkehr eingesetzt werden können, erscheint — auch im Hinblick auf § 45 (6) Satz 2 — als zulässig. Allerdings bedarf es in jedem Einzelfall der Zustimmung der Genehmigungsbehörde.

Verlangt § 9 (3) PBefG, daß die ordnungsgemäße Durchführung des Linienverkehrs durch die zweifache Genehmigung nicht beeinträchtigt wird, so wird die Genehmigungsbehörde auch darauf zu achten haben, daß die Zielbestimmung durch den Fahrgast (§ 47 (1) PBefG) bei der Betätigung des Taxis außerhalb des integrierten Verkehrs erhalten bleibt. Eine Funktionserweiterung des Taxis, bei der dieses nicht als *Ersatz* für ein *Linienfahrzeug* verwendet wird, sondern als Linientaxi eigenständige Aufgaben mit Elementen des Linien- und Taxiverkehrs übernimmt, verlangt, daß diese Mischform gesetzlich sanktioniert wird. Nur auf der Basis einer gesetzlichen Regelung erscheint es möglich, den Taxiverkehr mit den an ihn gestellten Erwartungen für den Fahrgast erkennbar abzugrenzen.

Für eine gesetzliche Regelung spricht auch, daß der Umkehrschluß zu § 9 (3) PBefG sich nicht ohne weiteres über die Einschränkung »*desselben* Unternehmers« hinwegsetzen kann. Würde die Vorschrift angewendet, dann dürften nur Taxis desselben Unternehmers, also des LV-Unternehmens, auch für den Linienverkehr genehmigt werden. Gewollt ist dagegen gerade, die Taxis *anderer* Unternehmer kooperativ zu verwenden.

Auf der Basis geltenden Rechts müßte dem Taxiunternehmer eine Kooperation mit dem Unternehmen des Linienverkehrs untersagt werden, wenn er dadurch den Betrieb nicht »nach den Bedürfnissen des Verkehrs« aufrechtzuerhalten in der Lage ist (§ 21 PBefG). Dies könnte dann der Fall sein, wenn nicht ausreichend Taxis am Ort verfügbar wären, um den Taxiverkehr auszuüben. Tatsächlich sind Befürchtungen dieser Art kaum begründet, da das Taxigewerbe stets von einer Übersetzung des Fahrzeugbestandes ausgeht⁷¹⁾.

Das Personenbeförderungsgesetz schreibt für die Verkehrsarten Linienverkehr und Gelegenheitsverkehr bestimmte Merkmale vor. So ist für den Linienverkehr nach § 42 PBefG Voraussetzung, daß

- bestimmte Ausgangs- und Endpunkte vorhanden sind,
- Fahrgäste an bestimmten Haltestellen zu- und aussteigen können,
- eine regelmäßige Fahrtenfolge gegeben ist.

Die vorgeschlagenen Verkehre *können* diese Merkmale aufweisen, müssen es aber nicht. Die Verkehre werden deshalb nur mehr oder weniger der in § 42 PBefG vorgezeichneten Form nahekommen.

Für den Taxiverkehr nach § 47 PBefG ist kennzeichnend

- das Bereitstellen (Warten auf Fahrgäste),
- die Zielbestimmung durch den Fahrgast.

Die vorgeschlagenen Verkehre weisen diese Merkmale unterschiedlich stark ausgeprägt auf:

- Fahrgäste können in bereitgestellte, aber auch in vorüberfahrende, bereits mit anderen Personen besetzte Fahrzeuge zusteigen.

⁷¹⁾ Das Gewerbe in bedrohlicher Verlustzone, in: Der Personenverkehr, 1974, Heft 3.

-- Die Zielwünsche mehrerer gleichzeitig fahrender Personen können in Grenzen miteinander konkurrieren. Bei vorgegebenem Fahrweg kann der Fahrgast nur den für ihn günstigsten Haltepunkt entlang der Strecke bestimmen.

Wegen der Beschränkungen für den Fahrgast, aber auch für den Taxiunternehmer sind die beschriebenen Verkehre nicht Taxiverkehr im Sinne von § 47 PBefG.

Auch die Frage, ob die Verkehre den Sonderformen des Linienverkehrs nach § 43 PBefG zugeordnet werden können, bei denen die Genehmigungsbehörde auf die Einhaltung der Vorschriften u. a. über die Fahrpläne und Beförderungsbedingungen ganz oder teilweise verzichten kann (§ 45 (4) PBefG), ist zu verneinen. Bei den in § 43 PBefG genannten Verkehren (Berufsverkehr, Schülerfahrten, Marktfahrten, Theaterfahrten) handelt es sich um eine ausschließliche Aufzählung⁷²⁾.

Auf der einen Seite soll die Freizügigkeit in der Gestaltung des Linienverkehrs vergrößert und auf der anderen Seite die Freizügigkeit der Benutzung des Taxiverkehrs eingeschränkt werden, um zu derjenigen Form des Verkehrs zu gelangen, wie ihn das Taxi bei seiner Funktionserweiterung ausüben soll. Im Ergebnis ist festzustellen, daß Verkehre auf der Basis der Modelle zur Funktionserweiterung weder Linienverkehr (§§ 42, 43 PBefG) noch Taxiverkehr (§ 47 PBefG) sind. Die vorgeschlagenen konkreten Einsatzformen werden vom Personenbeförderungsgesetz nicht erfaßt⁷³⁾.

Für die sowohl vom Linienverkehr nach § 42 PBefG als auch vom Taxiverkehr nach § 47 PBefG abweichende Verkehrsform wird die Bezeichnung *Linientaxiverkehr* vorgeschlagen⁷⁴⁾.

Die Aufgabe des Linientaxiverkehrs als Ergänzung des linienmäßigen ÖPNV-Angebots legt nahe, die diesbezüglichen Vorschriften im PBefG dem Linienverkehr ergänzend zuzuordnen. Dabei stellt sich die Frage, ob diese Vorschriften in einem eigenen Paragraph (etwa 42a) oder in § 43 PBefG untergebracht werden sollen. Gesetzgeberische Ökonomie spricht für das letztere, insbesondere auch deshalb, weil die erleichternden Vorschriften des § 45 (4) PBefG den Erfordernissen des Linientaxiverkehrs entgegenkommen. Auch vom Umfang des zu erwartenden Verkehrs her wird eher von einer »Sonderform des Linienverkehrs« als von einer »besonderen Verkehrsform« zu sprechen sein.

Eine wichtige Voraussetzung für das Zusammenwirken im ÖPNV ist die Abstimmung oder sogar der Verbund der Entgelte (Interessenausgleich). Die Tarifbindung wird deshalb von vornherein als ein Kennzeichen des Linientaxiverkehrs in den folgenden Gesetzesvorschlag einbezogen, zumal sie Voraussetzung seines Funktionierens ist beim Übergang vom einen auf das andere Transportsystem.

Für die Einordnung des Linientaxiverkehrs in § 43 PBefG wird folgende Änderung vorgeschlagen:

— Die bisherige Fassung wird Abs. 1.

-- Folgender Abs. 2 wird angefügt:

»Als Linienverkehr gilt auch der Verkehr mit Taxis, bei dem Verbindungen zwischen einem bestimmten Ausgangspunkt und mehreren Endpunkten hergestellt werden (Linientaxiverkehr). Er setzt den Verbund des Beförderungsentgeltes mit den Beför-

derungsentgelten der im Einflußgebiet dieses Verkehrs nach § 42 genehmigten Linienverkehre voraus. In besonders gelagerten Fällen ist die Abstimmung der Entgelte ausreichend.«

Seine Absicht, die Kooperation von Linien- und Taxiverkehr zu fördern, sollte der Gesetzgeber in der hierfür grundlegenden Vorschrift des § 8 PBefG deutlich machen. Es wird folgende Ergänzung vorgeschlagen:

Im Anschluß an Abs. 1 Satz 2 wird angefügt

»Dazu gehört auch die Zusammenarbeit zwischen Unternehmern des Linienverkehrs und des Taxiverkehrs«.

Schließlich müßte auch der Konzessionsrahmen des § 47 PBefG (vergl. Abschnitt 1) in geeigneter Weise erweitert werden. Es wäre klarzustellen, daß Linientaxiverkehr *neben* dem fahrgastbestimmten Taxiverkehr mit *denselben* Fahrzeugen durchgeführt werden kann. Dies ist eine Voraussetzung für die Ausschöpfung des Potentials vorhandener Transportkapazität.

Summary

It has been examined which functions of public passenger traffic taxis are able to take over beyond their classical tasks. Therewith models for cooperation with scheduled-, substitute-, supplementary- and coordinated services have been planned and tested. There are treated aspects of traffic density, technicals, economy and traffic-law. It appears that within the area of city-railway stations importance can be attributed especially to coordinated traffic. In an exemplary manner the Hamburg taxi-traffic is analysed. The results of this analysis included in the comparison calculations.

Résumé

On a recherché quelles fonctions au-delà de ses tâches classiques le taxi pourrait assumer au trafic voyageurs public. Des modèles servant à la coopération avec le trafic de ligne, trafic de remplacement, trafic complémentaire, trafic coordonné y ont été établis et examinés. Des aspects sur le volume du trafic, la technique, la rentabilité et le droit de la circulation sont traités. Il apparaît que notamment le trafic coordonné pourra prendre de l'importance dans l'enclenche des arrêts des lignes rapides de banlieue. Le trafic de taxis hambourgeois a été analysé d'une façon exemplaire. Les résultats de l'analyse ont été compris dans les calculs comparatifs.

⁷²⁾ *Bidinger, H.*, Personenbeförderungsgesetz 2. Aufl. 1971, Anm. 1 zu § 43.

⁷³⁾ *Wirsching, A.*, a.a.O., S. 144; *Pampel, F.* und *Bidinger, H.*, a.a.O., S. 192.

⁷⁴⁾ Linientaxiverkehre sind danach beispielsweise eine Verkehrsverbindung zwischen einer ländlichen Gemeinde und der benachbarten Stadt (sofern an jedem Punkt der Strecke zugestiegen werden kann), aber auch die flächige Erschließung einer Siedlung mit Taxis im Umkreis einer LV-Haltestelle.

