

Wohlfahrtsökonomische Aspekte einer integrierten Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz*)

VON DR. ERHARD MOOSMAYER, BONN

I.

Die Verstärkung des Bestrebens, der ökonomischen Rationalität auch im Bereich der Entscheidungen über Änderungen der Netze von Verkehrswegen zu einem weiteren Durchbruch zu verhelfen, drückt sich zwar in der Bildung politischen Willens aus. Ihre objektiven Ursachen finden sich jedoch in den Wandlungen, die die Bedingungen der wirtschaftlichen Umwelt erfahren haben und ihnen mit hoher Wahrscheinlichkeit noch bevorstehen.

Offenkundig ist, daß sich das mittelfristige Wachstum des realen Bruttosozialprodukts verlangsamt hat. Zahlreiche Versuche sind bereits unternommen worden, um dieses Phänomen zu erklären¹⁾. Allmählich schält sich eine jedenfalls bis zu einem gewissen Grade einheitliche Auffassung heraus. Nach ihr wohnt dem marginalen Kapitalkoeffizienten die Neigung inne, sich langfristig zu erhöhen. Diese Tendenz könnte zwar dadurch kompensiert werden, daß die Grenzrate des Quotienten aus der freiwilligen Ersparnis und dem Einkommen (der Unternehmen, der privaten Haushalte und der Gebietskörperschaften) steigt. Indessen zieht zugleich die Starrheit sich verzerrender Wechselkursrelationen beträchtliche Überschüsse in der Bilanz des Austauschs von Leistungen mit dem Ausland nach sich, die ihrerseits erhebliche Exporte von Kapital bedingen. Diese Entwicklung vor allem hindert den Staat daran, den unter dem Gesichtspunkt einer optimalen Allokation der Ressourcen an sich vorhandenen Spielraum für zusätzliche Verschuldung zugunsten jenes Produktivvermögens, das solche Leistungen erzeugt, deren Beanspruchung unabhängig von der Bereitschaft zur Entrichtung von Entgelten erfolgt oder erfolgen soll, d. h. zugunsten der Infrastruktur²⁾, tatsächlich auszuschöpfen. Hinzu kommt nun, daß sich der Zustrom an Wanderungsgewinnen längst verengt hat — darüber darf der Anstieg der Gastarbeiterzahl nicht hinwegtäuschen —, die einheimische Bevölkerung kaum noch zunimmt und sie überdies einen ungünstigen Altersaufbau aufweist. So bleibt die Zahl der Erwerbstätigen fast unverändert, und auch die Arbeitsproduktivität erhöht sich nur noch mit langfristig fallenden Raten. Ein ungebrochenes Wachstum des realen Bruttosozialprodukts müßte sich also hauptsächlich auf den technischen Fortschritt stützen können, dessen künftiger Bedeutung aber ein besonders hoher Grad an Ungewißheit anhaftet. Welche Schwierigkeiten es bereitet, ausgerechnet das Aus-

*) Der Begriff »zentrale Instanz« umfaßt hier auch koordinierende und kooperativ steuernde Gremien aus Vertretern von verschiedenen Gebietskörperschaften.

¹⁾ Vogt, W., Die Wachstumszyklen der westdeutschen Wirtschaft, Tübingen 1968; Oppenländer, K., Die moderne Wachstumstheorie, Berlin 1968, z. B. S. 247; Rose, K., Grundlagen der Wachstumstheorie, Göttingen 1971, S. 58–61 u. 71–107.

²⁾ Musgrave, R. A., Finanztheorie, Tübingen 1966, Seite 6–18.

maß des mit großen Überraschungen behafteten technischen Fortschritts vorzuschätzen, läßt sich ermessen, wenn Beachtung findet, daß auch eine solche Prognose eigentlich eine Stichprobe aus einer Grundgesamtheit von vielen Möglichkeiten bildet, die Wahrscheinlichkeit für eine befriedigende Nähe des erwarteten Werts zum eintretenden, also vom Verhältnis zwischen dem Umfang und der Varianz der in Betracht gezogenen Alternativen abhängt. Dabei dürfte sich beispielsweise die Ermittlung eines Residuums, das die Lücke zwischen dem extrapolierten Wirtschaftswachstum und dem Resultat aus einer Verknüpfung des zahlenmäßigen Arbeitskräfteanstiegs sowie der Kapitalakkumulation mit deren jeweiligen Produktivitätskoeffizienten ausfüllt, als etwa ebenso kühn erweisen wie eine Regression mit dem realen Betrag der auf jeden Arbeitsplatz entfallenden Ersparnisse. Ohne überraschende Innovationen in Technik und Organisation ist die langfristige Verlangsamung des wirtschaftlichen Wachstums, selbst wenn es gelingen sollte, im Wege einer international harmonisierten Stabilitätspolitik oder durch eine durchgreifende Modifikation der Regeln von Bretton Woods die Arbeitsteilung der entwickelten Länder an den komparativen Kosten auszurichten und damit zugleich die Bedeutung der Substitutionskomponente für das Wachstum des realen Bruttosozialprodukts zu steigern³⁾, jedenfalls lediglich zu mildern, jedoch nicht umkehrbar. Es beeinflußt die Nachfrage nach Leistungen der Verkehrsmittel jedenfalls im Gütertransport, aber unbeschadet steigenden Mobilitätsbedürfnisses wegen Verbesserungen im Bereich der Informationsübertragung wohl auch in der Personenbeförderung entscheidend, während zugleich die öffentliche Meinung stärker als früher auf eine Beseitigung der Engpässe im Bereich der staatlichen Einrichtungen dringt. Da sich die durchschnittliche Arbeitszeit verkürzt, nehmen die Erwerbstätigen längere und zeitraubendere Fahrten in Kauf. Da die durchschnittliche Rate des Produktionsanstiegs sinkt, schwächt sich der Andrang zu den Verkehrsmitteln des Gütertransports ab. Die Möglichkeiten, zwischen den angebotenen Verkehrsmitteln eine Auswahl zu treffen, erweitern sich also. Die »Verkäufermärkte« für die Beanspruchung von Verkehrswegen verwandeln sich also in toto zu »Käufermärkten«. Das bedeutet, daß die Anbieter der Verkehrswege stärker als bisher die Wünsche der Nachfrager berücksichtigen müssen, wenn es darum geht, Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Dies gilt um so mehr, als sich die Verlangsamung des wirtschaftlichen Wachstums auf einem hohen Niveau des allgemeinen Wohlstands vollzieht. Denn ein hohes Niveau des allgemeinen Wohlstands räumt verhältnismäßig große Möglichkeiten ein, zwischen einer Vielfalt an angebotenen Leistungen zu wählen. Hinter qualitativen Eigenschaften tritt das Gewicht des Preises zurück. In einer reichen Gesellschaft büßen beispielsweise die Kosten, die entstehen, wenn die technischen Voraussetzungen für eine Erhöhung von Beförderungsgeschwindigkeiten geschaffen werden, an »Widerstandskraft« ein. Das bedeutet, daß dann der Nutzen, den eine bestimmte Verkürzung der Zeit für die Beförderung zwischen zwei Orten stiftet, eine größere Wertschätzung genießt als in armen Gesellschaften. Partiiell können sich deshalb ausgeprägte Präferenzen für einige Verkehrsmittel entwickeln, die die Gefahr von Engpässen auf komplementären und die von Überkapazitäten auf substitutiven Verkehrswegen heraufbeschwören.

Eine Verschärfung erfährt diese Gefahr durch die strukturellen Wandlungen, die eine auf hohem Niveau wachsende Wirtschaft begleiten. Denn mit steigendem Einkommen

³⁾ Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Alternativen außenwirtschaftlicher Anpassung, Stuttgart–Mainz 1968, insbesondere Seite 71–74.

unterschreitet der Grenznutzen der bisher begehrten Leistungen denjenigen anderer. Die Zusammensetzung des von den privaten Haushalten gekauften Warenkorbes ändert sich also. Zugleich bemühen sich die Unternehmen darum, durch die Verwendung neuartiger Werkstoffe, durch den Einsatz leistungsfähigerer Betriebsmittel und durch eine wirtschaftlichere Kombination der verschiedenartigen Produktionsfaktoren die Kosten ihrer Erzeugnisse zu senken, um den Radius ihrer Absatzgebiete zu erhalten oder zu erweitern. Besonders dann, wenn die Produktionsfaktoren knapp sind, kommt es, sofern nicht externe Effekte andersartige Lösungen nahelegen, darauf an, sie aus Zweigen, in denen die Nachfrage weniger rasch zunimmt als die Produktivität, dorthin zu lenken, wo es sich umgekehrt verhält.

Die Auswirkungen derartiger Wandlungen der Struktur im Etat der privaten Haushalte und in der Produktion der Unternehmen auf die Auslastung der Verkehrswege rühren davon her, daß die Verbindungen der einzelnen Reisezwecke und die Affinitäten der einzelnen Gütergruppen zu den verschiedenen Verkehrsmitteln weitgehend voneinander abweichen⁴⁾. Sie hängen u. a. vom gewünschten Grad an Freiheit gegenüber Fahrplänen und von den jeweiligen Vorstellungen über angemessene Fahrzeiten bzw. vom Produktionswert und von der Verderblichkeit der jeweiligen Güter ab. Sowohl eine über- als auch eine unterdurchschnittliche Zunahme der Produktion von bestimmten Gütern verschieben also die Wettbewerbsbeziehungen zwischen Verkehrsmitteln und damit auch zwischen Verkehrswegen.

Außer den Wandlungen von ökonomischen Strukturen im engeren Sinne erheischen jene Veränderungen die Aufmerksamkeit der Planer, die die räumliche Verteilung der Standorte von Wohnungen und Betrieben im Laufe der Zeit erfährt. Denn nicht nur ihrer Art, sondern auch ihrer Lage nach steht einigen Verkehrswegen ein Anstieg und anderen eine Abnahme ihres relativen Gewichts im gesamten Systemgefüge der Verkehrswegenetze bevor.

Als weitere, aber bereits seit langem bestehende Ursache für das Bestreben, der ökonomischen Rationalität auch im Bereich der Verkehrswege zu einem weiteren Durchbruch zu verhelfen, tritt zu dem verlangsamten Wachstum der Wirtschaft, dem vermehrten Wohlstand der privaten Haushalte sowie den sich wandelnden Strukturen in den Unternehmenszweigen und in der Besiedelung die außergewöhnlich lange Lebensdauer vieler Verkehrswege. Sie macht Prognosen über die Nachfrage nach den zeitlich, örtlich und artmäßig gestreuten Verkehrsleistungen unentbehrlich.

Schließlich eignen den Verkehrswegen die Merkmale der Unteilbarkeit sowie, abgesehen von stauenden Belastungen, der bei gegebener Kapazität linear, aber zur Beanspruchung unterproportional steigenden totalen und variablen Kosten. Das eine Merkmal erschwert eine optimale Auslastung, während das andere im Falle von Grenzkostenpreisen Defizite nach sich zieht⁵⁾. Überdies würden private Unternehmen, die Verkehrswege anbieten, den Wünschen der Gesellschaft zuwiderhandeln, da sie unter dem Zwang der Gewinnmaximierung dünn besiedelte Regionen vernachlässigen müßten.

Darum sind der Bau, die Erneuerung, die Instandhaltung, die Sicherung und die Stilllegung von Verkehrswegen Aufgaben, die sich der privaten Initiative entziehen.

⁴⁾ Voigt, F., Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssystems, Berlin 1960, Seite 40–42.

⁵⁾ Allais, M., Del Viscovo, M., Duquesne de la Vinelle, L., Oort, C. J., Seidenfus, H. St., Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, Brüssel 1965, Abschn. 10. 3.–11. 3.

II.

Da die wissenschaftliche Optimierungskunde erst in jüngster Zeit zur praktischen Einsatzfähigkeit heranreife, konnte trotz der beschriebenen Erfordernisse die Planung der Wege bisher teils nur für das einzelne Verkehrsmittel völlig isoliert, teils unter nur unzureichender Berücksichtigung der Planungen für die substitutiven und komplementären Verkehrsträger erfolgen. Der Mangel an Koordination der verkehrsmittelbezogenen Planungen bildet eine wichtige Ursache für den weitgehend unbefriedigenden Zustand des gegenwärtigen Verkehrswesens. Für ihn legen die Stauungen im Berufsverkehr der Verdichtungszentren, die extrem geringfügig entropische Belastung der Straßen im außerörtlichen Bereich, die Überkapazitäten der Binnenschifffahrt (insbesondere vor der staatlich geförderten Abwrackaktion) sowie die Defizite der Eisenbahnen im Personen-, Stück-, Expresgut- und z. T. im dünn besiedelte Gebiete bedienenden Wagenladungsverkehr beredtes Zeugnis ab. Eine Genesung des gegenwärtigen Verkehrswesens setzt also nicht zuletzt aufeinander abgestimmte Planungen der Wege für die verschiedenen Verkehrsmittel voraus.

Dabei ist hier im Lichte der modernen Entscheidungstheorie⁶⁾ unter Planung die Gewinnung und Verknüpfung von Informationen über die Entwicklung, die Zusammensetzung und die räumliche Streuung der Bevölkerung und der Wirtschaft, über die Nachfrage nach Leistungen zur Raumüberwindung, ihre Verflechtung nach Bezirken, ihre Aufteilung auf Verkehrsmittel und ihre Umlegung auf Strecken, über die intra-, inter- und überregionale Aufnahmefähigkeit der bestehenden Verkehrsmittel sowie über die Kosten und die Nutzen der unterschiedlichen Angebote an Verkehrswegen zu verstehen. Sie bereitet Entscheidungen und deren Ausführungen zur Verwirklichung und zur Überwachung von solchen Erweiterungs- und Verbesserungs-, Ersatz- und Desinvestitionen vor, die sich am ehesten dazu eignen, das optimale Verkehrssystem hervorzurufen⁷⁾.

Übersicht 1:

Planungsschritte für ein integriertes Verkehrswegeprogramm

1. Globale Schätzung des wirtschaftlichen Wachstums und der Bevölkerungsentwicklung.
2. Gewinnung von Vorstellungen über künftig aus öffentlichen Einnahmen (Abgaben) und Krediten verfügbare Finanzierungsmittel.
3. Regionale Schätzung der künftigen Produktions-, Einwohner- und Wohlstandsstruktur.
4. Prognose der gesamten Nachfrage nach Leistungen des Personen- und des Güterverkehrs (Input-Output-Analysen).
5. Gliederung der Verkehrsnachfrage nach Reisezwecken bzw. Frachtgruppen.
6. Prognose der Quell- und Senkenverkehre unter dem Einfluß von Attraktions- und Resistenzfaktoren (Gravitations- oder Fratarmodelle).
7. Aufsplittierung der Verkehrsströme auf Verkehrsmittel unter dem Einfluß elastizitätsrelevanter Eigenschaften (Regressionsfunktionen).
8. Prognose der Wahl von vorhandenen Verkehrswegen unter dem Einfluß von Belastungs-

⁶⁾ Heinen, E., Das Zielsystem der Unternehmung — Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen, Wiesbaden 1966; Menges, G., Grundmodelle wirtschaftlicher Entscheidungen, Köln und Opladen 1969, insbesondere S. 75–98.

⁷⁾ Richter, K.-J., Verkehrsökonomie, 2. Auflage, Köln und Opladen 1969, insbesondere S. 120–141, 199 bis 211, 222–232 und 252–267; Greismühl, J., Adaptive Verkehrsplanung, Berlin 1971; Beth, H.-L., Ökonomische Grundlagen der Planung von Straßen, Berlin 1966; Voigt, F., Theorie der regionalen Verkehrsplanung, Berlin 1964; Wilkenloh, F., Überlegungen zur Integration der Verkehrswegeplanung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 41. Jg. (1970), S. 1–20.

graden, Fahrtkosten und Transportzeiten (iterativ-lineare Minimierung des gesamten Routenaufwands).

9. Entwurf eines Zielsystems.
10. Ableitung operationaler Indikatoren als Mengengerüst der Planungsziele.
11. Bewertung der erstrebten Indikatoren.
12. Rückkopplung zu den vorausgeschätzten Finanzierungsmitteln.
13. Definition der optimalen Kapazitäten von Verkehrswegen (Fahrzeughdurchfluß pro Zeiteinheit unter Berücksichtigung der Wirkung beispielsweise von Geschwindigkeiten auf Transportqualitäten).
14. Beurteilung neuer Verkehrstechnologien.
15. Abbildung von alternativen Strategien zur Approximation der vorhandenen Wegenetze an deren optimale Beschaffenheit.
16. Be- und Zurechnung der Wegekosten.
17. Ermittlung der Folgen von verschiedenen Zuständen der Wegenetze für die Erzeugung, Verflechtung, Aufteilung und Umlegung der Verkehrsströme.
18. Rückkopplung zu den erstrebten Indikatoren.
19. Empfehlung für Programme zum Ausbau bzw. zur Erhaltung bzw. zur Stilllegung von Verkehrswegen.

Eigentlich erheischt die optimale Effektivität einer integrierten Planung von Verkehrswegen den komplementären Einsatz auch solcher Instrumente, die der Steuerung von Abläufen in den Verkehrsbetrieben dienen können. Solange jedoch Bestrebungen, diese Forderung zu erfüllen, im institutionellen Bereich unüberwindbaren Hindernissen begegnen, bleibt nichts anderes übrig, als sich auf bestimmte Vermutungen über die künftig überwiegende Konzeption für eine Ordnungspolitik im Verkehrswesen zu stützen. Das heißt, daß die tarifarischen, die den Umfang des Leistungsangebots regelnden und die fiskalischen Maßnahmen des Staates so lange für seine Investitionsplanungen die Rolle nicht von Aktions-, sondern von Erwartungsparametern spielen.

III.

Die Planung von Verkehrswegen verfolgt also einen bestimmten Zweck. Dieser Zweck besteht in der Approximation des vorhandenen Verkehrssystems an ein optimales. Soll sich die Planung der Verkehrswege in die übergreifende Ordnung einer funktionsfähigen Marktwirtschaft einfügen, so kann grundsätzlich ein Verkehrssystem nur dann als optimal gelten, wenn es den individuellen Ansprüchen der in der betreffenden Gesellschaft lebenden Personen genügt. Das bedeutet für die Planung von Verkehrswegen, daß sie sich mindestens zunächst auf die Annahme stützen muß, jeder einzelne wisse bei der Entfaltung seiner Bedürfnisse, was ihm auf kurze und auf lange Frist tatsächlich zum Vorteil gereicht, und befinde sich in der Lage, seine Wünsche unter der Bedingung geltend zu machen, daß ihm gegenüber niemand einen leistungsunabhängigen Vorsprung genießt. Trifft beides zu, so ist der Inhalt der Ziele, den die Planung von Verkehrswegen erstrebt, von den Nachfragern nach Verkehrsleistungen selbst auszufüllen.

Dieser Inhalt besteht aus einer Reihe von Eigenschaften, die die Verkehrswege aufweisen sollen. Gehören zu den Zielen der Verkehrswegeplanung beispielsweise die Verbesserung der Voraussetzungen für die Unversehrtheit des Menschen, die Förderung seiner Gesundheit sowie die Verringerung des Zeitaufwands zur Erreichung von kommerziellen, unmittelbar produktiven, administrativen und kulturellen Zentren von kleineren und entlegenen Ortschaften aus, so folgt daraus das Postulat nach solchen Eigenschaften der

Verkehrswege, die die Zahl der Verkehrsunfälle senken, die Belästigung durch Lärm und Abgase mildern sowie die Beförderungsgeschwindigkeit steigern. Es erhebt sich also die Frage, wie die verschiedenartigen Verkehrswege beschaffen sein müssen, damit sich diese Forderung erfüllt. Das bedeutet letztlich, daß mathematische Funktionen zwischen bestimmten Eigenschaften der Verkehrswege als exogene und der Zahl der Verkehrsunfälle bzw. der Umweltbeeinträchtigung bzw. der Beförderungsgeschwindigkeiten als endogene Variablen sowie die dazu gehörenden Parameter gesucht werden. Da es die abhängigen Variablen sind, die Nutzen stiften, und die unabhängigen, die Kosten verursachen, bietet sich der Versuch an, den Grad, bis zu dem es sich empfiehlt, die Ziele der Verkehrswegeplanung zu erreichen, aus einem optimalen Verhältnis zwischen zusätzlichen Nutzen und zusätzlichen Kosten zu bestimmen.

IV.

Die Nutzen, die die Folgen einer Maßnahme des Staates stiften, entsprechen den Kosten, die die Begünstigten höchstens zu bestreiten sich bereit finden, um in den Genuß dieser Folgen zu gelangen. Die Kosten der betreffenden Maßnahme leiten sich aus dem Nutzen ab, die die Faktoren, deren Bindung zur Verwirklichung dieser Maßnahme stattfindet, in anderen Verwendungen erzielen würden⁸⁾. Welches Verhältnis zwischen den Nutzen und den Kosten einer Maßnahme des Staates als das optimale gelten muß, folgt aus den Einsichten der neueren Wohlfahrtsökonomik.

Für erstrebenswert hält die neuere Wohlfahrtsökonomik einen gesellschaftlichen Zustand, in dem sich die Situation einer Gruppe oder mehrerer verschlechtern würde, falls sich die Situation anderer Gruppen verbessert, ohne daß diese in der Lage wären, jene zu entschädigen und sich dennoch einen Nettovorteil zu wahren, und in dem diejenigen, für die eine Begünstigung in Betracht kommt, deshalb darauf verzichten, die Begünstigung zu beanspruchen, weil ihnen diejenigen, denen eine Benachteiligung droht, andersartige Vorteile anbieten⁹⁾. Jeder wohlfahrtsökonomisch optimale Zustand der Gesellschaft ist mithin dadurch gekennzeichnet, daß die marginalen Raten der Substitution zwischen je zwei Leistungen und zwischen je zwei Faktoren sowie die marginalen Raten der Transformation zwischen je einer Leistung (bei Kuppelproduktion: einer Leistungsgruppe) und je einem Faktor (bei Komplementärproduktion: einer Faktorgruppe) für alle Konsumenten sowie für alle Konsumenten und Produzenten übereinstimmen. Denn andernfalls böte sich die Möglichkeit an, im Wege des Tauschs oder Kaufs eine Personengruppe oder einige besser zu stellen, ohne die Situation der übrigen zu verschlechtern¹⁰⁾.

Da sich je zwei marginale Leistungen umgekehrt zu ihren Grenzerlösen wie auch zu ihren Grenzkosten verhalten, muß das Verhältnis zwischen diesen Grenzerlösen demjenigen zwischen den Grenzkosten entsprechen. Allerdings läßt sich diese Folgerung nur unter der Voraussetzung ableiten, daß einige, aber nicht alle Marktpartner den Preis für Leistungen in gleichem Maße beeinflussen können und sich niemand

⁸⁾ Eggeling, G., Die Nutzen-Kosten-Analyse, Göttingen 1969, S. 31/32.

⁹⁾ Pareto, V., Manuel d'économie politique, Paris 1909, Kap. VI; Kaldor, N., Welfare Propositions in Economics and Interpersonal Comparisons of Utility, in: Economic Journal, Vol. XLIX (1939), S. 549 ff.; Hicks, J. R., The Foundations of Welfare Economics, in: Economic Journal, Vol. XLIX (1939), S. 696 ff.; Scitovsky, T., A Note on Welfare Propositions in Economics, in: Review of Economic Studies, Vol. IX (1941/42); Little, J. M. D., A Critique of Welfare Economics, Oxford 1957, S. 91–98.