Die Koordination des Verkehrs in zentralgelenkten Volkswirtschaften

VON DR. KRZYSZTOF LUKS, SZCZECIN/POLEN

Die sozialistische Wirtschaft wird durch die Realisierung des Planungs- und Verwaltungsprozesses vom Staat gesteuert. Die Begriffe »Planung« und »Verwaltung« werden in der ökonomischen Literatur der sozialistischen Länder unterschiedlich interpretiert. In diesem Beitrag wird die Interpretation einer Gruppe polnischer Ökonomen, geleitet von Professor *A. Wakar*¹⁾, zugrundegelegt. So wird Planung als ein Prozeß der Ausarbeitung der Entscheidungen in der Prioritätenskala der Volkswirtschaft als Ganzes betrachtet. Die abgestimmte Zusammenfassung dieser Entscheidungen – der Wirtschaftsplan – bildet für die zentralen Organe der ökonomischen Politik die Grundlage für die Lenkung der Wirtschaftseinheiten. Die Verwaltung umfaßt dagegen den Prozeß der Gestaltung der vollziehenden Entscheidungen, die von den Wirtschaftseinheiten, die den zentralen Plan realisieren, getroffen werden.

Eine Analyse der Methoden der Koordination des Verkehrs in der sozialistischen Wirtschaft setzt eine Definition des »Koordinations«-Begriffs unter Berücksichtigung der Abgrenzung von Planung und Verwaltung voraus. In der polnischen Fachliteratur bezeichnet »Koordination des Verkehrs« eine Tätigkeit, die eine ökonomisch fundierte Aufgabenteilung und Zusammenarbeit aller Verkehrszweige zum Ziel hat und der Ordnung des Verkehrssystems dienen soll²⁾. Einen anderen Aspekt der Koordination bildet die Steuerung und Eingliederung des Verkehrssektors in das gesamte ökonomische System, wobei dem Verkehr vor allem eine den Verhältnissen des Wirtschaftswachstums entsprechende qualitative und quantitative Bedeutung zugesichert werden soll. Ausmaß und zeitliche Abfolge der Entwicklung des Verkehrs als Wirtschaftszweig muß der Entwicklung der anderen Wirtschaftszweige – vor allem den Empfängern seiner Dienstleistungen – angepaßt sein. Wenn eine solche Definition der Koordination des Verkehrs den Begriffen der Planung und Verwaltung gegenübergestellt wird, ist festzustellen, daß Maßnahmen der Koordination bezüglich der Ordnung des Verkehrssystems in langfristiger Betrachtung ein Resultat des Planungsprozesses in der Prioritätenskala des Wirtschaftszweiges ist. Bei kurzfristiger Betrachtung dagegen verwirklichen sich koordinierende Aktivitäten im Verwaltungsprozeß dieses Sektors. Dieser Aspekt der Koordination hat also mit einem innerzweiglichen Prozeß der Planung und Verwaltung zu tun. Deshalb wird er auch in der Verkehrsliteratur als »Innerkoordination« bezeichnet, die sowohl den Charakter einer perspektivischen Koordination als Resultat des Planungsprozesses als auch den einer laufenden Koordination als Ergebnis des Verwaltungsprozesses besitzen kann.

¹⁾ Vgl. *Wakar, A.*, Handel zagraniczny w gospodarce socjalistycznej, Warszawa 1968; *Beksiak, J.*, *Libwa U.*, *Nowacki, S.*, System zarządzania produkcją socjalistyczną, in: *Ekonomista*, Nr. 6/1971; *Beksiak, J.*, Społeczeństwo gospodarujące Warszawa 1972; *Piotrowski, K.*, Sprawność systemów zarządzania gospodarką narodową, in: *Ekonomista*, Nr. 4/1971.

²⁾ *Tarski, I.*, Koordynacja transportu, Warszawa 1968, S. 36.

Im Rahmen der so verstandenen inneren Koordination des Verkehrs unterscheidet man³⁾:

- die substitutive oder vertikale Koordination des Verkehrs, die die Aufteilung der Transportaufgaben auf die einzelnen Verkehrszweige vornimmt,
- die komplementäre oder horizontale Koordination, also die Koordination der Zusammenarbeit der verschiedenen Verkehrszweige, die gemeinsame Transportprozesse realisieren.

Man kann hier deutlich die Ähnlichkeit des Inhaltes dieser Koordination mit der Planung der Kooperationsverhältnisse in der Industrie bemerken sowie auch mit der Gestaltung dieser Verhältnisse in der Phase der Planrealisierung im Rahmen des Verwaltungsprozesses.

Außer der Aktivitätssphäre der inneren Koordination umfaßt die vorgetragene Definition der Koordination des Verkehrs auch die Koordination seiner Entwicklung und seines Ablaufs mit der Entwicklung und dem Ablauf der gesamten Wirtschaft, oder anders ausgedrückt, den Aspekt der perspektivischen Entwicklungsproportionen der Volkswirtschaft und in kurzfristiger Betrachtung die Aufgabenteilung des Verkehrs insgesamt und der einzelnen Verkehrsunternehmen mit den Verkehrskunden. Diese gesamtwirtschaftliche Sphäre der Koordination des Verkehrs bildet einen integralen Teil der Planung und Verwaltung der Volkswirtschaft.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die Koordination des Verkehrs sich in beiden Sphären – der inneren und der äußeren –, die ja eng verflochten sind, im Prozeß der Planung und der Verwaltung vollzieht. Zu den Aufgaben der Koordination gehören also:

- (1) die Bildung eines Systems der Regulierung der Aktivitäten und der Entwicklung der Verkehrsunternehmen als ein integrales Element des Planungsprozesses sowohl der gesamten Wirtschaft (Außeraspekt) wie auch innerhalb des Verkehrsbereichs (Inneraspekt),
- (2) die laufende Stimulierung der Aktivitäten der Verkehrsunternehmen in der Phase der Realisierung des Wirtschaftsplanes.

Diese Ziele können demnach als ein Versuch der Gestaltung und Stimulierung der Entwicklung und der Optimierung der Ablaufprozesse des Verkehrssystems angesehen werden, um eine bestmögliche Bedürfnisbefriedigung der Volkswirtschaft zu gewährleisten.

Ein derartiges System umfaßt nach *F. Gronowski* »die Gesamtheit der Beziehungen, die zwischen allen auf einem bestimmten Gebiet des Landes tätigen Verkehrszweigen einerseits und zwischen dem Verkehrsbereich und anderen Wirtschaftssektoren andererseits bestehen«⁴⁾. Ähnlich definiert *L. Hofman* den Begriff des »Verkehrssystems« als »die Gesamtheit der technischen und ökonomischen Tatbestände, die bei der wechselseitigen Zusammenarbeit der einzelnen Verkehrsarten auftreten und die den Charakter der Abhängigkeiten und Beziehungen zwischen dem Verkehrssektor und den übrigen Bereichen der Volkswirtschaft kenntlich machen«⁵⁾. Ein so verstandenes Verkehrssystem muß folgendes gewährleisten⁶⁾:

³⁾ Ebenda, S. 40–42.

⁴⁾ *Gronowski, F.*, System transportowy państwa socjalistycznego. Elementy teorii, Szczecin 1965, S. 10.

⁵⁾ *Hofman, L.*, *Ekonomika branżowa jako nauka*, Sopot 1962, S. 80.

⁶⁾ Vgl. *Tarski, I.*, Koordynacja transportu, Warszawa 1968, S. 24.

- eine für die Volkswirtschaft möglichst günstige Entwicklung des gesamten Verkehrs und seiner Teilbereiche⁷⁾,
- die rationellste Aufteilung der Transportaufgaben zwischen den einzelnen Verkehrsträgern,
- eine für die Volkswirtschaft optimale Integration der einzelnen Verkehrsträger in den gesamten Verkehrsprozeß.

Bestrebungen zu einer derartigen Systemorientierung und Systembildung sind in all den Ländern feststellbar, deren Wirtschaftsentwicklung eine komplexe Modernisierung des Verkehrswesens erforderlich macht und zwar unabhängig von der politisch-gesellschaftlichen Ordnung. Die Unterschiede in der Gesellschaftsordnung kommen dagegen zum Ausdruck bei der Formulierung des konkreten Inhaltes eines integrierten Verkehrssystems, insbesondere der Koordinationsaufgabe.

Bezüglich des Inhaltes der Verkehrskoordination betonen die Autoren aus den sozialistischen Ländern vor allem die Überordnung des gesellschaftlichen Interesses übereinstimmend mit dem Prinzip einer hierarchischen Struktur der Ziele. Aus dieser Auffassung ergibt sich ein sehr breiter Umfang der Koordination des Verkehrs in den sozialistischen Ländern. Autoren aus den kapitalistischen Ländern interpretieren die Koordination in einem engeren Sinne. *D. Locklin* versteht unter diesem Begriff »die Eingliederung jeder Verkehrsart im Rahmen des Verkehrssystems an der ihr entsprechenden Stelle«⁸⁾. Nach *C. S. Peterson* beruht »die Koordination des Verkehrs auf einer Zuteilung der Aufgaben auf die einzelnen Verkehrswege, die sie besser als andere Verkehrswege erfüllen können unter der Bedingung, daß eine solche Zuteilung ihren höchsten Wirkungsgrad erreicht«⁹⁾. In diesen Definitionen wird der Begriff der Koordination des Verkehrs grundsätzlich auf die Sicherung der harmonischen Entwicklung der einzelnen Verkehrswege oder auf die optimale Aufteilung der Transportaufgaben begrenzt. Es fehlt die Berücksichtigung der Koordinationsnotwendigkeit der Entwicklung des Verkehrs als Wirtschaftszweig mit der Entwicklung der anderen Wirtschaftsbereiche.

Eine etwas breitere Auffassung des Begriffes der Verkehrskoordination vertreten amerikanische Ökonomen. Ihrer Meinung nach müßte die Koordination folgende Elemente enthalten¹⁰⁾:

- eine zweckmäßige Aufteilung der Transportaufgaben, wobei als Kriterium der Zweckmäßigkeit meist die Leistungsqualität unterstellt wird;
- einen ordnungspolitisch rationellen Kompromiß zwischen Verkehrsmonopolen und freier Konkurrenz;
- Rationalisierung der Transportkette;
- Eliminierung unrationeller paralleler oder konkurrierender Transporte.