¹⁰⁾ Boulding, K. A., Welfare Economics, in: A Survey of Contemporary Economics, Vol. II, Homewood 1952.

in der Lage befindet, diesen Vorteil durch die Fähigkeit, die Menge der angebotenen Faktoren zu verändern, aufzuwiegen. Die Behauptung, alle Marktpartner könnten den Preis für Leistungen in gleichem Maße beeinflussen, birgt nämlich einen Widerspruch in sich, weil der Versuch der einen, einen für sie vorteilhaften, jedoch für die anderen nachteiligen Preis zu erzielen, am Widerstand der anderen scheitern müßte. Entweder können nur einige den Preis tatsächlich beeinflussen, oder niemand kann dies¹¹⁾. Treten indessen auf dem Markt für Leistungen überlegene Positionen auf, so stimmen die marginalen Raten der Substitution allenfalls zufällig überein. Das ist dann nämlich nur bei Erfüllung der Bedingung der Fall, daß für den überlegenen Partner der (wegen der Negativität der Nachfrageelastizität in bezug auf den Preis) vergleichsweise kleine Grenzerlös der zu ersetzenden einen ebenso großen Anteil am ebenfalls vergleichsweise kleinen Grenzerlös der ersetzenden Leistung bildet wie der vergleichsweise hohe Grenzerlös der zu ersetzenden am ebenfalls vergleichsweise hohen Grenzerlös der ersetzenden Leistung für den unterlegenen Partner. Aber selbst dann bewirken die Differenzen zwischen den Grenzerlösen des unterlegenen und denen des überlegenen Partners eine Diskrepanz zwischen den marginalen Raten der Transformation, weil die Relation des Grenzprodukts zum Grenzfaktor für den überlegenen Partner größer ist als für den unterlegenen¹²⁾. Deshalb verlangt die Verwirklichung des wohlfahrtsökonomischen Optimums, daß entweder ein vollständiger Wettbewerb zwischen homogenen Leistungen stattfindet oder die Partner sich so verhalten, als ob dies der Fall sei, d. h. die Produzenten ihre Kapazität so weit ausdehnen, bis die Preise der Leistungen gerade deren Grenzkosten decken. Schneidet die erste Ableitung der Funktion zwischen der Höhe der Gesamtkosten und der Menge an Leistungen die Funktion der durchschnittlichen Kosten, so ereignet sich dies in deren Minimum, sofern die Kurve der Gesamtkosten vom Ursprung aus zunächst konvex und später konkav verläuft. Weist sie dagegen einen linearen Verlauf auf¹³⁾, so sind die Grenzkosten konstant, und die durchschnittlichen Kosten nähern sich ihnen entweder nur asymptotisch oder überhaupt nicht. Sollen sich die marginalen Leistungen umgekehrt wie ihre Preise und ihre Grenzkosten verhalten, so muß für alle Leistungen der Anteil des Beitrags zur Deckung der fixen Kosten an den Grenzkosten gleich sein. Dies kann der Staat dadurch verbürgen, daß er unter Berücksichtigung der Nachfrageelastizität in bezug auf den Preis auf alle Produkte aus Leistungen und Grenzkosten einen prozentual gleichen Zuschlag an präferenzindifferenten, also jedenfalls direkten Steuern¹⁴⁾ erhebt, der zu einem Aufkommen führt, das gerade ausreicht, um Subventionen in Höhe der gesamten Fixkosten zu gewähren¹⁵⁾.

V.

Daß die Nachfrager die privaten und sozialen Kosten eines Sektors decken müssen, folgt aus der Unvereinbarkeit überlegener Marktpositionen mit dem wohlfahrtsökonomischen Optimum. Denn sie gestattet weder Monopolrenten noch Erhaltungssubventionen. Mo-

¹¹⁾ Diese Ansicht stützt sich auf ein eher konventionelles Verständnis von der Morphologie der Märkte und kann spieltheoretisch bestritten werden.

¹²⁾ Moosmayer, E., Wohlfahrtsökonomik und Verkehrstarife, Mannheim 1969, S. 47–60.

¹³⁾ Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Band: Die Produktion, Berlin-Heidelberg-New York 1967, S. 326–335.

¹⁴⁾ Hotelling, H., The General Welfare in Relation to Problems of Taxation and of Railway and Utility Rates, in: Econometrica, Vol. VI (1938), S. 256 ff.

¹⁵⁾ Löw, A., Die Transportkosten und die Koordinierung der Verkehrsträger – Die Theorie von der Gleichheit der Tarifzuschläge, Düsseldorf 1959.

nopolrenten binden nämlich weniger und Erhaltungssubventionen mehr Faktoren, als die Nachfrager sich zu entlohnen bereit finden. Die Totalbedingungen des wohlfahrtsökonomischen Optimums bestehen aber darin, daß kein Sektor der Gesamtwirtschaft Faktoren einsetzt, die in anderen Verwendungen einen höheren, und daß er alle Faktoren beansprucht, die in anderen Verwendungen einen niedrigeren Ertrag erzielen würden¹⁶⁾. Dadurch ist gerade der optimale Beitrag eines jeden Sektors zum allgemeinen Wohl definiert. Das Erfordernis, zur Verwirklichung des wohlfahrtsökonomischen Optimums nicht nur die totalen, sondern auch die marginalen Bedingungen zu beachten, vermittelt die Erkenntnis, daß das Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit nicht für jedes Verkehrsmittel isoliert, sondern für das Verkehrswesen in seiner Gesamtheit gilt. In bezug auf die Verkehrswege heißt das wegen der Linearität des Zusammenhangs zwischen den Vollkosten und den Leistungen gleichartig gemischter Fahrzeugströme, daß infolge der prozentual gleichen Zuschläge auf die Grenzkosten zur Deckung der fixen Kosten die Verkehrsmittel mit einem niedrigen Anteil an fixen Wegekosten diejenigen mit einem hohen subventionieren. Im übrigen treten neben die Bedingung der Grenzkostenpreise und die der Gesamtkostendeckung die Bedingung des mengenmäßigen Gleichgewichts zwischen Angebot und Nachfrage und die der Minimierung der Durchschnittskosten¹⁷⁾.

VI.

Insoweit, als Entgelte für die Bereitstellung sowie die Benutzung der Verkehrswege die Nachfrage nach diesen beeinflussen und die daraus resultierenden Änderungen auch nicht als unerwünscht gelten, gehören Verkehrswege nicht zur Infrastruktur im strengen Sinne. Sie bedeuten vielmehr nichts anderes als Produktionsmittel der privaten Haushalte und der Unternehmen. Den Gegenstand der integrierten Planung von Wegen durch eine zentrale Instanz bilden sämtliche Bestandteile des Verkehrswesens, die nicht zum Verkehrsbetrieb zählen und sich dazu eignen, die Art des Verkehrssystems zu prägen. Im Gegensatz zur Koordination, die die auf einzelne Verkehrsmittel bezogenen Planungen aufeinander abstimmt, gestaltet die Integration die Wege aller Verkehrsmittel nach einheitlichen Zielen, Methoden und Maßstäben. Wohlfahrtsökonomisch muß jede integrierte Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz berücksichtigen, daß jedes Netz von Verkehrswegen einen anderen Integralnutzen zu stiften vermag als andere Netze, also selbst nicht nur auf die Verflechtung, Verteilung und Umlegung der Nachfrage nach Verkehrsleistungen einwirkt, sondern auch auf die Erzeugung dieser Nachfrage und damit auf den Umfang des gesamten Verkehrsbedarfs. Sie erstrebt eine Maximierung des Angebots an Verkehrsleistungen unter den Nebenbedingungen der Übereinstimmung zwischen den durchschnittlichen Kosten und den durchschnittlichen Nutzen sowie der für alle konkurrierenden Verkehrsmittel gleichen Verhältnisse zwischen dem Beitrag zur Deckung der fixen und den marginalen Wegekosten¹⁸⁾. Ein Netz von Verkehrswegen zu finden, das dieses Ziel erreicht und diesen Nebenbedingungen genügt, kann nur mit Hilfe von Simulationen gelingen¹⁹⁾. Dieses Globalziel steckt die Grenze ab, bis zu der es prinzipiell als vertretbar erscheint, Zwecke einer integrierten Planung von Wegen durch eine

¹⁶⁾ Oort, C. J., *Der Marginalismus als Basis der Preisbildung in der Verkehrswirtschaft*, Rotterdam 1961, S. 32–48.

¹⁷⁾ Kapteyn, P. J., *Europa sucht eine gemeinsame Verkehrspolitik*, Brügge 1968, S. 93–102.

¹⁸⁾ Anders: *Ventker, R.*, *Die ökonomischen Grundlagen der Verkehrsnetzplanung*, Göttingen 1970, S. 19–23.

¹⁹⁾ Hierzu: *Martens, P.*, *Simulation*, Stuttgart 1969; *Koller, H.*, *Simulation und Planspieltechnik*, Wiesbaden 1969; *Stahlnecht, P.*, *Operations Research*, Braunschweig 1970, S. 169–196.

zentrale Instanz zu realisieren. Für die Gesamtheit der Verkehrswege bleibt dann die Kapazität hinter der den Grenzkostenentgelten entsprechenden zurück. Die Grenzkostenentgelte entrichtenden Benutzer beziehen zwar unter solchen Umständen zunächst eine Konsumentenrente, die jedoch durch Besteuerung wieder verschwindet.

VII.

Allerdings ist dieses globale Ziel einer integrierten Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz unter der Voraussetzung abgeleitet worden, daß auf Verkehrswege das »klassische« Verständnis der Infrastruktur nicht zutrifft. Eine derartige Voraussetzung bedarf jedoch der Einschränkung, wenn sich die Verfolgung metaökonomischer Nebenziele als mit dem durch die Einführung der marginalen Bedingungen für die Verwirklichung des wohlfahrtsökonomischen Optimums modifizierten Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit als unvereinbar erweist. Dann aber bietet der Blick auf das Globalziel den unverzichtbaren Vorteil, zu ermitteln, welcher Grad an Suboptimalität und eventuell an zusätzlicher Korrektur von primären Einkommensverteilungen in Kauf genommen werden muß, um Nebenziele der Infrastrukturpolitik zu verfolgen. Diese Nebenziele, die sich schon deshalb rechtfertigen lassen, weil die Theorie des wohlfahrtsökonomischen Optimums die Verteilung des sozialen Einkommens entweder als gerecht unterstellt oder für irrelevant hält, können beispielsweise neben den erwähnten Fundamentalwerten wie dem des Schutzes vor Bedrohungen des menschlichen Lebens, der menschlichen Gesundheit und der menschenwürdigen Raumordnung als Hauptzielen unter anderem die Förderung gewisser Wirtschaftszweige und/oder Personengruppen umfassen²⁰⁾. Die Aufgabe, derartige Ziele operational zu machen, läuft, wie oben bereits erwähnt, darauf hinaus, zunächst die Einflüsse zu erforschen, die verschiedene Beschaffenheiten der Wege (z. B. Breite, Tiefe, Qualität und Neigungswinkel der Fahrbahn) auf die Zahl der Unfälle, auf die Beeinträchtigung der Umwelt, auf die Beförderungsgeschwindigkeit, auf die Anpassung von Unternehmen an Veränderungen der Marktverhältnisse und auf die Bereicherung des Warenkorbes von privaten Haushalten ausüben. Einer solchen Quantifizierung haben sich indessen die Bewertung der Mengenveränderungen sowie deren Vergleich mit den für sie erforderlichen Kosten anzuschließen. Erst dadurch wird das Parlament in die Lage versetzt, über die Höhe der Aufwendungen zu entscheiden, die das Optimum erreichen oder eine erwünschte Abweichung von ihm ermöglichen (vgl. dazu das Instrument der Kosten-Nutzen-Analyse in Übersicht 2)²¹⁾.

Übersicht 2: *Ablaufschema für Kosten-Nutzen-Analysen*

1. Schilderung der erwogenen Maßnahme.
2. Quantifizierung und Bewertung der benötigten Potentialfaktoren.
3. Analyse bestehender Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Daten und Verkehrsströmen.
4. Prognose der ökonomischen, verkehrlichen und ökologischen Verhältnisse unter der Annahme des Verzichts auf die erwogene Maßnahme.
5. Prognose der ökonomischen, verkehrlichen und ökologischen Verhältnisse unter der Annahme der Verwirklichung der erwogenen Maßnahme.

²⁰⁾ Oettle, K., *Verkehrspolitik*, Stuttgart 1967, S. 82–87.

²¹⁾ Vgl. z. B. *Aberle, G.*, *Verkehrsinvestitionen im Wachstumsprozeß entwickelter Volkswirtschaften*, Düsseldorf 1972, S. 136–168 mit der dort zur Kosten-Nutzen-Analyse angegebenen Literatur; auch *Weiss, D.*, *Infrastrukturplanung*, Berlin 1971.

6. Erfassung, Bewertung und Diskontierung des primären, sekundären und indirekten Verzehr bzw. Genusses von zusätzlichen Repetierfaktoren bzw. Leistungen in den potentiell betroffenen Bereichen der Wirtschaft, des Verkehrs und der Umwelt: Vergleich zwischen 5. und 4.
7. Berechnung des Kapitalwerts aus 2. und 6.
8. Ermittlung von andersartigen, mit den benötigten Potentialfaktoren verwirklichbaren Projekten.
9. Erfassung, Bewertung und Diskontierung der mit andersartigen Projekten erstellbaren Leistungen und Schätzung der aus der erwogenen Maßnahme erzielbaren Erlöse.
10. Rückkopplung der Opportunitätskosten und der Nutzen zum Kapitalwert.
11. Ergänzung des Kapitalwerts durch die Beschreibung der intangiblen Vor- und Nachteile.
12. Aufbereitung der Erkenntnisse zur Erleichterung der Entscheidung über die erwogene Maßnahme.

VIII.

Eine hervorragende Bedeutung kommt für die integrierte Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz solchen Methoden zu, denen z. B. die Fähigkeit eignet, die Nachfrage nach Verkehrsleistungen aus makro- oder mikroökonomischen Größen abzuleiten (statistische Regression), technologische Beziehungen zwischen dem sektoralen Endverbrauch und dem direkten sowie dem indirekten Aufwand an Verkehrsleistungen aufzuspüren (Input-Output-Analyse), bestimmte Beiträge von Verkehrsleistungen unter technischen, finanziellen und institutionellen Restriktionen zu maximieren (lineare Programmierung) sowie sich stochastisch ereignende Einbußen an Kapazitätsauslastung von »Bedienungseinrichtungen« gegen jene von »Kunden« (Minimierung der dualen Warteschlangen) abzuwägen²²⁾.

Allerdings begegnet der Versuch, wohlfahrtsökonomische Überlegungen zu einer integrierten Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz in solche Modelle umzugießen, die sich zur praktischen Lösung wichtiger Aufgaben eignen, nicht leicht überwindbaren Hindernissen. Bei der Planung von Verkehrswegen durch eine zentrale Instanz handelt es sich hier beispielsweise um das Erfordernis der Einteilung eines größeren Gebiets in Bezirke mit der daraus folgenden Schwierigkeit der Ermittlung innerbezirklicher Ströme, um die Übersetzung von ordnungs-, niveau-, struktur- und verteilungspolitischen Zielen in anwendbare Maßstäbe, um die Bestimmung optimaler Kapazitäten und um die Messung von deren Auslastung sowie um die ausreichende, d. h. vorzeitige Folgerungen vermeidende Beachtung des Netzzusammenhangs von Wegen für die verschiedenen Verkehrsmittel. Hinzu kommen Fragen, die sich auf Details beziehen, in denen bekanntlich der Satan steckt. Dazu gehören etwa die Ermittlung und die Zurechnung der Wegkosten, die Quantifizierung und die Bewertung von sekundären, von indirekten und von intangiblen Vor- und Nachteilen einer erwogenen Maßnahme, die Entscheidung über die Rate der Diskontierung und last not least die Beschaffung der Daten. Gleichwohl muß sich, nach *Kant*, wer den Vorwurf erhebt, Begriffe ohne Erfahrung seien leer, entgegenhalten lassen, daß zugleich Erfahrung ohne Begriffe blind ist. Übertragen auf die Planung von Verkehrswegen durch den Bund heißt das, daß es im Vergleich zu früher zweifellos einen Fortschritt bedeutet, wenn es gelingt, die Richtungen

²²⁾ *Theil, H., Boot, J. C. G., Kloek, T.*, Prognosen und Entscheidungen, Opladen 1971; *Müller-Merbach, H.*, Operations Research, Berlin-Frankfurt 1969; *Abner, H.*, Kriterien der Anwendung von Operations-Research-Modellen bei Entscheidungen über regionale Verkehrsinvestitionen, Diss. Mannheim 1969.

auszumachen, in die eine Realisierung von ins Auge gefaßten Projekten wirken würde. Niemand, der sich an Planungen beteiligt, verzichtet auf die Bemühungen, für die Beurteilung der Einflüsse von Maßnahmen kardinale Größenordnungen zu gewinnen. Aber solange dies nicht völlig glückt, ist es notwendig, sich vereinfachter Methoden zu bedienen, die einen Kompromiß zwischen theoretischer Perfektion und praktischem Tatendrang darstellen. Denn solche Methoden, die sowohl einsetzbar als auch wissenschaftlich vertretbar sind, tragen dazu bei, den ewigen Wunsch des wirtschaftenden Menschen zu erfüllen: Die Differenz zwischen der Mühe und dem Genuß zu verringern.

Summary

The author advances the reasons why the State will have to administer all traffic routes also in the future. But he puts forward the view, at the same time, that the procedures hitherto used to bring about decisions on the construction, repair and abandonment of traffic routes no longer suffice to ensure that the latter make as big a contribution as possible to an increase of social welfare although the mechanics of free competition cannot fulfill such an aim. On the contrary, important conditions for raising the economic level and for progress in the economic structure have altered so radically that the danger of misdirected investments in the sphere of traffic routes is growing. It thus becomes necessary to transfer modern methods of operations research, of systems analysis and of statistics to the planning of traffic routes. The important thing here is to express general aims in operational indicators. The criterion proposed by the author is to maximize physical transportation services while applying the restrictions of having traffic users cover the total costs of the traffic routes and pay additional fees which act towards each other like marginal costs.

Résumé

L'auteur donne les raisons pour lesquelles l'Etat doit administrer aussi à l'avenir les voies de communication. Mais il est aussi d'avis que les procédés suffisant jusqu'ici en pratique pour préparer les décisions quant à la construction, la mise en réparation et la fermeture des voies de communication, ne suffisent plus comme cause de propre contribution maximale à l'augmentation du bien-être social, bien que la mécanique d'une concurrence non dirigée ne puisse pas atteindre un tel but. Au contraire, des conditions importantes pour l'élévation du niveau économique et pour le progrès de la structure économique ont subi un si grand changement que le danger de faux investissements croît dans le domaine des voies de communication. C'est pourquoi il est nécessaire de transmettre à la planification des voies de communication des méthodes modernes d'études d'entreprises, d'analyse de systèmes et de statistiques. Il importe ici d'exprimer des buts généraux dans des indicateurs opérationnels. L'auteur propose comme critère de porter au maximum le rendement physique de transport selon les restrictions de telle sorte que les utilisateurs de trafic couvrent la totalité des frais des voies de communication en payant des taxes relatives les unes aux autres comme les frais marginaux.

Die Berechnung der Stauungsabgaben auf Autobahnen

VON DR. HORST-MANFRED SCHELLHAASS, SAARBRÜCKEN

I. Die theoretischen Grundlagen der Stauungsabgaben

Stauungsabgaben sollen erhoben werden, um die externen Kosten der Verkehrsstauungen bei den Verursachern zu internalisieren. Insofern ist ihre Anlastung — wie auch die der übrigen sozialen Grenzkosten der Straßenbenutzung¹⁾ — eine Grundvoraussetzung, um dem Marktmechanismus die Allokation der Ressourcen im Verkehrssektor zu überlassen. Im einzelnen erwartet man von grenzkostenabhängigen Benutzungsentgelten der Verkehrswege folgende Verbesserungen gegenüber der heutigen Situation²⁾.

Der wichtigste Vorteil des peak-load-pricing liegt in der tageszeitlich gleichmäßigeren Auslastung der Verkehrswege. Die Rationierung des knappen Verkehrsraumes erfolgt über den Preis. Die hohen Gebühren zu den Spitzenzeiten und die niedrigen Gebühren in den schwach belasteten Perioden sind ein wirksames finanzielles Anreizmittel zu der erwünschten Verkehrsverlagerung³⁾.

Die Benutzungsabgaben werden auf stauungsarmen Straßen selbstverständlich wesentlich geringer als auf überlasteten Verkehrswegen sein. Es ist deshalb innerhalb des Straßennetzes eine Verkehrsverlagerung zu erwarten, die die gesamten volkswirtschaftlichen Transportkosten reduziert⁴⁾.

Auch in regionalpolitischer Hinsicht ist der Vorschlag der Grenzkostentarifizierung attraktiv. Die Benutzungspreise werden wegen der großen Stauungen in den Ballungsgebieten hoch und in den wirtschaftlich zurückgebliebenen Gebieten niedrig sein. Die unterschiedliche Transportkostenbelastung erhöht die Anziehungskraft der strukturschwachen Gebiete für ansiedlungswillige Unternehmen. Dadurch fördert die Tarifizierung auf Grenzkostenbasis die erwünschte Angleichung der Lebensverhältnisse in der BRD.

1) Zu den sozialen Grenzkosten der Straßenbenutzung gehören:
— die Grenzkosten der Benutzung, die den verkehrsbedingten Verschleiß der Wegeanlagen widerspiegeln,
— die Grenzkosten der Stauung, die im Falle gegenseitiger Behinderungen der Verkehrsteilnehmer auftreten,
— die Grenzkosten der Umweltbelästigungen, die durch den Lärm und die Abgase der Kraftfahrzeuge entstehen und
— die marginalen Unfallkosten.

2) Im einzelnen vgl. dazu: Schellhaaß, H. M., Preis- und Investitionspolitik für Autobahnen (= Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 196), Berlin 1972.

3) Die verteilungspolitischen Implikationen dieser Preispolitik können hier — im Gegensatz zum Nahverkehr — vernachlässigt werden, da der Anteil des Pendlerverkehrs (Wohnung — Arbeitsstätte) sozial schwacher Kreise am Autobahnverkehr gering ist.

4) Das Marginalprinzip ist nicht auf Verkehrswege beschränkt, deren Bau wirtschaftlich gerechtfertigt ist. Denn nach dem Bau eines Verkehrsweges gilt es stets, ihn optimal auszunutzen. Für die Entscheidung, ob ein zusätzliches Auto auf dieser Straße verkehren soll oder nicht, sind die historischen Anschaffungskosten irrelevant, nur die durch den Transport entstehenden Grenzkosten sollen den Benutzungspreis bestimmen. Anderer Auffassung: Aberle, G., Verkehrsinfrastruktur, Preispolitik und optimale Verkehrscoordination, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 40. Jg. (1969), S. 151–169, s. bes. S. 155.

Die derzeitigen Wettbewerbsverzerrungen auf dem Gebiet der Wegekostenverrechnung könnten vermieden werden, wenn jedem Fahrzeug genau die Kosten, die es verursacht, angelastet würden. Als relevante Kosten kommen nur die marginalen Wegekosten einschließlich der externen Kosten in Frage, da sich die fixen Kosten definitionsgemäß nicht mit der Zahl der Transporte ändern. Insofern sind die nach den Kriterien eines optimalen Faktoreinsatzes berechneten Benutzungspreise eine Grundvoraussetzung für die Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen in bezug auf die Wegekosten.

Nicht zuletzt kommen die Vorteile einer effizienten Preispolitik auch dem Straßenbaulastträger zugute. Denn durch die Abflachung der Spitzennachfrage können Millionen DM an Baukosten gespart werden, da die heutigen Kapazitätserweiterungen zu einem großen Teil zur Abwicklung des Stoßverkehrs vorgesehen sind.

Im Zusammenhang mit einer *simultanen* Lösung der Preis- und Investitionspolitik gewinnen stauungsabhängige Benutzungsentgelte größte Bedeutung als Bedarfsindikatoren und Finanzierungsmittel. Investitionen sollen in der Regel⁵⁾ nur durchgeführt werden, wenn der Gegenwartswert der sozialen Erträge des Einzelprojektes nicht kleiner als der Gegenwartswert der zugehörigen Kosten ist. Da die Mineralölsteuersätze autonom, d. h. ohne Rücksicht auf die Kapazitätsauslastung der Verkehrswege festgesetzt werden, können die Steuereinnahmen kein Indiz der Knappheitsverhältnisse sein. Dagegen hängen die vorgeschlagenen peak-load-Preise sehr stark von der Kapazitätsauslastung ab. Bei hoher Verkehrsdichte entstehen große Stauungen; daraus resultieren hohe Stauungsabgaben und dementsprechend hohe Einnahmen. Diese Einnahmen einschließlich eventueller Ausgleichszahlungen für die Berücksichtigung anderer Aspekte als des Effizienzziels⁶⁾ können im Regelfall als Ertrag der Autobahn definiert werden. Weist eine Verkehrsverbindung einen positiven Ertragsüberschuß auf, so ist dies als eine Knappheitsrente für den dauerhaften Produktionsfaktor »Verkehrsweg« zu interpretieren. Daraus sollte eine Ausweitung des Angebotes an Verkehrsverbindungen in dieser Richtung resultieren. Das Gegenteil gilt, falls ein Defizit gegeben ist. Insofern ist die Ersetzung der Mineralölsteuer durch Straßengebühren ein Instrument, um das Mittelaufkommen entsprechend den individuellen Nachfrageäußerungen prioritätsgebunden einzusetzen.

Einige Autoren glauben, daß die Erhebung von Stauungsabgaben nur ein *zeitweilig* anzuwendendes Instrument zur Rationierung knappen Straßenraumes darstellt. Funck z. B. argumentiert, daß nach Fertigstellung der aus den Gebühreneinnahmen finanzierten Erweiterungsbauten »die Entgeltlichkeit im Idealfalle ganz aufgehoben werden könnte, da keine Kongestionskosten mehr entstünden«⁷⁾. Unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten ist jedoch ein anderes Ergebnis anzustreben. Auf stauungsfreien Straßen sollen nur die Grenzkosten der Benutzung erhoben werden; damit können knapp 10% der Investitions- und Unterhaltungskosten gedeckt werden. Da der Bau einer Straße aber nur bei Eigenwirtschaftlichkeit gerechtfertigt ist, kann die vorgeschlagene »Politik eines stauungsfreien Straßenausbaus« nicht effizient sein. Vielmehr folgt aus den ökonomischen

5) Der Ausnahmetatbestand der steigenden Skalenerträge ist bei Straßenbauten meistens nicht gegeben. Vgl. Schellhaaß, H. M., Preis- und Investitionspolitik . . . , a.a.O., Kap. C. 1.