Die Aufgaben, die der Koordination des Verkehrs überantwortet werden, werden in marktwirtschaftlich orientierten Ländern mit den diesem Wirtschaftssystem entsprechen-

⁷⁾ Der Begriff der proportionalen Entwicklung der einzelnen Wirtschaftszweige und darunter auch des Verkehrs erfuhr in der letzten Zeit eine beachtliche Erweiterung um die komplizierte Komponente des Umweltschutzes. Er umfaßt jetzt also nicht nur die rein ökonomische Problematik. Vgl. *Willeke, R.*, Zur Frage einer gesellschaftspolitischen Ausrichtung der Verkehrspolitik, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 44. Jg. (1973), S. 129.

⁸⁾ Zitiert nach *Tarski, I.*, *Koordinacja transportu*, Warszawa 1968, S. 36.

⁹⁾ Ebenda, S. 36/37.

¹⁰⁾ Ebenda, S. 37.

den Methoden gelöst. Diese Methoden weisen Unterschiede auf und hängen ab von der Art der Koordination. Dabei können zwei grundsätzliche Gruppen von Koordinationssubjekten unterschieden werden. Zu der ersten Gruppe zählen die öffentlichen Organe und Instanzen, insbesondere die Regierungen. Obwohl bei einer genaueren Analyse die Struktur des jeweiligen Staates nicht außer Betracht gelassen werden darf sowie auch die Kompetenzaufteilung zwischen den Gebietskörperschaften, so weisen jedoch die Methoden, mit deren Hilfe diese Organe ihre Koordinationsmaßnahmen durchführen, weitgehende Ähnlichkeit auf¹¹⁾. Die zweite Gruppe der Koordinationssubjekte bilden die Verkehrs- und Speditionsunternehmen und teilweise auch Unternehmen anderer Wirtschaftszweige. Jede dieser Gruppen dominiert auf einem anderen Gebiet der Koordinationsaktivitäten, wobei eine genaue Grenzziehung nur schwer möglich ist. Öffentliche Organe sind vorherrschend auf dem Gebiet der langfristigen Koordination, deren Ziel in der Schaffung der allgemeinen Grundlagen für die Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems besteht. Dieses Ziel wird traditionsgemäß durch die Gestaltung der rechtlichen Grundsätze erreicht, die für alle Verkehrsteilnehmer gelten. Für die Bedürfnisse einer entwickelten kapitalistischen Wirtschaft sind diese Mittel meist nicht ausreichend. Deshalb bedienen sich die öffentlichen Organe zur Steuerung ökonomischer Mittel.

Der Anwendungsbereich und die Arten dieser Mittel sind unterschiedlich und hängen ab von dem jeweiligen Land und der konkreten Wirtschaftslage. Jedoch sind zwei Hauptrichtungen nachweisbar. Die erste, für die langfristige Verkehrskoordination überaus bedeutsame Richtung, betrifft die Verkehrsinfrastrukturpolitik. Sie bedient sich entweder der Subventionierung der verschiedenen Verkehrsinvestitionen, einer entsprechenden Kreditpolitik oder einer direkten Übernahme der Verkehrsinfrastruktur in den Staatshaushalt. Infolge der steigenden Kapitalintensität des Verkehrs ist gerade in diesem Wirtschaftszweig ein wachsender Staatsinterventionismus zu beobachten¹²⁾. Die zweite Aktivitätsrichtung der öffentlichen Organe hinsichtlich der Verkehrskoordination betrifft die Gestaltung der Markt- und Wettbewerbsverhältnisse der Verkehrsunternehmen durch Interventionen auf den Verkehrsleistungsmärkten im Bereich der Preise und durch die Steuerpolitik; in den letzten Jahren haben auch sozialpolitische Aspekte an Bedeutung zugenommen¹³⁾. Der Staat steht dabei vor der Notwendigkeit des Ausgleichs gesellschaftlicher Konflikte, eine Aufgabe, die nicht leicht zu lösen ist und auch für die Zukunft weitere Schwierigkeiten erwarten läßt. Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die Methoden der Verkehrskoordination der öffentlichen Organe in kapitalistischen Staaten ein in sich zusammenhaltendes System bilden, das als Komplex betrachtet werden muß, und das nicht als abgeschlossenes System betrachtet werden kann; es wird vielmehr je nach Bedarf mit neuen Methoden ergänzt. Wenn man den gegenwärtigen Stand des Systems beurteilt, ist eine zunehmende

¹¹⁾ Dieser Vorbehalt erscheint zweckmäßig vor allem deshalb, weil die sozialistische Ökonomieliteratur oft nicht in ausreichendem Maße die Unterschiede, die in den wirtschaftlichen und politischen Systemen der einzelnen kapitalistischen Staaten bestehen, berücksichtigt. Es steht jedoch außer Zweifel, daß die Differenzen zwischen einer Marktwirtschaft wie in der BRD und einem zentralisierten Verwaltungssystem wie beispielsweise in Frankreich, einen großen Einfluß auf die praktischen Formen der Wirtschaftspolitik und deren Bestandteil – die Koordination des Verkehrs – haben.

¹²⁾ Einen zusätzlichen Faktor bilden hier die strategischen Bedürfnisse, die jedoch keinen ökonomischen Charakter haben und hier nicht näher besprochen werden.

¹³⁾ Ein besonders erfolgreiches Einflußmittel des Staates auf die Gestaltung des Verkehrsbereiches bilden staatseigene Verkehrsunternehmen, vor allem die Eisenbahn.

staatliche Aktivität in marktwirtschaftlichen Ländern festzustellen. Es scheint aber, daß es dennoch sehr schwer sein wird, ein den Bedürfnissen der hochentwickelten Wirtschaft entsprechendes Niveau der Koordination des Verkehrs zu erreichen¹⁴⁾. Dies liegt zum Teil an den Aktivitäten der zweiten Gruppe der Koordinationssubjekte in den kapitalistischen Ländern, d. h. der Privatunternehmen. Ihre Entscheidungen sind an mikroökonomischen Zielen — wie Gewinn, Marktanteil usw. — orientiert. Die gesamtwirtschaftlichen Ziele werden nur dann berücksichtigt, wenn sie diesen Kriterien entsprechen. Gerade in dieser Hinsicht Übereinstimmung zu erreichen, ist Aufgabe der Maßnahmen der öffentlichen Organe, deren Wirksamkeit allerdings begrenzt ist. Einerseits haben nämlich die Unternehmen, vor allem die großen, die vom Kapital her als Monopole betrachtet werden können, wirksamen Einfluß auf die Regierungsentscheidungen. Auf der anderen Seite beschränkt das private Eigentum die Möglichkeiten der öffentlichen Organe, ihre Interventionen durchzusetzen¹⁵⁾.

Die Divergenz der verschiedenen Teilziele begrenzt also den Bereich und die Wirksamkeit des Einflusses des Staates auf die Ablaufoptimierung und die Entwicklung des Verkehrssystems in den kapitalistischen Ländern. Die oben formulierte Beurteilung der Möglichkeiten der unter gesellschaftlichen Gesichtspunkten richtigen Koordination des Verkehrs gibt nicht nur die Auffassung sozialistischer Ökonomen wieder. Auch unter den Wissenschaftlern der kapitalistischen Länder wird die Meinung vertreten, daß »die Notwendigkeit der staatlichen Entscheidungen hinsichtlich der Verteilung der Ressourcen und der Energie ständig wächst und daß dies auch auf die Notwendigkeit einer Begrenzung der Auswirkungen des Rechtes der privaten Maßnahmen und des Privateigentums zutrifft«¹⁶⁾. Auch hier steht an erster Stelle das Problem der zweckmäßigen Aufteilung der Transportaufgaben. Aufmerksamkeit verdient auch die Einbeziehung des Koordinationsproblems der Rationalisierung des Transportprozesses von Haus zu Haus, der unabhängig von der Teilnehmerzahl als integriertes Gesamtsystem betrachtet wird.

Die kapitalistischen Wirtschaftsbedingungen ermöglichen zwar eine komplexe Modernisierung der einzelnen Transportprozesse — dank der hoch entwickelten Technik und der organisatorischen Leistungsfähigkeit —, sind aber nicht imstande, eine gesellschaftliche Optimierung des gesamten Verkehrssystems zu gewährleisten. Das Erreichen dieses Zieles ist nur im Rahmen eines nationalisierten, der Wirtschaftspolitik des Staates untergeordneten Verkehrswesens möglich. Diese Voraussetzungen besitzt die sozialistische Gesellschaftsordnung, die eine Koordination im vollen Umfang ermöglicht. Um aber diese Möglichkeiten, die die Gesellschaftsordnung bietet, ausnutzen zu können, müssen geeignete Methoden der ökonomischen Koordination des Verkehrs ausgearbeitet und angewandt werden. Da aber, wie erwähnt, die Koordination ein Element des gesamten Prozesses der Planung und Verwaltung ist, sind ihre Handlungsmethoden durch das System der Planung und Verwaltung bestimmt.

In der Theorie und teilweise auch in der Praxis der sozialistischen Wirtschaft wurden verschiedene Arten dieses Systems entwickelt. Generell können sie als administrative und

¹⁴⁾ Derartige neue Methoden hat zum Beispiel die Energiekrise mit sich gebracht, die die kapitalistischen Staaten zur Anwendung von Administrationsmitteln in einem bis jetzt in Friedenszeiten noch nie gekannten Ausmaß gezwungen hat.

¹⁵⁾ Diese Tatsache führt dazu, daß die Regierungen der kapitalistischen Staaten sich bemühen — wenn auch mit wenig Erfolg —, die Entwicklung der Monopole zu beschränken u. a. durch die Antitrust-Gesetzgebung.

¹⁶⁾ Nieburg, H. L., In the Name of Science, Chicago 1966, S. 62.

pretiale¹⁷⁾ Lenkungsmethoden bezeichnet werden. Im Rahmen administrativer Lenkungsmethoden werden alle grundsätzlichen Wirtschaftsentscheidungen auf zentraler Ebene getroffen. In der Wirtschaft bestehen nur vertikale Verbindungen. Die Zentralstelle übernimmt voll und ganz die Koordination der Zusammenarbeit der Wirtschaftseinheiten, die praktisch miteinander keine Formen horizontaler Verbindungen besitzen. Die Aufgaben werden ihnen in der Form von Direktiven übermittelt, die inzidental Charakter besitzen und von den Änderungen der Wirtschaftssituation abhängig sind.