6) Im Mittelpunkt dieser Analyse steht der Gesichtspunkt der effizienten Allokation. Diese Betrachtungsweise schließt die Berücksichtigung anderer Ziele nicht aus. Soll z. B. eine Autobahn aus regionalpolitischen Gründen bereits früher in einem strukturschwachen Gebiet gebaut werden als es aus verkehrsmäßigen Gründen sinnvoll ist, so sollen die entstehenden Mehrkosten bzw. Mindereinnahmen nicht die Kraftfahrer belasten, sondern aus dem Budgettitel »Regionale Förderungsprogramme« erstattet werden.

7) Funck, R., Optimalkriterien für die Preisbildung im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 42. Jg. (1971), S. 132–144, s. bes. S. 141.

Überlegungen, daß die optimale Kapazität einer Straße zwingend mit zeitweisen Stauungen verbunden ist. Der optimale Grad an Stauungen kann durch einen Vergleich der marginalen Bau- und Stauungskosten festgestellt werden; er wird beispielsweise um so niedriger sein, je höher der Zeitfaktor bewertet wird.

Der Ausbau der Engpässe erfordert nicht die Reduzierung der Stauungen auf ein gleiches Niveau auf allen Verkehrswegen. Da Innerortsstraßen in der Regel wegen der Grundstückspreise wesentlich teurer sind als gleichartige Außerortsstraßen, sollen beide Straßenarten nach den Kriterien eines optimalen Faktoreinsatzes nur dann technisch identisch gebaut werden, wenn die Verkehrsmenge bzw. die Stauungen in der Stadt höher sind als im Außerortsbereich. Denn bei gleichem Verkehrsaufkommen wären auch die Stauungsabgaben auf beiden Straßen gleich. Da diese zur Deckung der nicht zurechenbaren Kosten herangezogen werden, wird das Postulat der Kostendeckung wegen der niedrigeren absoluten Kostensumme bei den Überlandwegen bereits bei einer geringeren Verkehrsbelastung als in den Innenstädten erreicht.

Trotz der mannigfachen Vorteile, die eine Tarifierung auf Grenzkostenbasis erwarten läßt, hat diese Preispolitik noch keinen Eingang in die Verkehrspolitik gefunden. Zum einen mag es daran liegen, daß die sozialen Grenzkosten für jeden Verkehrsweg gesondert errechnet werden müssen⁸⁾ und zum anderen, daß »zur Bemessung dieser Kosten Bewertungen erforderlich (sind), für die, soweit sie die externen Kosten, also die Wegekosten, die Kongestionskosten und die Umweltkosten des Verkehrs betreffen, bisher bestenfalls Ansätze entwickelt worden sind«⁹⁾. In der Tat beschränkt sich die bisherige Behandlung des Marginalprinzips — im Gegensatz zu der konventionellen Methode der betriebswirtschaftlichen Vollkostenrechnung — nahezu ausschließlich auf die theoretischen Aspekte¹⁰⁾. Verständlicherweise liegen unter diesen Umständen auch noch keine empirischen Berechnungen der Stauungsabgaben für die deutschen Verkehrswege vor.

Aufgabe des vorliegenden Aufsatzes soll es sein, sowohl den Berechnungsmodus der Stauungsabgaben als auch einige Testergebnisse darzulegen. Die empirischen Werte beziehen sich auf die 54,7 km lange Teilstrecke der A 20 vom Autobahnkreuz Walldorf (bei Mannheim) bis zum Autobahnkreuz Weinsberg (bei Heilbronn). Danach wird es zusammen mit den im Wegekostenbericht des Bundesverkehrsministeriums vorgelegten Werten für die Grenzkosten der Benutzung möglich sein, die verkehrspolitischen Auswirkungen eines Überganges von der gegenwärtigen Wegekostenverrechnung auf das Grenzkostenprinzip in ihrer Größenordnung zu beurteilen.

II. Die Basiswerte der Stauungskosten

Als erster Schritt zur Berechnung der Stauungsabgaben sind die aus der Straßenverkehrstechnik entlehnten Funktionen zur Beschreibung des Verkehrsablaufs sowie die ökonomischen

⁸⁾ »Die anderen Bestandteile der Varianten des Systems der Grenzkosten ..., wie die Grenzkosten der Stauung, sind für das Wegenetz in seiner Gesamtheit gegenwärtig nicht quantifizierbar«. Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der BRD (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 34), Bad Godesberg 1969, S. 23 (zitiert als *Wegekostenbericht*).

⁹⁾ *Funck, R.*, Optimalkriterien ..., a.a.O., S. 133.

¹⁰⁾ Vgl. von den neueren Beiträgen z. B.: *Hamm, W.*, Infrastrukturpolitik und Wettbewerb im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 42. Jg. (1971), S. 101–118; *Funck, R.*, Optimalkriterien ..., a.a.O.; *Allais, M., del Visco, M., de la Vinelle, L. D., Oort, C. J. und Seidenfus, H. St.*, Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, Brüssel 1965 (zitiert als *Allais-Bericht*); *Willeke, R.*, Der Einsatz preispolitischer Instrumente als Mittel zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Städten, in: Het Prijsmechanisme in het Verkeer? Hrsg.: Economisch Instituut Tilburg, Tilburg 1968, S. 814.1 ff.

mischen Bewertungsansätze für die verschiedenen Kostenarten anzugeben. Die Basiswerte sind diejenigen verkehrstechnischen und ökonomischen Angaben, die — weitgehend — auf das gesamte deutsche Autobahnnetz angewendet werden können. Erst in einem späteren Abschnitt werden durch das Einsetzen der Verkehrsmengenwerte der Teststrecke die speziellen Stauungskosten der Bundesautobahn (BAB) Walldorf—Weinsberg ermittelt.

Verkehrsstauungen äußern sich unmittelbar in einer Verminderung der Reisegeschwindigkeit. Angaben über den Einfluß der Verkehrsmenge auf die Durchschnittsgeschwindigkeit einer Fahrzeuggruppe liefert die Straßenverkehrstechnik¹¹⁾. Bei sehr geringen Verkehrsbelastungen sind die Fahrzeuge in ihren Bewegungsvorgängen voneinander unabhängig, d. h. es gibt hier keine Stauungen. Jeder Verkehrsteilnehmer wählt die ihm genehme Geschwindigkeit; im Durchschnitt sollen nach neueren Untersuchungen folgende Grundgeschwindigkeiten¹²⁾ auf Autobahnen erzielt werden:

Personenkraftwagen (Pkw):	125 km/h
Lastkraftwagen (Lkw) ¹³⁾ :	78 km/h
Lastzüge (LZ) ¹³⁾ :	65 km/h

Diese für den Kraftfahrer ideale Situation ist auf der BAB Walldorf—Weinsberg im Jahre 1970 nur in den beiden Stunden direkt vor und nach Mitternacht zu beobachten.

Der gesamte übrige Teil des Tages fällt in die Kategorie des verdichteten Verkehrsablaufs. Hier sind die gegenseitigen Störungen der Kraftfahrzeuge untereinander bereits spürbar¹⁴⁾, doch können die Verkehrsbedingungen noch als gut bis befriedigend bezeichnet werden. Von einer Zunahme der Verkehrsmenge werden die Pkw und die Nutzfahrzeuge in unterschiedlichem Ausmaße betroffen, weil der Verkehrszuwachs bei stärkerem Verkehr fast ausschließlich zu Lasten der Überholspur geht. Da aber die Geschwindigkeitsfunktionen stets auf die *gesamte* Verkehrsmenge bezogen sind, folgt hieraus, daß die Geschwindigkeiten bei verdichtetem Verkehrsablauf auf der Überholspur wesentlich stärker als auf der Fahrspur abnehmen. Deshalb müssen die Pkw mit ihrer hohen Grundgeschwindigkeit größere Zeitverluste als die ohnehin langsamen Nutzfahrzeuge in Kauf nehmen.

Im einzelnen werden die Verkehrsgeschwindigkeiten der verschiedenen Kraftfahrzeugkategorien nach den in Tabelle 1 angegebenen Funktionen berechnet. Da in den straßen-

¹¹⁾ Vgl. *Breuer, F. J.*, Elemente des Verkehrsablaufs an kreuzungsfreien Straßenknoten (= Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 88), Bonn 1969; *Hoffmann, G.*, Die Auswirkungen von Steigungsstrecken auf den Verkehrsablauf auf Autobahnen (= Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 63), Bonn 1967; *Schlums, J. und Burkhardt, F.*, Beobachtung des Verkehrsablaufs auf der BAB zwischen Mannheim und Heidelberg vor und nach Aufhebung einer Geschwindigkeitsbeschränkung (= Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 45), Bonn 1966.

¹²⁾ Die Grundgeschwindigkeit ist die bei unbehinderter Fahrt gewählte Durchschnittsgeschwindigkeit, die Verkehrsgeschwindigkeit ist die bei den tatsächlichen Verkehrsverhältnissen mögliche Durchschnittsgeschwindigkeit einer Fahrzeuggruppe.

¹³⁾ Wegen der großen Zahl der Steigungen können die Lastwagen nicht immer ihre Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h durchhalten. Nach den Untersuchungen von *Wehner* erhöht sich der Zeitbedarf auf der Strecke Walldorf—Weinsberg mit der mittleren Neigung von 1,3% und dem Anteil der Steigungsstrecken von 48% für einen leichten Lkw um 3% und für einen Lastzug um 24%. Vgl. *Wehner, B.*, Die Kraftfahrzeug-Betriebskosten in Abhängigkeit von den Straßen- und Verkehrsbedingungen, Berlin-München 1964, S. 47 f. Den empirischen Wert der mittleren Neigung hat der Autor aus Angaben des Autobahnamtes Baden-Württemberg errechnet.

¹⁴⁾ Unter »Stauung« wird jede — auch geringfügige — Verminderung der Durchschnittsgeschwindigkeit einer Fahrzeuggruppe, die auf das Einwirken anderer Verkehrsteilnehmer zurückzuführen ist, angesehen. Insofern ist der Begriff hier weiter als im normalen Sprachgebrauch gefaßt.

verkehrstechnischen Untersuchungen die Verkehrsmenge trotz der Inhomogenität der Fahrzeuge in Kfz/Periode angegeben wird, werden mehrere Geschwindigkeits-Durchfluß-Funktionen für unterschiedliche Anteile der Lkw + LZ an der Verkehrsmenge ermittelt. Der lineare Verlauf ist nach den Aussagen der Verkehrstechniker hinreichend exakt. Die Veränderungsrate der Verkehrsgeschwindigkeit ist bis zu einem Lkw + LZ Anteil von unter 40% empirischen Untersuchungen des Verkehrsablaufes auf Autobahnen¹⁵⁾ entnommen; für hohe Anteile des Güterverkehrs (über 40%) mußte sie extrapoliert werden. Diese Unsicherheitsstelle ist jedoch nicht schwerwiegend, da diese Funktionen nur für wenige Stunden in der Nacht gelten, in denen die Stauungskosten, wie sich später zeigen wird, äußerst niedrig sind.