Einen grundsätzlich anderen Inhalt haben die pretialen Lenkungsmethoden. Sie setzen voraus, daß die Wirtschaftseinheiten ihre eigenen Entscheidungen realisieren. Die Präferenzen der zentralen Planungsstelle werden ihnen über die Preise mitgeteilt, in einer etwas weiteren Interpretation durch die Bestimmung des Wertes der Wirtschaftsergebnisse, der Steuern, des Zinssatzes usw. Die Allokation der Produktionsmittel und der Arbeitskräfte hängt mit den finanzwirksamen Effekten zusammen. Die Wirtschaftseinheiten haben Freiheit in der Wahl ihrer Kontrahenten, und die Formen der horizontalen Verbindungen gestalten sich auf Grund der Vereinbarungen zwischen den Kontrahenten. Das System sieht eine volle Selbstfinanzierung der Wirtschaftseinheiten — unter Berücksichtigung von Bankkrediten — sowohl der laufenden Geschäfte wie auch in großem Maße der Entwicklung außer Investitionen von entscheidender Bedeutung für die Volkswirtschaft vor.

In der Wirtschaftspraxis der sozialistischen Länder dominierte lange Jahre die administrative Lenkungsmethode, die aus den Erfahrungen der Sowjetunion übernommen wurde. Diese Lenkungsmethode ermöglichte in der ersten Phase der Industrialisierung eine Konzentration der Bemühungen auf die grundsätzlichen Probleme. In der zweiten Hälfte der 50-er Jahre jedoch, nach der Beendigung dieses Zeitraums, wurde sie zur Bremse der weiteren Entwicklung. Ihre Eigenschaften bewirkten nämlich, daß sie¹⁸⁾:

- kaum praktikabel war infolge einer fehlenden Datenbasis und der Schwierigkeiten der Verarbeitung einer Unzahl von Informationen in kurzer Zeit, die die zentrale Planungsstelle für ihre Entscheidungen benötigt;
- gesellschaftlich fehlerhaft ist, weil sie die Ausnutzung von Initiativen der verschiedenen Verwaltungsebenen nicht erlaubt.

Die negativen Eigenschaften dieses Systems führen dazu, daß man grundsätzlich Alternativen einer Modifikation unterließ. Die Änderungen in den Verwaltungssystemen der sozialistischen Wirtschaft legen indessen mehr die Einführung der pretialen Lenkungsmethoden näher. Das ist eine allgemeine Tendenz in allen RGW-Ländern. Die einzelnen Lösungen weisen aber ziemlich große Unterschiede auf. Am weitesten mit der Einführung der pretialen Lenkungsmethoden ist Ungarn seit 1968. Seit dem Jahre 1971 wurden auch in Polen einige Schritte in dieser Richtung unternommen. Grundsätzliche Änderungen sollen aber noch im Laufe des jetzigen Fünfjahresplanes eintreten.

¹⁷⁾ In der Theorie gibt es einige Systeme, die als pretiale Lenkungsmethoden bezeichnet werden. Hier soll unter diesem Begriff ein pretiales Lenkungssystem mit horizontalen Verbindungen verstanden werden.

¹⁸⁾ Vgl. Pajestka, J., Planowanie, centralne kierowanie i mechanizm rynkowy w gospodarce socjalistycznej; Praca zbiorowa — Plan a rynek, Warszawa 1969, S. 11; Gliński, B., Rola rynku w gospodarce planowej, S. 29; Praca zbiorowa — Problemy rozwinia ekonomiki socjalistycznej stran Ewropy, Kijów 1968, S. 219–22; Kleer, J., Reformy gospodarcze w krajach socjalistycznych Warszawa 1969, S. 24.

Die pretialen Lenkungsmethoden ermöglichen der zentralen Planungsinstanz entscheidenden Einfluß auf die Gestaltung der Wirtschaftspolitik, ohne gleichzeitig die Initiative der Wirtschaftseinheiten hinsichtlich der laufenden Entscheidungen zu beschränken. Voraussetzung für ihre Funktionsfähigkeit ist eine entsprechende Formulierung eines Kriteriums zur Beurteilung der Aktivitäten der Wirtschaftseinheiten. Es sollte ein Maßstab sein, der auf eine möglichst breite Skala der Wirtschaftsergebnisse reagiert und in synthetischer Form die Ergebnisse der Aktivitäten der Unternehmen erfaßt. Gegenwärtig betrachtet man allgemein die Summe des Gewinns als den relevanten Maßstab.

Zur Funktionsfähigkeit der pretialen Lenkungsmethoden ist auch eine elastische Preispolitik und die Abschaffung des direktiven Charakters des Planes, vor allem hinsichtlich des Ausmaßes und des Sortiments der Produktion, notwendig. Unter den Bedingungen staatlichen Eigentums an den Produktionsmitteln bringen derartige Direktiven, wie die Praxis zeigt, mehr Schaden als Nutzen. Die Erfüllung der obigen Postulate ist Voraussetzung für das Erreichen der von den pretialen Lenkungsmethoden erwarteten Ergebnisse. Deshalb bilden sie auch, nach Ansicht des Verfassers, die grundsätzlichen Richtlinien für die Gestaltung der Methoden der Verkehrskoordination in den Verhältnissen der sozialistischen Wirtschaft.

Die Basis der langfristigen Koordination des Verkehrs unter den Bedingungen der pretialen Wirtschaftslenkungsmethoden bildet der perspektivische Entwicklungsplan des Verkehrssystems eines Landes, der sich auf einen Zeitraum von 15–20 Jahren erstreckt. Er ist ein Bestandteil des gesamten Planes der Entwicklung der Volkswirtschaft und unterliegt einer ständigen Aktualisierung und Verifikation. In diesem Plan werden vor allem der technische Fortschritt und die Probleme der Auslegung des Verkehrsnetzes entsprechend den zukünftigen Anforderungen berücksichtigt. Der so erarbeitete Perspektivplan kann auch komplexe Programme der Entwicklung der einzelnen Verkehrswege oder auch innerzweigliche Probleme enthalten. Als Beispiel solcher Programme können die vor kurzem in Polen erarbeiteten Pläne der Entwicklung des Eisenbahntransportes, des Autobahnbaues und der individuellen Motorisierung angeführt werden. Besondere Aufmerksamkeit verdient das zuletzt genannte Programm, weil es komplex die Entwicklung der Pkw-Produktion, der Instandhaltung des Verkehrsnetzes und die Probleme des Straßenbaus und der Stadtentwicklung umfaßt. Ein Hauptgrundsatz dieses Programms bildet die Vermeidung der negativen Effekte, die die Motorisierung in vielen Ländern der Welt mit sich gebracht hat¹⁹⁾. Deshalb ist ein gemäßigter Sättigungsprozeß mit privaten Pkw vorgesehen. Die entsprechenden Kennziffern betragen für das Jahr 1985 1 Pkw pro 12 Personen und zum Vergleich 1972 1 Pkw pro 50 Personen. Diese Festlegungen sind natürlich nicht als endgültig zu betrachten, eventuelle Änderungen werden jedoch nur die Daten, nicht die Grundsätze betreffen.

Die Konkretisierung des Perspektivplanes erfolgt im Rahmen der Fünfjahrespläne, die im gesamten Planungssystem die entscheidende Rolle spielen; sie enthalten die zukünftigen Verkehrsgrößen und Investitionsentscheidungen. Die Fünfjahrespläne sind vor allem dadurch gekennzeichnet, daß sie die grundsätzlichen Parameter umfassen, die die ökonomischen Bedingungen der Verkehrsunternehmen determinieren. Dazu

gehören die Transporttarife, die in den Unternehmen zu bildenden Fondsarten und die Grundsätze ihrer Verteilung, Art und Formen der Verrechnungen mit dem Staatshaushalt, den Lohntarif und in manchen Fällen auch Veränderungen in der Verwaltungsstruktur der Verkehrsunternehmen. Die Parameter sind so konstruiert, daß sie die Unternehmen zur Erfüllung ihrer Planaufgaben anreizen. Die Zusammenstellung der Parameter kann man in gewisser Hinsicht als einen kontrollierten Verkehrsleistungsmarkt betrachten. Wenn notwendig, können diese Aufgaben auch einen direktiven Charakter haben. Eine solche Konstruktion der Fünfjahrespläne kennzeichnet zur Zeit nur die ungarischen Pläne. Die in anderen sozialistischen Ländern gültigen Pläne haben weiterhin einen direktiven Charakter, wenn auch vielleicht nicht mehr so »rigoros« wie in der Vergangenheit, ihre Evolution verläuft aber auch in der oben dargestellten Richtung.

Die laufenden Angelegenheiten hinsichtlich der Koordination des Verkehrs enthält der Jahresplan. Zur Zeit wird er in Polen grundsätzlich als ein Ausschnitt des Fünfjahresplanes betrachtet. In diesen Plänen werden die Änderungen in den Arbeitsbedingungen des Verkehrs und die Korrektur des Fünfjahresplanes berücksichtigt. Heute dominiert noch der direktive Charakter des Jahresplanes, obwohl er häufig kritisiert wird und im Laufe einer Reform des Systems der Planung und Verwaltung der Wirtschaft Änderungen zu erwarten sind. Der Schwerpunkt der Stimulierung der laufenden Entscheidungen der Unternehmen wird im Zusammenhang damit gemäß den Grundsätzen der pretialen Lenkungsmethoden auf den ökonomischen Instrumenten beruhen. Die Stimulierung dieser Entscheidungen müssen übereinstimmen mit den in der sozialistischen Wirtschaft geltenden Zielen der wirtschaftlichen Lenkung. Diese Ziele erfordern hier aber eine Konkretisierung, die die spezifischen Eigenarten des Verkehrs berücksichtigt. Große Bedeutung besitzt dabei das Problem der Interpretation des in der polnischen und sowjetischen verkehrsökonomischen Literatur vertretenen Postulats der Minimierung des Transportaufwandes. Hierunter versteht man die notwendigen Investitionen und die Transportkosten, die aus folgenden Elementen bestehen²⁰⁾:

- die effektiven Transportkosten, d. h. die Kosten der Transportleistungen;
- die alternativen Transportkosten, die die von dem Transportakt und der Auswahl des betreffenden Verkehrszweiges (Transportart) abhängigen Kosten, Ausgaben und Verluste umfassen, die aber nicht beim Transport selbst, sondern in den mit Verkehrsleistungen bedienten Unternehmen oder Wirtschaftszweigen oder sogar auch in anderen Wirtschaftszweigen entstehen.