Die Abgrenzung des Bereichs des verdichteten Verkehrs nach unten und oben ist naturgemäß fließend. Die angegebenen unteren Grenzen entsprechen den am häufigsten genannten Werten und sind selbstverständlich um so niedriger, je höher der Anteil der Lastwagen an der Verkehrsmenge ist. Die obere Intervallgrenze kann offenbleiben, da die in absehbarer Zeit zu erwartenden Verkehrsbelastungen auf der BAB Walldorf-Weinsberg weit unter dem fraglichen Übergangsbereich von 2000 bis 3000 Kfz/h bleiben. Um das physikalische Maß der Geschwindigkeitsänderung in Kostenwerte transformieren zu können, werden im folgenden die Basiswerte der Kraftfahrzeug-Betriebskosten,

Tabelle 1:

Die Durchfluß-Geschwindigkeits-Funktionen auf Autobahnen bei verdichtetem Verkehr

	Verkehrsmischung	Geschwindigkeitsfunktion (v)	Untere Bereichsgrenze
I	1-10% LKW+LZ	PKW: $v = 129,90 - 0,0140 M$ LKW: $v = 79,46 - 0,0051 M$ LZ: $v = 66,31 - 0,0051 M$	$M > 350$ Kfz/h
II	10-20% LKW+LZ	PKW: $v = 129,25 - 0,0170 M$ LKW: $v = 78,95 - 0,0051 M$ LZ: $v = 65,80 - 0,0051 M$	$M > 250$ Kfz/h
III	20-30% LKW+LZ	PKW: $v = 129,00 - 0,0200 M$ LKW: $v = 78,69 - 0,0051 M$ LZ: $v = 65,54 - 0,0051 M$	$M > 200$ Kfz/h
IV	30-40% LKW+LZ	PKW: $v = 130,10 - 0,0300 M$ LKW: $v = 78,54 - 0,0051 M$ LZ: $v = 65,39 - 0,0051 M$	$M > 170$ Kfz/h
V	40-50% LKW+LZ	PKW: $v = 130,60 - 0,0400 M$ LKW: $v = 78,39 - 0,0051 M$ LZ: $v = 65,24 - 0,0051 M$	$M > 140$ Kfz/h
VI	>50% LKW+LZ	PKW: $v = 130,00 - 0,0500 M$ LKW: $v = 78,18 - 0,0051 M$ LZ: $v = 65,03 - 0,0051 M$	$M > 100$ Kfz/h

M = Verkehrsmenge in Kfz/h

Quelle: Die in Fußnote 11 angegebenen straßenverkehrstechnischen Untersuchungen und eigene Berechnungen.

¹⁵⁾ Vgl. insbesondere Schlums, J. und Burkhardt, F., Beobachtung des Verkehrsablaufes ..., a.a.O.

der Kosten für den Zeitverlust von Personen und Gütern sowie der Abnahme des Fahrkomforts erläutert.

Im Rahmen der Ermittlung der Stauungskosten interessiert nicht die Gesamthöhe der Betriebskosten eines Fahrzeugs, sondern lediglich ihre Variation aufgrund von Geschwindigkeitswechseln. In Tabelle 2 sind die Veränderungen der Kraftstoff-, Öl-, Reifen-, Unterhaltungs- und Abschreibungskosten, die auf eine Veränderung der Verkehrsmenge zurückgeführt werden, abgetragen¹⁶⁾.

Tabelle 2:

Die Variation der Betriebskosten aufgrund von Verkehrsstauungen
— in DM/100 km —

Verkehrsgeschwindigkeit	Anderung der Betriebskosten		
	PKW	LKW	LZ
125	—		
120	- 0,34		
115	- 0,47		
110	- 0,37		
105	- 0,30		
100	- 0,19		
95	- 0,18		
90	+ 0,16		
85	+ 0,50		
78		—	
75		- 0,18	
70		- 0,37	
65		- 0,18	—
60		—	—
55			+ 0,72

Quelle: Wehner, B., Die Kraftfahrzeug-Betriebskosten ..., a. a. O. und eigene Berechnungen.

Als Ergebnis ist festzuhalten, daß sich die Veränderung der Betriebskosten bei Autobahnfahrten in einem engen Rahmen hält. Bei den Pkw und Lkw fallen die Betriebskosten aufgrund der Verkehrsbehinderungen während eines relativ großen Geschwindigkeitsintervalls, das einer Verkehrsmenge bis zu 2000 bzw. 3000 Kfz/h entspricht. Mithin ist bei diesen beiden Kategorien bei den auf der BAB Walldorf-Weinsberg herrschenden Verkehrsverhältnissen stets eine Reduzierung der Betriebskosten zu erwarten. Bei den Lastzügen bleiben die Betriebskosten bis zu einer Verkehrsmenge von 1100 Kfz/h konstant, steigen dann aber sehr stark an.

Ungleich gewichtiger als die Betriebskosten sind für die Höhe der Stauungskosten die Zeitverluste. Sie äußern sich im gewerblichen Bereich in der durch die Verlangsamung der einzelnen Transportakte ausfallenden Wertschöpfung sowie in der Erhöhung des Fuhrparks. Für den privaten Reiseverkehr vermindert sich der frei verfügbare Teil des

¹⁶⁾ Die Mineralölsteuer ist aus den Kraftstoffpreisen eliminiert worden, weil in einer volkswirtschaftlichen Analyse Opportunitätskosten anzusetzen sind.

Tages. Besondere Bewertungsschwierigkeiten erwachsen aus der Tatsache, daß es einen originären Wert für den Faktor »Zeit« nicht gibt¹⁷⁾.

Konventionell wird bei der Analyse des Zeitwertes von dem Modell der vollkommenen Konkurrenz ausgegangen, wonach ein rational handelndes Wirtschaftssubjekt den Grenznutzenausgleich zwischen einer Stunde Muße und einer Stunde Arbeit anstrebt¹⁸⁾. Da jedoch die Individuen weder ihre Arbeitszeit frei aushandeln können noch das Arbeitsleid genauso hoch bewerten wie den (im Regelfall negativen) Eigenwert der Fahrt, stimmen die Annahmen dieses Ansatzes nicht mit der Realität überein. Demzufolge kann der Zeitwert um einen unbestimmbaren Betrag sowohl über als auch unter dem marginalen Nettoarbeitsersparnis liegen. Eine Ableitung des Zeitwertes aus dem Lohnsatz scheidet deshalb aus und es bleibt nur der Weg über ökonomische Ermittlungsverfahren.

Mit Hilfe von modal-split-Modellen wird aus den tatsächlichen Entscheidungen von Reisenden, die die Wahl zwischen alternativen Verkehrsmitteln, -wegen oder -geschwindigkeiten haben, der Zeitwert deduziert. Nach den ersten beiden Methoden wurden bisher nur in ausländischen – hauptsächlich amerikanischen – Untersuchungen empirische Zeitwerte ermittelt. Ihre Übernahme ist jedoch nicht sinnvoll, weil einerseits das herrschende Wechselkursgefüge nur ein Zerrbild der Gleichgewichtswchselkurse darstellt und zum anderen können die differierenden Güterkörbe auch bei unverzerrten Kursen unterschiedliche Preisrelationen bedingen.

Die folgenden Werte stützen sich auf die Methode der Geschwindigkeitswahl, weil hier mehrere deutsche Untersuchungen vorliegen. Dieses Verfahren wird wegen der Annahme der vollständigen Kostentransparenz, der Vernachlässigung des Sicherheitsstrebens usw. zu Recht kritisiert. Mangels besserer Unterlagen bleibt jedoch keine andere Wahl¹⁹⁾. Aufbauend auf den Ergebnissen von *Jürgensen, Aldrup und Voigt*²⁰⁾ werden den weiteren Rechnungen folgende Zeitwerte für die unbehinderte Fahrt zugrunde gelegt²¹⁾:

Personenkraftwagen:	10,55	DM/100 km
Lastkraftwagen:	27,20	DM/100 km
Lastzug:	55,59	DM/100 km

Als letzte Komponente der Stauungskosten ist der Fahrkomfort zu berücksichtigen. Der Begriff »Komfort« umschreibt die Tatbestände, die die Aufmerksamkeit und damit die Nervenanspannung der Fahrzeuginsassen beeinflussen. Dieser Faktor ist eine subjektive

¹⁷⁾ Vgl. *Peschel, K.*, Der Zeitfaktor in Wirtschaftlichkeitsrechnungen für den Straßenbau, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 34. Jg. (1963), S. 11–19, s. bes. S. 11.

¹⁸⁾ Vgl. *Gronau, R.*, The Value of Time in Passenger Transportation: The Demand for Air Travel, New York 1970; *Oort, C. J.*, The Evaluation of Travelling Time, in: Journal of Transport Economics and Policy, Vol. III (1969), S. 279–286.

¹⁹⁾ Zudem haben Kontrollrechnungen nach anderen Verfahren ähnliche Zeitwerte ergeben. Vgl. *Kentner, W.*, Zeitbewertung im Personenverkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 41. Jg. (1970), S. 93–119, s. bes. S. 95.

²⁰⁾ *Jürgensen, H., Aldrup, D. und Voigt, F.*, Der Zeitnutzen im Straßenverkehr (= Gutachten für das Kuratorium »Wir und die Straße«), Hamburg 1963. Eine Zusammenfassung des nicht mehr erhältlichen Gutachtens wird gegeben von *Aldrup, D.*, Theorie der Straßenplanung (= Forschungen aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Bd. 15), Göttingen 1963, S. 72–77.

²¹⁾ *Jürgensen, Aldrup und Voigt* haben den Zeitfaktor für das Jahr 1960 geschätzt. Da in diesem Wert sowohl personelle als auch sachliche Produktionsfaktoren berücksichtigt sind, ist es schwierig, einen geeigneten Index für die Anpassung an die heutigen Werte zu finden. Wegen der Dominanz der Einkommenskomponente wird dieser Aufgabe am besten die Entwicklung der Brutto Lohn- und -gehaltssumme je beschäftigten Arbeitnehmer gerecht. Sodann mußte der von den Gutachtern auf Stundenbasis berechnete Zeitwert auf die gleiche Einheit – Streckenlänge von 100 km – wie alle übrigen Kostenelemente umgerechnet werden.

Größe, wodurch der Ermessensspielraum bei dem Wertansatz wesentlich größer als bei der Ermittlung der Betriebskosten ist. Als Grundlage für die Preisbildung kommen nur die Veränderungen des Komfortfaktors in Frage, die auf die Variation der Verkehrsmenge zurückzuführen sind²²⁾.

Nach *Claffey*²³⁾ haben diejenigen Straßen den höchsten Komfortgrad, bei denen die Summe der Geschwindigkeitsänderungen für eine bestimmte Streckenlänge am kleinsten ist. Diese Meßgröße ist allerdings als Grundlage für die Stauungskosten anfechtbar, da sie auch Geschwindigkeitsänderungen auf Grund von Steigungen u. ä. enthält. Eine radikal vereinfachte Bemessungsgrundlage wendet die amerikanische Vereinigung der Straßenbaubeamten (*AASHO*) an. Sie unterscheidet nur nach den drei Kategorien des freien, verdichteten und gesättigten Verkehrsablaufs²⁴⁾. Die Aussagefähigkeit dieser Größen ist jedoch fast Null, da auf unseren Autobahnen nahezu ausschließlich der verdichtete Verkehrsablauf beobachtet wird.

Die optimale Darstellungsform für die Veränderung des Komfortfaktors in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge ist eine stetige Funktion. Es kann angenommen werden, daß der Verlust an Fahrkomfort wegen des Ärgers über die Stauungen und über das Fahrverhalten der anderen Verkehrsteilnehmer mit zunehmender Verkehrsbelastung größer wird. Die Zuwachsrate ist jedoch abnehmend, da das Risiko schwerer Verkehrsunfälle geringer wird, wenn sich die Verkehrsgeschwindigkeiten der verschiedenen Kraftfahrzeugkategorien einander annähern²⁵⁾. Mangels besserer Informationen wurden die *AASHO*-Werte von 0,03 DM/km für den verdichteten und 0,05 DM/km für den gesättigten Verkehr als Mittelwerte beibehalten. Der Verlust an Bequemlichkeit (y) wird demnach nach folgenden Funktionen errechnet:

I	1–10 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,9130$
II	10–20 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,6522$
III	20–30 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,5217$
IV	30–40 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,4435$
V	40–50 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,3652$
VI	> 50 % Lkw + LZ:	$y = 0,0026 M - 0,2609$

wobei M = Verkehrsmenge in Kfz/h.

Die bisherigen Angaben über die Basiswerte der Betriebs-, Zeit- und Komfortkosten gelten für alle Autobahnen²⁶⁾. Die speziellen Angaben über die Stauungskosten auf der

²²⁾ Daneben wird z. B. in französischen Wirtschaftlichkeitsrechnungen den Autobahnen ein sog. »Bonus« von 0,03 NF/km gutgeschrieben, der den unterschiedlichen Komfortgrad von Autobahnen gegenüber Nationalstraßen zum Ausdruck bringen soll. Dieser Aspekt ist jedoch nur für die Investitionsentscheidung von Belang. Nichtsdestoweniger wird häufig auf die unterschiedliche Aufgabenstellung der beiden Komfortfaktoren für die Investitions- und Preispolitik nicht hingewiesen. Vgl. *Malcor, R.*, Problèmes posés par l'application pratique d'une tarification pour l'utilisation des infrastructures routières, Brüssel 1967 (zitiert als *Malcor-Bericht*), S. 164 ff.

²³⁾ Angaben entnommen aus: *Spary, P.*, Wachstums- und Wohlstandseffekte als Entscheidungskriterien bei öffentlichen Straßenbauinvestitionen, Berlin 1968, S. 220.