Das Postulat der Minimierung des Aufwandes als Ziel der Koordination des Verkehrs steht aber in Widerspruch zu dem allgemeinen Ziel des Wirtschaftens – der Maximierung der Produktion der Güter und Dienstleistungen einer bestimmten, erwünschten Struktur. Dies resultiert aus dem dem Verkehr aufgrund seiner Besonderheiten als Dienstleistungsbereich zugesprochenen »passiven« Charakter und seiner Einschätzung als »notwendiges Übel«. Diese Meinung umfaßt aber nicht die ganze Komplexität des Problems. Der Verkehrssektor ist zweifellos ein Produzent von Dienstleistungen. Das bedeutet aber nicht unbedingt, daß die Minimierung des Aufwandes für diese Dienstleistungen die optimale Lösung aus allgemeinwirtschaftlicher Sicht ist. Mit voller Deutlichkeit kommt dies beim Touristenverkehr zum Ausdruck, dessen Anteil am gesamten Personenverkehr in den industrialisierten Ländern eine ständig steigende Tendenz

¹⁹⁾ Vgl. Baum, H. und Kentner, W., Das neue verkehrspolitische Leitbild, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 44. Jg. (1973), S. 133 ff.

²⁰⁾ Tarski, I., Koordynacja . . . , a.a.O., S. 199.

aufweist. Eine derartige Zielinterpretation scheint auch im Falle des Güterverkehrs nicht indiskutabel zu sein. Der Verkehr, wie jeder Produktionszweig in einer dynamischen Wirtschaft, muß nicht nur die bestehenden Bedürfnisse befriedigen, sondern auch neue Bedürfnisse durch die Bereicherung des Leistungsangebots und die Erhöhung der Leistungsqualität schaffen, wobei die Besonderheiten der Transportproduktion zur Bereithaltung von Leistungsreserven zwingt. Deshalb scheint auch das Postulat der Minimierung der Transportaufwände nicht als Kriterium der Koordination des Verkehrs in ihrem perspektivischen Aspekt, also dort, wo sie Ausdruck des Planungsprozesses, in dem eine direkte Rechnung geführt wird²¹⁾, geeignet zu sein. Diese kostenminimierende Behandlung des Verkehrs bei der Gestaltung der Entwicklungsproportionen der Wirtschaft kann große Störungen verursachen. Denn der Verkehr ist ein Element der Wirtschaftsinfrastruktur eines Landes, die eine harmonische und dynamische Leistungssteigerung erfordert. Wenn bei der langfristigen Koordination des Verkehrs nur nach dem Prinzip der Aufwandsparung vorgegangen wird, so entstehen dadurch negative Folgen sowohl für den Verkehrsbereich insgesamt wie auch für seine einzelnen Zweige. Zur Illustration dieser These können die in Tabelle 1 dargestellten Faktoren der Leistungserstellung der Eisenbahnen in verschiedenen Ländern Europas dienen.

Tabelle 1: KEINZIFFERN DER TRANSPORTAKTIVITÄT DER EISENBÄHNER EUROPAS IM JAHRE 1971

L a n d	Durchschnittliche Ladung pro Wagen (Tonnen)	Durchschnittliches Bruttogewicht des Güterzuges (Tonnen)		Anzahl der Personen (Mio.)	Güterbe- ladung (Mio. Tonnen)	Durchschnitt- liche Be- schäftigung (in 1000 Personen)	Verkehrslös- tung (in Mrd. Tonnenkilo- meter)	Personen- kilometer in Mrd.
		Traktionsart						
		elektrisch	Diesel					
Österreich	18,0	716	422	167,8	48,9	77	9,9	6,7
Belgien	23,5	729	762	201,3	68,8	59	7,3	3,4
Frankreich	24,6	870	548	597,7	240,8	296	67,0	41,0
Jugoslawien	20,0	555	509	155,6	75,6	122	19,7	10,6
D D R	25,3	559	887	629,7	268,5	235	44,0	18,4
B R D	21,4	978	450	986,3	337,8	420 ¹⁾	65,4	31,8
Polen	23,9	1.410	1.181	1.066,4	398,1	361	104,3	37,2
Schweiz	11,3	596	310	229,6	45,4	42	6,6	8,2

Quelle: Rocznik Statystyczny Transportu 1973 r., Warszawa 1973 r.

1) Willeke, R., Auerle, G.; Thesen zur Sanierung der Deutschen Bundesbahn, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 46, Jg. (1973), S. 41.

Aus diesen Daten geht hervor, daß die Polnischen Staatsbahnen (PKP) die höchste Arbeitsleistung aufweisen. Diese Ergebnisse täuschen aber insofern, als die angebotene Qualität der Dienstleistungen viel zu wünschen übrig läßt. Die hohen Leistungen der PKP sind einerseits ein Resultat des großen Mangels an Investitionen und andererseits der nicht ausreichenden Entwicklung der anderen Verkehrszweige. Dieser letzte

²¹⁾ Die direkte Rechnung betrifft reale Größen. Sie dient der Festlegung des Bedarfs und der Möglichkeiten der Volkswirtschaft hinsichtlich der Produktion und Dienstleistungen. Aus der auf diese Art erarbeiteten Bilanz entnimmt man Gruppen von Parametern, vor allem Preise, die die Unternehmen zur Tätigkeit in der von der zentralen Planungsstelle erwünschten Richtung lenken sollen.

Tatbestand führt dazu, daß die Eisenbahn viele Transportaufgaben übernommen hat, die vom Straßenverkehr und der Binnenschifffahrt bewältigt werden müßten. Als eine der Ursachen zu geringer Investitionen bei der PKP muß gerade die Sparsamkeit in bezug auf die Investitionsmittel betrachtet werden. Einen anderen Charakter gewinnt das Postulat der Minimierung des Transportaufwandes in bezug auf die laufende Koordination, die – wie erwähnt – in der verwaltungsmäßigen Sphäre der Realisierung des festgelegten zentralen Planes liegt. In diesem Fall sind natürlich die Transportbedürfnisse mit ausreichender Genauigkeit bekannt sowie auch die Mittel zu ihrer Befriedigung. Deshalb erlauben auch die bei der Befriedigung dieser Bedürfnisse eingesparten Mittel eine Erhöhung des Volkseinkommens.

Die Einsparungen müssen aber in mehreren Richtungen untersucht werden unter Berücksichtigung beider Komponenten der Transportkosten, d. h. der effektiven und der alternativen Kosten. Diese Tatsache bewirkt, daß die Einsparungen dieser Kosten zwar eines der Ziele der Verkehrsverwaltung, sowohl der laufenden, der vertikalen und der horizontalen Koordination, ist, aber kein Ziel der direkten Transporttätigkeit – kein synthetischer Maßstab – der Verkehrsunternehmen sein kann. Die Unternehmen wären dann nämlich hauptsächlich an der Senkung der effektiven Kosten interessiert, was zu einer Verschlechterung der Qualität der Dienstleistungen führen kann und damit zu einer unbegründeten Steigerung der alternativen Kosten. Dieser Maßstab hat damit also ein zu enges Anwendungsfeld.

Die Realisierung von Einsparungsmöglichkeiten bei den Aufwänden für bestimmte Transportprozesse ist nur durch eine komplexere Vorgehensweise möglich. Dies erfordert aber eine Zusicherung eines weiten Spielraumes für die ausführenden Wirtschaftseinheiten bei einer Integration ihrer Interessen in die Interessenlage der Volkswirtschaft. Diese Möglichkeiten bietet – wie aus den obigen Erwägungen ersichtlich – die Anwendung der pretialen Lenkungsmethoden in der laufenden Transportaktivität. Die gesellschaftlichen Präferenzen werden in diesem Fall mit Hilfe von Parametern, die den Transportbenutzern sowohl die Höhe der effektiven als auch der alternativen Kosten offenbaren, gesteuert. Auf dieser Grundlage kann er dann eine optimale Lösung, die ein Minimum der gesamten Transportkosten darstellt, wählen. Die ausführenden Wirtschaftseinheiten des Transportprozesses, die an der Maximierung ihres Gewinns interessiert sind, haben eine freie Wahl der Methoden bei der Realisierung der Aufträge. Es scheint, daß so eine indirekte Einwirkung, die die Effektivität der Entscheidungen aller Teilnehmer – gemessen an der Summe des Gewinns und der harmonischen Zusammenarbeit – stimuliert, eine komplexe Vorgehensweise und somit eine Zielerfüllung ermöglicht.

Dies hat eine besondere Bedeutung für eine leistungsfähige horizontale Koordination, also die Koordination der Zusammenarbeit in der Transportkette vom Versender zum Empfänger. Das Problem ist jetzt besonders vorrangig, da die »Haus-Haus«-Transporte an Bedeutung zunehmen, die von mehreren Transportunternehmen oder -zweigen durchgeführt werden. Dies führt zu der Notwendigkeit einer entsprechenden Gestaltung der Zusammenarbeit aller Beteiligten am Transportprozeß vom Versender bis hin zum Empfänger, die nicht nur die Transport-, sondern auch Verlade- und Manipulationstätigkeit umfaßt²²⁾. Die Verwirklichung einer leistungsfähigen Zusammenarbeit

²²⁾ Madeyski, M., Transport i komunikacja (wybrane zagadnienia) Ośrodek Badań Transportu Samochodowego Warszawa 1964, S. 20.

der am Transportprozeß Beteiligten gehört neben der Wahl des Transportmittels bzw. -zweigs zur zweiten Aufgabe der laufenden Koordination²³⁾.

Eine besondere Bedeutung für die funktionsgerechte Realisierung des Transportprozesses kommt der Koordination der Verkehrsabwicklung an Verkehrsknotenpunkten — und hier vor allem der Seehäfen — zu. Dort besteht nämlich die breiteste Kontaktfläche der Aktivitäten der Transportunternehmen und ihrer Vertreter, der Versender und Verloader. Dies folgt aus der sehr weiten Dienstleistungspalette in bezug auf die Transportgüter und die Transportmittel infolge des Güterumschlags in den Verkehrsknotenpunkten. Die Problematik der ökonomischen Koordination stellt sich dort in besonderem Maße und ihre Bewältigung ist wesentliche Voraussetzung für eine reibungslose Realisierung des Transportprozesses.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die Suche nach neuen Methoden der ökonomischen Koordination des Verkehrs integraler Bestandteil der Forschungsbemühungen um eine Rationalisierung der Planung und Verwaltung der Volkswirtschaft in sozialistischen Ländern ist. Es scheint, daß der Weg zur Sicherung der von dieser Koordination geforderten Leistungsfähigkeit über eine allgemeine Einführung der pretialen Lenkungsmethoden in der Verkehrsverwaltung führt.

²³⁾ Große Aufmerksamkeit widmet diesem Problem die westliche Literatur. Vgl. u. a. *Heimes, A.*, Zusammenarbeit der Verkehrsträger mit den Mitteln des kombinierten Verkehrs, in: Internationales Verkehrswesen, 20. Jg. (1968), S. 7 ff.; *Krauss, G.*, Kooperation im Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehr. Ein Mittel zur Erreichung der Ziele der gemeinsamen Verkehrspolitik, in: Internationales Verkehrswesen, 23. Jg. (1971), S. 37 ff.; *Lau, C.*, Hafenwettbewerb unter neuen Aspekten, in: Jahrbuch des Schifffahrtswesens 1971, S. 83 ff. In der Literatur der DDR: *Schönknecht, R., Lisch, J.*, Entwicklungstendenzen bei der Gestaltung seewärtiger Stückguttransporte, in: DDR-Verkehr, Nr. 4/1972, und *dieselben*, Zur transporttechnologischen Einbeziehung des Seetransports in integrierte Transportketten, in: DDR-Verkehr, Nr. 9/1972.

Summary

The coordination within the traffic-system forms, according to its nature, the planning- and conducting process in this field of economics. As a principal task of this activity may be actually considered the integration of the transport-system. Public traffic-policy in the socially orientated market economics will be faced with a similar task. In dependance on the political economics system there are however differences as to the methods of realization. The actually in both systems employed methods repertoire cannot be considered as exhausted. In countries employing centrally conducted economics promising possibilities are given by reducing the applied repertoire of instructions in favour of price leading methods. Under adherence to the interests priority of the entire political economy they namely allow to maintain a high flexibility of the activity of the different undertakings.

Résumé

La coordination dans le service des transports forme de sa nature le procès de planification et de direction dans le cadre de ce secteur de l'économie politique. L'intégration du système des transports pourra être considérée à présent comme la tâche principale de cette activité. En ce

qui concerne la politique des transports de l'état dans l'économie de marché sociale celle-là se voit confrontée avec une tâche semblable. En dépendance du système de l'économie politique il y a tout de même des différences entre les méthodes de réalisation appliquées. L'arsenal de méthodes appliqué actuellement dans les deux systèmes ne pourra être considéré comme épuisé. Dans les pays d'économie politique planifiée il y a des possibilités prometteuses de diminuer l'arsenal de commandement appliqué en faveur de méthodes de gestion dans le domaine des prix. C'est en conservant la priorité des intérêts de l'économie générale qu'elles permettent une haute flexibilité de la capacité de fonctionnement des différentes entreprises.

Buchbesprechungen

34/ **Mäcke, Paul A. und Hensel, Hartmut, Arbeitsmethoden der städtischen Verkehrsplanung, Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin 1975, 187 S., mit 65 Bildern und Tafeln, Format 21×30 cm, kart., DM 52,-.**

Verkehrsplanung à la carte – die in Mode gekommene Veröffentlichung von »Kochbüchern« zur Darstellung und Anwendung des planungswissenschaftlichen Instrumentariums – ist nun auch auf diesem Sektor mit der Untersuchung von *Mäcke* und *Hensel* präsent.

Verkehrsmodelle haben in der heutigen Verkehrsplanung einen festen Platz eingenommen. Umso deutlicher machte sich bisher das Fehlen eines einführenden Standardwerkes bemerkbar. Wer sich einlesen wollte, war primär auf Aufsätze und ausländische Arbeiten angewiesen. Diese Lücke wird durch die Veröffentlichung von *Mäcke* und *Hensel* geschlossen, allerdings wird das Schwergewicht auf den innerstädtischen Bereich gelegt.

Die Untersuchung gliedert sich in drei Teile: Zunächst wird eine Standortbestimmung vorgenommen, wobei das Ergebnis aller verkehrsplanerischen Struktur- und Prognoserechnungen – der Generalverkehrsplan – den didaktischen Ausgangspunkt bildet. Im Hauptteil werden am Modellfall einer mittleren Großstadt die Arbeitsmethoden und der Ablauf der Planung umfassend dargestellt. Hier gehen *Mäcke* und *Hensel* in die Tiefe und geben diejenigen Hintergrundinformationen, die üblicherweise in Untersuchungen zu diesem Thema vorenthalten werden. Die Auflösung der Vorgehensweise in 14 detaillierte Arbeitsschritte ermöglicht es, die Planungsmethode auch auf Städte anderer Größenordnung anzuwenden. Der weitgehende Verzicht auf eine formalisierte Darstellung empfiehlt diese Untersuchung gerade für Nicht-Mathematiker. Eine Fülle von Abbildungen, Ablaufdiagrammen und Tabellen dokumentiert das Bemühen der Verfasser, Lesbarkeit und Verständnis zu fördern, ohne das wissenschaftliche Niveau absinken zu lassen. Für vertiefte Einblicke in die Materie

ist zudem am Ende eines jeden Kapitels ein kurzer Literaturüberblick angefügt. Den Schlußteil des Buches bildet eine modellhafte Analyse der Beziehungen zwischen Stadt- und Verkehrsentwicklung sowie zwischen Stadt- und Verkehrsplanung.

Manche Gerichte schmecken plötzlich nicht mehr, wenn man weiß, wie sie angemacht werden und was alles in sie eingeht. Bei anderen Speisen wiederum steigert die Kenntnis von Ingredienzen und Zubereitung den Genuß. Für die Arbeit von *Mäcke* und *Hensel* gilt die letztere Feststellung in uneingeschränktem Maße. Den interessierten Laien, der sich Kenntnisse über die Probleme der Verkehrswegeplanung und im besonderen über das Instrument der Verkehrsmodelle verschaffen möchte, aber auch den fachlich Vorgebildeten, der sein Wissen vertiefen möchte, erwartet ein schmackhaft dargelegtes, gehaltvolles Informationsangebot.

Dipl.-Volksw. K.-H. Lindenlaub, Köln

35/ **Molt, Walter, Psychologie der Verkehrsverursachung und der Wahl des Verkehrsmittels (= Schriftenreihe des Instituts für Straßenbau und Verkehrsplanung der Universität Innsbruck, Heft 2), Innsbruck o. J., 37 S., brosch.**

Molt beginnt seine Ausführungen über die Psychologie der Verkehrsverursachung und der Wahl des Verkehrsmittels mit der Beschreibung und Kritik der bislang gebräuchlichen deskriptiven Verfahren zur Erfassung der Verkehrsstrukturen und der ihnen zugrunde liegenden Bedürfnisse. Von der Leistungsfähigkeit dieser psychologisch-empirischen Methoden ist die Güte und Zuverlässigkeit der erhobenen Daten und der daraus abzuleitenden Gesetzmäßigkeiten abhängig, die unter Umständen im Willensbildungsprozeß über Verkehrsinfrastrukturinvestitionen entscheidenden Einfluß ausüben können.

Bei dem Bericht über eine mit diesen Verfahren durchgeführte Analyse des Verkehrsge-

schehens geht es um die Lösung folgender Fragen:

- Welches Verkehrsmittel wird benutzt?
- Welche Quellen und Ziele sind verknüpft?
- Zu welchen Zeiten?
- Mit welchen Frequenzen?

Die sich aus der Beantwortung ergebende Verkehrsstruktur wird nach der psychologischen Diagnose von zwei Bestimmungsgrundrichtungen geprägt. Als Bestimmungsgründe erster Ordnung werden solche Erklärungskonstrukte bezeichnet, die das Verhalten der Verkehrsteilnehmer unmittelbar beeinflussen: Nutzen-Kosten-Erwägungen, Gewohnheiten, »angeborene« Einstellungen. Bestimmungsgründe zweiter Ordnung ergeben sich erst aus der Interaktion zwischen Gründen erster Ordnung und dem wahrgenommenen Verkehrssystem. So werden hier als Erklärungsvariable z. B. kognitive Orientierung und die Veränderung gesellschaftlicher Bedürfnisse und Verhaltensweisen durch die Verfügbarkeit neuer moderner Verkehrsmittel eingeführt.

Dieser im Rahmen eines komplexen Forschungsprogramms veröffentlichte Vortrag aus dem Gebiet der Verkehrspsychologie kann ohne Einschränkung jedem interessierten Verkehrsökonom empfohlen werden. *Molt* gelingt aufgrund einer farbigen Darstellungsweise, einer ständigen Verdeutlichung seiner Erläuterungen durch Beispiele, Diagramme und Tabellen eine kurzweilige, aufgelockerte Abhandlung über ein Thema, über das innerhalb der Verkehrsökonomie bereits intensiv diskutiert wurde. Vor diesem Hintergrund könnten die Ausführungen von *Molt* ein belebendes, den Horizont erweiterndes Element für die Fortsetzung der Diskussion bedeuten.

Dipl.-Volksw. W. Jäger, Köln

Schwab, Kurt und Rudelstorfer, Karl, Optische Einrichtungen im Dienste der Verkehrssicherheit (= Schriftenreihe des Instituts für Straßenbau und Verkehrsplanung der Universität Innsbruck, Heft 4), Innsbruck o. J., 57 S. brosch.

Das unter dem Thema »Optische Einrichtungen im Dienste der Verkehrssicherheit« herausgegebene Heft 4 dieser neuen Schriftenreihe beinhaltet zwei Beiträge.

Schwab weist zu Beginn seiner lichttechnischen Analyse über »Retroreflektierende Verkehrssicherheitsanlagen« auf die wirtschaftlichen Vorteile rückstrahlender Gegenstände gegenüber selbstleuchtenden Einrichtungen hin. Diesem ökonomischen Aspekt folgen Erläuterungen über die verschiedenen Lichtreflexionsarten und eine optische Charakterisierung unterschiedlicher Ausführungsformen retroreflektierender Systeme. Zum Abschluß beschreibt *Schwab* in lichttechnischer Hinsicht die Auswirkungen notwendiger oftmaliger Reinigung dieser verkehrssicherheitsfördernden optischen Warninstrumentarien. Dabei versäumt er es leider, die daraus für die Verkehrssicherheitsarbeit und die Wirtschaftlichkeit dieser Einrichtungen zu ziehenden Konsequenzen aufzudecken.