²⁴⁾ *AASHO*, Road User Benefit Analyses for Highway Improvements, Washington 1960, dt. Übersetzung, S. 23.

²⁵⁾ Aus rechentechnischen Gründen werden jedoch ebenfalls wie bei den Durchfluß-Geschwindigkeits-Funktionen innerhalb eines jeden Verkehrsablaufbereiches lineare Funktionen verwendet. Da sich die durchschnittliche Zahl der Insassen eines Fahrzeugs kaum unterscheidet, entfällt eine Diversifikation des Komfortfaktors nach Fahrzeugkategorien.

²⁶⁾ Eine Ausnahme bilden die Betriebskosten, bei denen bereits die mittlere Neigung der BAB Walldorf-Weinsberg berücksichtigt ist. Dieser Einfluß ist jedoch gering.

BAB Walldorf–Weinsberg erhält man, wenn man die jeweilige Verkehrsmenge oder Durchschnittsgeschwindigkeit in die Kostenfunktionen einsetzt. Im folgenden Abschnitt werden die Daten der Verkehrszählungen in einer Form aufbereitet, wie sie zur Berechnung der Stauungsabgaben geeignet sind.

III. Die Verkehrsmenge auf der BAB Walldorf–Weinsberg

Das Problem bei der Angabe der Verkehrsmenge liegt nicht in ihrer Erfassung – diese erfolgt nämlich periodisch durch die Autobahnämter²⁷⁾. Die Schwierigkeiten treten bei der Aufbereitung des umfangreichen Primärmaterials auf, da hierbei bereits über so wichtige Details wie die Zahl der Perioden und der Kraftfahrzeugkategorien sowie über das Ermittlungsverfahren der Grenzkosten entschieden wird.

Wichtigste Aufgabe der Stauungsabgaben ist die Lenkung des Verkehrs im Sinne eines volkswirtschaftlichen Optimums. Das setzt zum einen voraus, daß jedem Autofahrer möglichst exakt die von ihm verursachten sozialen Grenzkosten angelastet werden; zum anderen, daß die Tarifstruktur so übersichtlich ist, daß sich der Verkehrsteilnehmer in seinen Wahlentscheidungen tatsächlich danach richten kann. Nun sind die Maßnahmen, die hinsichtlich einer genauen bzw. operationalen Rechenmethode zu treffen sind, oft gegensätzlich, so daß Kompromisse zwischen diesen beiden Forderungen geschlossen werden müssen.

Das erste Problem tritt hinsichtlich der allgemeinen Unsicherheit über die Zukunft auf. Eine exakte Berechnung der Stauungsabgabe ist immer ex post möglich, jedoch kann sie dann keine Lenkungsfunktion mehr erfüllen. Denn nur ein Autofahrer, dem die vorgesehenen Gebühren vor Antritt seiner Fahrt bekannt sind, kann sachgerecht abwägen, ob er diesen Verkehrsweg für seine Reise benutzen will oder nicht. Es ist deshalb notwendig, daß die Straßenbenutzungsgebühr ex ante festgelegt wird. Das ist jedoch nur möglich, wenn der Erwartungswert der Verkehrsmenge herangezogen wird, von dem die tatsächliche Verkehrsbelastung dieser Periode nach oben oder unten abweichen kann. Mittels neuerer Prognosemodelle und der Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsablaufs²⁸⁾ kann der Erwartungswert relativ genau vorhergesagt werden, so daß die allgemeine Unsicherheit die Allokationswirkungen der Stauungsabgabe nicht wesentlich beeinträchtigt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit soll die Zahl der Perioden pro Jahr mit unterschiedlichen Tarifen so niedrig gehalten werden, wie es ohne größere Beeinträchtigung der Allokationseffekte möglich ist. Grundsätzlich kann eine Tarifstruktur mindestens ein Jahr lang unverändert in Kraft bleiben, da die saisonalen Verkehrsschwankungen im Vergleich zu den täglichen und wöchentlichen Schwankungen so gering sind, daß sie außer Ansatz bleiben können. Eine Ausnahme bilden die Feiertage und die berüchtigten Ferienwochenenden in den Sommermonaten. Da eine Entzerrung dieser Ballungen mit ihren hohen sozialen Kosten sehr wünschenswert ist, sollte eine Sonderberechnung der Stauungsabgaben für diese wenigen Ausnahmetage vorgenommen werden. Im Hinblick auf die Allokationswirkungen würde es völlig genügen, wenn der Einfachheit halber zu die-

²⁷⁾ Das Autobahnamt Baden-Württemberg hat mir dankenswerterweise die Ergebnisse der Wochenpegelzählung vom Juni 1970 zur Verfügung gestellt.

²⁸⁾ Vgl. Muranyi, T., Methode zur Bestimmung des Verkehrsablaufs auf dem europäischen Straßennetz (= Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen, Heft 39), Bad Godesberg 1960.

sen Perioden ein fester absoluter oder prozentualer Zuschlag²⁹⁾ auf die normalen Tarife geschlagen wird.

Der Wochenrhythmus ist durch die besondere Situation am Wochenende gekennzeichnet. Der Ausfall des Geschäfts- und Güterverkehrs wird je nach dem Erholungswert der Gegend über- oder unterproportional durch den Ausflugsverkehr ersetzt. Die Straßenverkehrstechnik unterteilt deshalb in Normalwerktag und in Wochenenden³⁰⁾. Aus Abbildung 1 ist zu ersehen, daß auf der BAB Walldorf–Weinsberg der Wochenendverkehr ausnahmsweise fast den gleichen Tagesrhythmus und die gleiche Verkehrsmenge aufweist wie ein Normalwerktag³¹⁾. Nichtsdestoweniger ist wegen der großen Unterschiede in der Verkehrsmischung, die nicht ohne Einfluß auf die Höhe der Stauungsabgaben ist, eine getrennte Analyse notwendig. Auf der BAB Walldorf–Weinsberg ist der Anteil der Lkw + LZ an der Verkehrsmenge mit knapp 30% gegenüber dem Bundesdurchschnitt von etwa 20% außergewöhnlich hoch. Diese Entwicklung ist vor allem durch den schlechten Ausbauzustand der alten Autobahn Karlsruhe–Stuttgart bedingt, deren 6%ige Steigungen von dem Güterverkehr nach Möglichkeit gemieden werden. Am Wochenende sinkt der Anteil der Lkw + LZ wegen des Sonntagfahrverbotes unter 5%.

Unter allen Schwankungstypen der Nachfrage nach Autobahnleistungen sind die tageszeitlichen Variationen dominant. Kongruenz mit den Schwankungen im Nahverkehr besteht in dem ausgedehnten Tief während der Nacht und in der maximalen Verkehrsbelastung von 16–19 Uhr. Dagegen sind die Spitzen im Fernverkehr wegen des abgeschwächten Einflusses des Arbeitsbeginns und -endes weniger stark ausgeprägt als im Nahverkehr.

Dennoch ist die Belastung der Autobahn in der Spitzenperiode mit 839 Kfz/h etwa neunmal so hoch wie in der schwächsten Periode (93 Kfz/h). Infolgedessen sollte eine günstigere tageszeitliche Verteilung der Verkehrsströme eines der wichtigsten Anliegen einer effizienten Verkehrsplanung sein. Mittel zu diesem Zweck ist eine je nach der Verkehrsmenge und -zusammensetzung abgestufte Gebührenstruktur.

Zur Berechnung der optimalen Stauungsabgabe ist nicht das gegenwärtige Verkehrsvolumen, sondern die nach der Gebühreneinführung wirksame Nachfrage relevant. Hierbei überlagern sich zwei Effekte: zum einen wird sich die Gesamtnachfrage nach Autobahnleistungen auf Grund der verschobenen Preisrelationen zu anderen Gütern ändern. Nach den bisherigen Erfahrungen bei Variationen der Kraftstoffpreise oder der Versicherungsprämien wird diese Reaktion voraussichtlich nur gering sein³²⁾. Zum anderen wird sich die tageszeitliche Verteilung der Fahrten ändern. Vermutlich werden die Spitzen abgeflacht, dafür aber ausgedehnter. Während der Personenverkehr voraussichtlich nur in sehr geringem Umfang auf die Nachtstunden ausweichen wird, kann der

²⁹⁾ Der Zuschlag sollte selbstverständlich so bemessen werden, daß er im Mittel eine Annäherung an die exakt berechneten Werte darstellt.

³⁰⁾ Die Verkehrsmenge eines Normalwerktages wird als Mittel der Zählungen von Montag bis Freitag, die des Wochenendes als Mittel von Samstag und Sonntag errechnet. Die Streuung der einzelnen Arbeitstage um die angegebenen Mittelwerte ist im allgemeinen gering.

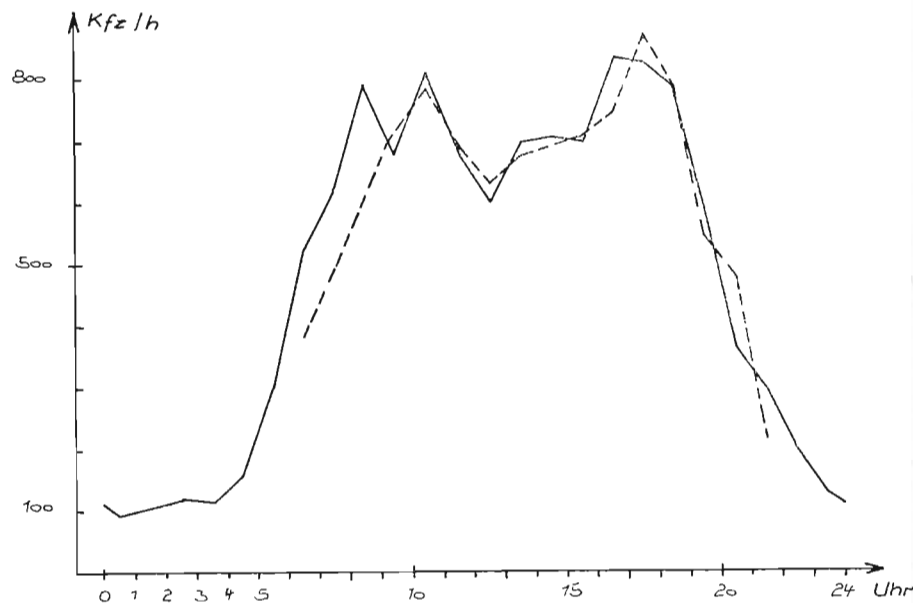
³¹⁾ Auf Verkehrswegen mit getrennten Richtungsfahrbahnen wird die Verkehrsmenge für jede Richtung separat ermittelt. Die obigen Zahlen sind in der Richtung Saarbrücken–Nürnberg gemessen worden; wegen des fast gleichen Verkehrsaufkommens in der Gegenrichtung wird diese nicht gesondert aufgeführt. An den Wochenenden ist wegen des außerordentlich geringen Verkehrsaufkommens auf eine Nachzählung verzichtet worden.

³²⁾ Vgl. Hamm, W., Infrastrukturpolitik . . . , a.a.O., S. 115.

Abbildung 1:

Ganglinien des Verkehrs auf der BAB Walldorf-Weinsberg im Jahre 1970

— NORMALWERKTAG
 - - - - - WOCHENENDE



Güterverkehr diese Möglichkeit der Gebührenersparnis stärker nutzen³³⁾. Vermutlich wird diese tageszeitliche Reagibilität nicht unbeträchtlich sein. Allerdings liegen hierüber bisher noch keine empirischen Untersuchungen vor, so daß ihre Berücksichtigung in diesem Artikel ausgeschlossen ist³⁴⁾. Wegen des Fehlens eines empirischen Wertes der Preiselastizität der Nachfrage ist in den folgenden Berechnungen der Stauungskosten die für den Kraftfahrer kostenmäßig ungünstigste Situation einer vollkommen unelastischen Nachfrage unterstellt.

IV. Die Berechnung der Stauungsverluste

Die jedem Verkehrsteilnehmer entstehenden Zusatzkosten an Betriebs-, Komfort- und Zeitkosten — die Stauungskosten oder Stauungsverluste — sind selbst von geringer ökonomischer Aussagekraft und werden nur als ein notwendiger Zwischenschritt für die

³³⁾ Vgl. Funck, R., Binder, V., Priebe, W. und Steiner, W., Ein Verfahren zur Schätzung der Straßenentlastungswirkung von Gütertransportverboten, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 40. Jg. (1969), S. 1-14, s. bes. S. 14.