Über die praktische Anwendung dieser Warnreflektoren berichtet *Rudelstorfer* in seinem Beitrag »Verminderung von Wildunfällen«. Dabei beschreibt er zunächst statistisch die durch Wild verursachten Straßenverkehrsunfallfolgen für Mensch und Tierbestand, um anschließend verschiedene Maßnahmen zur Wildabweisung und -warnung kritisch zu durchleuchten. Die daraus abgeleiteten Anforderungen für eine wirksame Wildabsicherung führen zur Konstruktion von Wildwarnreflektoren, die das Scheinwerferlicht der Kraftfahrzeuge rot aufleuchtend um 90 Grad in das Gelände neben der Straße ablenken. *Rudelstorfer* berichtet über Versuchsstrecken mit diesen Einrichtungen, auf denen nach mehrjähriger Testdauer ein imponierender Rückgang der Wildunfälle verzeichnet werden konnte. Den Abschluß des interessanten und farbigen Beitrags bildet eine kurze Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten dieser Wildwarnreflektoren.

Dipl.-Volksw. W. Jäger, Köln

Caprasse, A., Ludwig, E., Riechers, G., Kaißling, K., Schieb, A., Rationeller Personennahverkehr (= Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 159), Verlag Rhein-Ruhr Druck Sander, Dortmund 1974, 56 S.

Die Arbeitsgruppe Verkehr der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nord-

rhein-Westfalen hat auf ihrer Sitzung am 16. Mai 1973 erneut den Problembereich des Personennahverkehrs in den Mittelpunkt der Vortrags- und Diskussionsveranstaltung gestellt. Die Frage nach einer rationalen Gestaltung des Personennahverkehrs erscheint dabei allein insofern gerechtfertigt, als die Notwendigkeit einer kostensenkenden oder zumindest den Kostenanstieg verzögernden Nahverkehrs- und Unternehmenspolitik mehr denn je gegeben ist.

Wie bereits in früheren Sitzungen der Arbeitsgruppe sind auch diesmal verschiedene Referenten zu Wort gekommen, die aus jeweils unterschiedlicher Sicht zum Gesamtthema »Rationeller Personennahverkehr« Stellung nehmen.

Aus der Sicht des Verbandes öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) betont *A. Caprasso* insbesondere das Problem einer Kooperation in der Verkehrsbedienung als Bestandteil eines modernen öffentlichen Personennahverkehrs. Einerseits dient eine engere Kooperation zweifellos einem verbesserten Verkehrsangebot, andererseits werden jedoch durch sie eine Vielzahl ökonomischer Fragen aufgeworfen, deren Beantwortung zeigt, daß nicht immer der erhoffte finanzwirtschaftliche Erfolg eintreten muß. Wie so häufig, lassen sich daher allgemeingültige Kooperationsempfehlungen nicht geben. Für den Nahverkehrspraktiker bleibt – leider – die Aufgabe bestehen, seine Entscheidungen aus den Daten des jeweiligen Einzelfalles abzuleiten.

Die Beantwortung der Fragen,

- welche Probleme und Lösungsvorschläge sich im Nahverkehrsbereich stellen bzw. angeboten werden,
- wie die Verbesserungsvorschläge zu bewerten sind und
- inwieweit den verkehrspolitischen Stellen Entscheidungshilfen angeboten werden können,

hat sich die *Studiengesellschaft Nahverkehr mbH (SNV)* zum Ziel gesetzt. *E. Ludwig* gibt einen Überblick über Gründung, Aufbau und Organisation der SNV, ferner über das methodische Vorgehen bei der Abwicklung des vom Bundesverkehrsministerium erteilten Forschungsauftrages über »Vergleichende Untersuchungen über bestehende und künftige Nah-

verkehrstechniken«. Trotz der hier vorliegenden interessanten fachlichen Informationen hätte dem Beitrag eine kurze Überarbeitung vor der Drucklegung nicht geschadet; Angaben über einzelne an den Gründungsgesprächen beteiligte Persönlichkeiten dürften für den Leser kaum von bleibendem Informationswert sein.

Darlegungen über die Integration der Deutschen Bundesbahn in den S-Bahn-Verkehr im Ruhrgebiet erfolgen schließlich von *G. Riechers*. Zentrales Thema sind auch hier – neben einer Erörterung des Entwicklungsstands des S-Bahn-Projekts – die zwischen DB und VÖV bestehenden Verbundfragen.

Die hier kurz skizzierten Referate sind in der vorliegenden Veröffentlichung wiederum durch Diskussionsbeiträge ergänzt worden. Wie bereits im Rahmen der Rezension des Heftes 139 soll an dieser Stelle nochmals die Empfehlung einer strafferen Wiedergabe der Diskussionsergebnisse ausgesprochen werden. Auch die Überleitungsworte zwischen den Referaten bieten kaum Informationen und könnten dem Leser durchaus vorenthalten werden; das Quantum an zu verarbeitendem Lesestoff hat ohnehin ein solches Ausmaß angenommen, daß der Leser jede sinnvolle Straffung dankbar entgegennehmen wird. *Dr. Q. Faludi, Köln*

Umweltstrategie – Materialien und Analysen zu einer Umweltethik der Industriegesellschaft, herausgegeben von H. D. Engelhardt in Zusammenarbeit mit K. E. Wenke, H. Westmüller, H. Zilleßen, (= Veröffentlichungen des sozialwissenschaftlichen Instituts der evangelischen Kirchen in Deutschland – Bd. 4) Gütersloh 1975, 460 S., kart. DM 34,-.

Mit diesem Sammelband soll der Versuch gemacht werden, die Umweltkrise nicht in gewohnt inadäquater Weise als Problem einer unzulänglichen, aber anpassungsfähigen Technik zu sehen, sondern zurückzugehen auf jene Motive, Wertordnungen und Ziele, welche das wirtschaftliche Verhalten, die Produktionsverhältnisse und Konsumwünsche, unser gesamtes Wirtschafts- und Gesellschaftssystem so prägen, daß materieller Fortschritt zugleich zu gesellschaftlicher Fehlentwicklung und ökologi-

scher Gefährdung führt. In dieser Sicht erweist sich die Umweltkrise als Krise unserer individuellen und gesellschaftlichen Leitbilder und Lebensformen. Die Hauptaufgabe der Umweltstrategie wird darin gesehen, das Umweltbewußtsein der Industriegesellschaft auszubilden, und zwar mit dem Ziel, eine Umweltethik zu schaffen, die neue Leitbilder und Verhaltensweisen wirksam werden läßt.

Liest man das Buch mit Blick auf diese in der Einleitung erhobenen Ansprüche, so stößt man auf eine sehr auffällige Inkonsistenz: Fast alle Beiträge in den Teilen II (Schwerpunkte der Umweltbelastung und Umweltforschung) und IV (Politische Antworten auf die Umweltkrise) zeichnen sich durch jene untaugliche Problemsicht aus, die Umweltbelastungen im wesentlichen als Herausforderung von Technik, Ökonomie und Politik begreift. In diesen Beiträgen wird denn auch auf konkrete Vorschläge zur Lösung der Umweltprobleme hingearbeitet; sie heben sich insofern kaum von entsprechenden fachspezifischen Veröffentlichungen ab.

Anders jedoch in den Teilen I (Hintergründe der Umweltkrise) und III (Gesellschaftliche Leitbilder und Wertsetzungen), wo der Leser das eigentlich Neue – den Beitrag der Umweltethik – erwartet. Ob die »Anpassung leitender Angestellter an private Gewinninteressen als Ursache von Umweltbelastungen«, die »Möglichkeiten der Einbringung ethischer Kriterien in wirtschaftliche Entscheidungsprozesse« oder die »kulturelle Verhaltensweise und die Umwelt des Menschen« diskutiert werden, kaum einmal wird die Brücke zur Realität – zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung – geschlagen. Wo dies doch versucht wird, herrscht der Eindruck unverbindlicher Absichtserklärungen vor, wie etwa bei der Forderung: »Die Kosten-Nutzen-Analyse kann gewissermaßen als der formale ethische Rahmen betrachtet werden, in den eine normative politisch-theologische Ethik tragfähige Wertungen in Form materieller Kosten- und Nutzendefinitionen einzubringen hat« (S. 85). Auch nach dem Aufsatz von *Schubert* zur »Einbringung ethischer Kriterien in wirtschaftliche Entscheidungsprozesse« muß man den Eindruck gewinnen, daß ein so schwach begründeter Entscheidungsparameter wie diese »wirtschaftliche

Ethik« keine explizite Berücksichtigung verdient, weil er irrationale Entscheidungselemente verstärkt.

Wenn sich nach der Lektüre des Buches auch nicht ganz der Eindruck einstellen will, die Entwicklung einer Strategie zur Überwindung der Umweltkrise bleibe doch besser in den bewährten Händen der fachbezogen arbeitenden Naturwissenschaftler und Ökonomen, so liegt das vor allem an dem Beitrag von *Simonis* zur »Lebensqualität« und einigen Ausführungen von *Wenke* (S. 69–73). Hier werden Schwächen der traditionellen Wohlfahrtsmaßstäbe aufgedeckt und Anregungen für ihre realitätsnahe Fortentwicklung gegeben, die durchaus auch für die Anliegen christlicher Ethik aufnahmefähig sein könnten.

Dipl.-Kfm. E. Herion, Köln

Das Milliarden-Ding – Die Sicherheit im Auto von morgen – Eine Dokumentation von Peter Norden, Copress-Verlag München 1975, 128 S., kart., DM 29,50.

Es lebe das Auto – Medium und Symbol der Freiheit und Unabhängigkeit! So in etwa könnten die ersten 15 Seiten dieser Dokumentation über die Versuche und Pläne der Automobilindustrie zur Steigerung der Verkehrssicherheit überschrieben sein. Da werden in geradezu atemberaubender Weise die zweifellos vorhandenen Segnungen des Automobils hochgejubelt und die – wohl auch zweifellos vorhandenen – Negativeffekte verniedlicht oder anderen Verursachern angelastet. Ja, es gibt sie noch, die Auto-Fetischisten, die *Peter Norden* spöttelnd tief in die Minderheit geraten sieht, und von deren Weltanschauung er sich nicht ganz freisprechen kann. Etwas mehr an Distanz, Sachlichkeit und Ausgewogenheit bei der Einführung ins Thema »Auto« hätten dem Informationsgehalt seiner Aussagen kaum geschadet und wären den folgenden Beiträgen im Stil angepaßter gewesen. Naturgemäß sind diese im Kernstück der Dokumentation zusammengefaßten Originalbeiträge namhafter Wissenschaftler der großen Automobilwerke der interessanteste Teil. Sie berichten über die in ihren Forschungsabteilungen durchgeführten Experimente zur Verbesserung der fahrzeugtechnischen Sicherheit, die

mit einem nie dagewesenen finanziellen Aufwand, der den Buchtitel »Milliarden-Ding« hergibt, betrieben werden. Dabei vergessen natürlich auch sie nicht, sich, ihre Arbeit und ihre Erfolge in entsprechender Weise zu würdigen. Das Ganze geschieht jedoch anschaulich, in der Darstellung geradezu spannend, für den technischen Laien gut verständlich und letztendlich noch mit jenem Maß an Sachlichkeit, das dem Leser den Glauben an die Objektivität, Unvoreingenommenheit und Urteilsfähigkeit des jeweiligen Berichterstatters erhält.

Wie ein roter Faden zieht sich dabei die Frage der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Sicherheitsprojekte durch die Ausführungen, um schließlich in der generellen Diskussion über die Wirtschaftlichkeit der Sicherheitsforschung im Kraftfahrzeugbereich schlechthin zu enden.

Den Abschluß der Dokumentation bilden eine Zeittafel zur Entwicklung der Experimentier-Sicherheits-Automobile und die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen für konkrete Sicherheitspolitik und zukünftige Ziele. Eine kurze, fesselnd geschriebene Darstellung des Verlaufs der 5. ESV-Sicherheitskonferenz in London rundet das Bild ab.

Insgesamt wurde mit dieser Dokumentation eine umfassende Erörterung des Problems »Sicherheits-Fahrzeug« vorgelegt. Angereichert mit vielen Farbfotos, Diagrammen und technischen Zeichnungen eröffnet diese Studie einen tiefen und aufschlußreichen Einblick in die vielschichtige Materie der Kraftfahrzeugtechnik und ihrer Möglichkeiten und Grenzen im Dienste der Verkehrssicherheit.

Dipl.-Volksw. W. Jäger, Köln

Ballmer, Roger, Versuch einer Erfassung der Straßenverkehrsunfallfolgekosten für die Schweiz 1972, Verlag Herbert Lang, Bern, und Peter Lang, Frankfurt a. M. 1975, 225 S., sFr. 38,-.

Ballmers Untersuchung ordnet sich in die lange Reihe in- und ausländischer Untersuchungen zum Thema Unfallfolgekosten im Straßenverkehr ein. Seine auf die Schweizer Volkswirtschaft abgestellte Analyse erhebt den Anspruch, die in unserem Nachbarland bislang nur unzureichend bekannten Zahlenwerte auf diesem

Sektor zu ermitteln, um dann in einem weiteren Schritt Maßnahmenswerpunkte für die Senkung der Unfallkosten festzulegen.

Die Arbeit gliedert sich in zwei Hauptteile. Im ersten werden zunächst einige Begriffe und Zusammenhänge aus dem Bereich des Unfallgeschehens erklärt sowie die einzelnen Kostenarten theoretisch dargestellt. Erheblich umfangreicher ist die darauf folgende Beschreibung der methodischen Grundlagen und die numerische Durchführung der Berechnung. Das zweite Hauptkapitel über Maßnahmenswerpunkte zur Senkung der Unfallzahlen und -folgen differenziert nach aktiven und passiven Aktionen.

Bei der Bewertung von Verkehrstoten wählt Ballmer einen etwas umständlichen, aber durchaus vertretbaren Weg. Er quantifiziert zunächst ausführlich den Kostenwert sämtlicher Unfall-opfer, um dann für die Erwerbstätigen unter ihnen den aus ihren Produktionsbeiträgen abgeleiteten Ertragswert zu ermitteln. Zur Vermeidung einer Doppelzählung subtrahiert er dann wieder vom Ertragswert der erwerbstätigen Unfallopfer deren Kostenwert.

Zur Ermittlung der Produktionsausfälle durch Verkehrstote und -verletzte greift Ballmer auf das sogenannte Nettoertragswertverfahren zurück. Er mindert also den Verlust an Brutto-produktionsbeiträgen für die Gesellschaft durch den Tod von Unfallopfern um den ebenso ausfallenden Konsum der Unfallopfer. Diesen streng materialistischen Ansatz entschärft er aber durch Hinzurechnung immaterieller Kosten.

So anspruchsvoll und gründlich die Ermittlung von Produktionsausfällen, Kostenwerten und Konsumgrößen auch ist, so dürftig ist auf der anderen Seite der auf knapp zwei Seiten erfolgende Quantifizierungsversuch der immateriellen Kosten ausgefallen. Als Hilfsgröße für letztere Werte werden gerichtlich festgelegte »Genugtuungsleistungen« angesetzt. Zwar betont Ballmer, daß es sich hierbei um die minimalen Werte handelt. Angesichts eines Anteils der immateriellen Kosten von nur 1,4% an den gesamten Unfallfolgekosten stellt sich allerdings die Frage, ob hier nicht eine vertiefte Betrachtung überzeugendere Ergebnisse geliefert hätte.

Im Zusammenhang mit der Bewertung des Ausfalls menschlicher Arbeitskraft unterlaufen Ballmer aber einige methodische Fehler, die das Ergebnis verzerren. Bedingt durch die Umrechnung der unfallbedingten Reduzierung des Faktors Arbeit auf Arbeitsjahre, übersieht der Verfasser, daß er gegenwärtige Arbeitsausfälle mit zukünftigen Ausfällen aggregiert, ohne die Zeitpräferenz der Gesellschaft zu berücksichtigen. Die Tatsache, daß ein reduzierter gesamtwirtschaftlicher Produktionsbeitrag durch Verkehrstote mit zunehmender Verschiebung in die Zukunft immer geringer bewertet wird, kommt nicht zum Ausdruck. Neben der Vernachlässigung des Diskontierungsproblems läßt er ferner die Leistung des Faktors Kapital bei der Wertschöpfung außer Betracht. Ballmer ordnet das Netto-sozialprodukt zu Faktorkosten nur den Erwerbstätigen zu. Diese kurzfristig durchaus richtige Unterstellung limitationaler Faktoreinsatzverhältnisse dürfte aber langfristig nicht haltbar sein. Es erscheint vielmehr realistischer, von einer nach gewisser Zeit veränderten Produktionsfunktion auszugehen und eine neue produktive Einsatzmöglichkeit des kurzfristig unfallbedingt brachliegenden Sachkapitals zu unterstellen. Nicht berücksichtigt werden schließlich Wachstumseffekte.

In die Unfallfolgekosten-Berechnung fließen ferner Spital- und Heilkosten ein. Etwas abwegig erscheint der Ansatz von »Kosten der Neueinstellung« durch ausfallende erwerbstätige Verkehrstote. Der hier angestrebte Genauigkeitsgrad erscheint angesichts der breiten statistischen Informationslücken an anderer Stelle etwas überspitzt. Als weitere materielle Kosten werden die Sachschäden über die Gesamtstatistik der Versicherungsgesellschaften in Verbindung mit einigen Hilfsrechnungen quantifiziert.

Besonders hervorzuheben ist die erstmals in eine Unfallfolgenbetrachtung dieser Art aufgenommene Berücksichtigung von inhaftierten erwerbstätigen Verkehrssündern, eine Unfallfolge, die ebenfalls zu einem reduzierten Volkseinkommen führt. Besondere Beachtung hat Ballmer auch dem Problem der Zeitkosten durch Unfälle gewidmet. Er präsentiert ein an die Theorie der Warteschlangen angelehntes Modell, welches er allerdings mangels empirischen Erfahrungsmaterials aber nicht mit

Zahlen füllen kann. Da ihm alle anderen Bewertungsansätze als zu grob und ungenau erscheinen, unterläßt er einen Ansatz von Zeitkosten ganz. Deutlich wird auch das Bemühen sichtbar, die in anderen Untersuchungen häufig anzutreffenden Doppelzählungen zu vermeiden. Gleiches gilt für die erstmals erfolgte saubere Trennung der realwirtschaftlichen Kosten des Unfallgeschehens von nur im Zusammenhang mit Unfällen stehenden Transfers (Renten, Schmerzensgeld usw.). Das in früheren Arbeiten so häufig anzutreffende unsystematische »Sammeln« von »Kosten« unterbleibt hier.

Das zweite Hauptkapitel über Maßnahmen-swerpunkte ist etwas kurz geraten. Durch Zuordnung der Unfallkosten zu bestimmten Unfallursachen leitet er zu hohe Geschwindigkeit, Mißachtung der Vorfahrt, Fußgänger-Fehlverhalten und Alkohol als »teuerste« Ursachen ab. Bei den passiven Maßnahmen wird für Sicherheitsgurte eine Nutzen-Kosten-Betrachtung angedeutet. Für konkrete Programme sind die im zweiten Teil der Untersuchung angedeuteten Ergebnisse nur als sehr grobe Leitlinie brauchbar, mehr wird aber auch nicht in der Themenstellung versprochen.

Vergleicht man Zielsetzung und Ergebnis der Arbeit, so zeigt sich, daß auch Ballmer – wie seine Vorgänger – gezwungen war, einen bedeutenden Teil seiner Zielsetzungen auf dem Altar statistischer Lücken und Unvollkommenheiten zu opfern. Wer daher in seiner Untersuchung einen neuen »großen Wurf« erwartet, wird seine Erwartungen reduzieren müssen. Seine Analyse legt den Schwerpunkt eher auf eine streckenweise interessante Filigranarbeit an schon bekannten Verfahren, wobei allerdings ab und zu der Meißel etwas zu tief angesetzt wird. In jedem Fall bietet die anschauliche Darstellung Ballmers sowohl für den Nichtfachmann als auch für den Studenten der Verkehrswissenschaft einen guten Einstieg in die Problematik dieser Materie. Dies gilt um so mehr, als Ballmer sich einer – in anderen Untersuchungen anzutreffenden – künstlichen Formalisierung der beschriebenen Zusammenhänge enthält und damit die Lesbarkeit seiner Analyse erhöht.

Dipl.-Volksw. K.-H. Lindenlaub, Köln