³⁴⁾ Dies liegt vor allem daran, daß Straßengebühren in Deutschland bislang unbekannt sind und selbst in Ländern, in denen für die Benutzung von Schnellstraßen Gebühren erhoben werden, sind letztere kein Ausdruck von Knappheitsrelationen, sondern vielmehr starre Gebühren im finanzrechtlichen Sinne.

Ermittlung der Grenzkosten der Stauung und der Stauungsabgabe berechnet³⁵⁾. Infolgedessen ist die Art ihrer Präsentation davon abhängig, auf welche Weise die Grenzkosten der Stauung ermittelt werden. Grundsätzlich erhält man letztere, indem man die Variation der gesamten Stauungsverluste einer Periode zu der korrespondierenden Veränderung der Verkehrsmenge in Beziehung setzt. Allerdings ist es wegen der Inhomogenität der Kraftfahrzeuge nicht einfach, eine sachgerechte Variation der Verkehrsmenge vorzunehmen. Im folgenden muß dieser Fragenkomplex zuerst geklärt werden, bevor die zu den ausgewählten Verkehrsmengen gehörenden Stauungsverluste angegeben werden können.

Es ist naheliegend, die Grenzkosten der Stauung dadurch zu ermitteln, daß man zu der gegebenen Verkehrsmenge jeweils einen Pkw, Lkw oder Lastzug hinzufügt und die jeweilige Veränderung der gesamten Stauungskosten mißt. Hier führt jedoch die konventionelle Darstellungsart der Durchfluß-Geschwindigkeits-Funktionen in der Straßenverkehrstechnik zu paradoxen Ergebnissen. Die unterschiedslose Gewichtung eines jeden Fahrzeugs, gleich welcher Größe und Höchstgeschwindigkeit, führt dazu, daß die mittlere Gruppengeschwindigkeit in dem gleichen Umfange reduziert wird, ob nun ein schneller Pkw oder ein langsamer Lastzug hinzukommt. Nach diesem Verfahren wären die Grenzkosten der Stauung eines Lastzuges sogar niedriger als die eines Pkw. Abhilfe kann geschaffen werden, indem in künftigen Untersuchungen des Verkehrsablaufes die Verkehrsmenge nicht in Kraftfahrzeugen, sondern in Personenwageneinheiten (PKWE) ausgedrückt wird³⁶⁾. Aus einer solcherart modifizierten Funktion könnte direkt auf die Grenzkosten der Stauung geschlossen werden. Da diese wünschenswerte Verbesserung noch nicht vorliegt, können die marginalen Stauungskosten nicht auf die geschilderte Weise ermittelt werden.

Nach einem weiteren Verfahren könnte man alle 24 Perioden eines Tages nach der Höhe des Verkehrsaufkommens ordnen und sodann die marginalen Stauungskosten jeweils zwischen aufeinanderfolgenden Verkehrsmengen ermitteln. Diese Methode scheitert daran, daß es Situationen gibt, in denen zwar die Verkehrsmenge gegenüber der Vorperiode steigt, die gesamten Stauungskosten jedoch sinken (und umgekehrt), so daß das ökonomisch unsinnige Ergebnis negativer Grenzkosten der Stauung unvermeidbar ist. Ursächlich hierfür ist der wechselnde Anteil der Lkw + LZ an der Verkehrsmenge, der von 20-80% im Laufe eines Tages schwankt. Man kann sich z. B. ohne weiteres vorstellen, daß der Ersatz von 10 Pkw durch 9 Lastzüge zwar eine Abnahme der Verkehrsmenge, aber gleichzeitig eine Zunahme der Stauungskosten veranlaßt. Man muß sich deshalb damit abfinden, daß die Verkehrsmengenangaben in Kfz/h für die Berechnung der Grenzkosten der Stauung nicht miteinander vergleichbar sind.

Die erwähnten Schwierigkeiten bei der Berechnung der Grenzkosten der Stauung beruhen darauf, daß sich bei dem Übergang von einer zur nächsten Periode nicht nur die

³⁵⁾ Folgende inhaltlich unterschiedliche Begriffe werden hier verwendet:

Die Stauungskosten oder -verluste geben an, welche Kongestionskosten ein Verkehrsteilnehmer bereits ohne eine spezielle Preispolitik tragen muß.

Die Grenzkosten der Stauung geben an, welche Kongestionskosten ein Autofahrer der Gesamtheit aller übrigen Verkehrsteilnehmer aktiv verursacht.

Die Stauungsabgabe gibt an, welchen Geldbetrag ein Verkehrsteilnehmer als Ausgleich für die externen Stauungsfolgen entrichten soll.

³⁶⁾ Einen zweckentsprechenden Umrechnungsschlüssel stellen die im *Wegekostenbericht* (S. 114) angegebenen Äquivalenzziffern dar, die der Inanspruchnahme der Kapazität entsprechen.

Anzahl der Kraftfahrzeuge, sondern auch ihre Zusammensetzung ändert. Für die gesuchten Stauungsabgaben muß jedoch die Verkehrsmengenänderung isoliert werden. Dies geschieht am einfachsten dadurch, daß für jede vorkommende Verkehrsmischung die Funktion der Stauungskosten in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge ermittelt wird. Das bedeutet, daß für jede Periode eine eigene Stauungskostenfunktion aufgestellt werden muß. Technisch ist dabei wie folgt vorzugehen: In der Periode von 14–15 Uhr beispielsweise verkehren im Jahre 1970 710 Kfz, davon 515 Pkw, 82 Lkw und 113 Lastzüge. Das Verhältnis der Kategorien untereinander kann durch 13:2:3 näherungsweise ausgedrückt werden. Soll bei einer Änderung der Verkehrsmenge die Zusammensetzung konstant bleiben, so muß die Verkehrsmenge mindestens um 18 Kraftfahrzeuge in dem angegebenen Verhältnis variiert werden, da die Zahl der Kraftfahrzeuge nur in ganzzahligen Größen angegeben werden kann³⁷⁾. Selbstverständlich ist wegen der wechselnden Verkehrszusammensetzung der Block der zu subtrahierenden oder zu addierenden Zahl der Kraftfahrzeuge für jede Periode neu zu bestimmen. Für die Zeit von 2 bis 3 Uhr gilt z. B. das Verhältnis von 2 Pkw : 1 Lkw : 7 LZ.

Für die Berechnung der Grenzkosten der Stauung genügt es, zwei Werte der Stauungskostenfunktion in unmittelbarer Nähe des tatsächlichen Verkehrsaufkommens zu kennen. In den Tabellen 3 a–c sind deshalb für jede Periode³⁸⁾ zwei Verkehrsmengen angegeben (Spalte 2 + 3). Für die Zeit von 14–15 Uhr sind zu der beobachteten Verkehrsmenge von 710 Kfz/h einmal 18 Einheiten hinzuaddiert und einmal subtrahiert worden. Die Grenzkosten der Stauung für 710 Kfz/h werden folglich durch die Steigung der Stauungskostenfunktion zwischen den Verkehrsmengen von 692 und 728 Kfz/h angegeben. Wegen der geringfügigen Variation der Verkehrsmenge und der gleichmäßigen Über- und Unterschreitung des Ausgangswertes kann erwartet werden, daß der durch die Differenzenbildung ermittelte Grenzkostenwert eine hinreichend gute Annäherung an den wahren Wert darstellt.

Die übrigen Angaben in den Tabellen 3 a–c benötigen keine umfangreiche Erläuterung. Das in Spalte 4 angegebene Verhältnis von Pkw : (Lkw + Lz) ist für die Wahl der zutreffenden Durchfluß-Geschwindigkeits-Funktion und der Komfortfunktion von Bedeutung. Aus der Geschwindigkeitsabnahme konnte auf den prozentualen Mehrverbrauch an Reisezeit gegenüber einer unbehinderten Fahrt geschlossen werden, dessen Multiplikation mit dem Wert des Zeitfaktors die absolute Änderung der Zeitkosten (Spalte 6) ergab. Die absolute Veränderung der Betriebskosten (Spalte 7) konnte auf Grund der Durchschnittsgeschwindigkeit und die Änderung des Komfortfaktors (Spalte 8) auf Grund der Verkehrsmenge ermittelt werden.

Bei der relativen Bedeutung der einzelnen Kostenarten fällt auf, daß die Betriebskosten – nicht unerwartet – bei Verkehrsstauungen leicht zurückgehen. Etwas überraschend kommt die starke Stellung des Komfortfaktors gegenüber den Zeitkosten bei den Pkw. Darin kommen die Verkehrsverhältnisse auf der BAB Walldorf–Weinsberg, die von der Straßenverkehrstechnik überwiegend als »lebhafter Verkehr mit stabilem Fluß« bezeichnet werden, zum Ausdruck. Stabiler Verkehrsfluß besagt, daß hier noch keine ruckartigen

³⁷⁾ Um hierbei marginale Größenordnungen nicht zu überschreiten, sollten die Verhältniszahlen möglichst niedrig sein.

³⁸⁾ In der Zeit von 23–24 Uhr und von 0–1 Uhr ist das Verkehrsaufkommen so gering, daß keine Stauungen auftreten (freier Verkehrsablauf). Diese Perioden sind deshalb in den folgenden Tabellen nicht enthalten.

Tabelle 3a:

Berechnung der Stauungskosten an Normalwerktagen des Jahres 1970 auf der BAB Walldorf–Weinsberg – in DM/100 km –

Tageszeit	Verkehrsmenge		Anteil PKW : (LKW+LZ)	Durchschnittsgeschw.	Änderung der (s)			Stauungsverlust pro PKW	Summe der Stauungskosten
	Gesamt	PKW			Zeitkosten	Betriebskosten	Komfortfaktors		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1–2	111	40	36:64	124,45	0,046	-0,037	0,029	0,038	2
	122	44		123,90	0,094	-0,075	0,057	0,076	3
2–3	116	23	20:80	124,20	0,068	-0,054	0,042	0,056	1
	136	27		123,20	0,154	-0,122	0,094	0,126	3
3–4	112	23	21:79	124,40	0,051	-0,041	0,031	0,041	1
	130	27		123,50	0,128	-0,102	0,078	0,104	3
4–5	148	34	23:77	122,60	0,206	-0,163	0,125	0,168	6
	178	40		121,10	0,340	-0,265	0,203	0,278	11
5–6	286	90	32:68	115,70	0,848	-0,452	0,485	0,881	79
	316	100		114,20	0,998	-0,454	0,563	1,107	111
6–7	513	300	58:42	110,08	1,430	-0,372	0,973	2,031	609
	551	322		108,56	1,598	-0,350	1,072	2,320	747
7–8	608	394	65:35	111,86	1,239	-0,407	1,143	1,975	778
	638	414		110,96	1,335	-0,389	1,221	2,167	897
8–9	768	561	73:27	113,64	1,055	-0,443	1,482	2,094	1175
	820	599		112,60	1,162	-0,422	1,617	2,357	1412
9–10	662	479	72:28	115,76	0,842	-0,450	1,205	1,597	765
	696	503		115,08	0,909	-0,468	1,294	1,735	873
10–11	797	583	73:27	113,06	1,114	-0,431	1,557	2,240	1306
	833	609		112,34	1,189	-0,417	1,651	2,423	1476
11–12	663	476	72:28	115,74	0,844	-0,451	1,208	1,601	762
	699	502		115,02	0,910	-0,470	1,302	1,742	874
12–13	590	399	68:32	112,40	1,183	-0,418	1,096	1,861	743
	622	421		111,44	1,284	-0,399	1,179	2,064	869
13–14	689	508	74:26	115,22	0,895	-0,464	1,276	1,707	867
	725	534		114,50	0,967	-0,460	1,370	1,877	1002
14–15	692	502	73:27	115,16	0,901	-0,466	1,283	1,718	862
	728	528		114,44	0,973	-0,459	1,377	1,891	998
15–16	682	506	74:26	115,36	0,882	-0,461	1,257	1,678	849
	720	534		114,60	0,957	-0,462	1,356	1,851	988
16–17	817	635	78:22	112,66	1,156	-0,423	1,610	2,343	1488
	861	669		111,78	1,248	-0,406	1,724	2,566	1717
17–18	812	631	78:22	112,76	1,145	-0,425	1,596	2,316	1461
	860	669		111,80	1,246	-0,406	1,722	2,562	1714
18–19	763	609	80:20	116,28	0,790	-0,437	1,338	1,691	1030
	815	651		115,40	0,877	-0,460	1,474	1,891	1231
19–20	589	480	81:19	119,24	0,510	-0,360	0,884	1,034	496
	621	506		118,69	0,561	-0,374	0,968	1,155	584
20–21	349	266	76:24	122,02	0,258	-0,203	0,389	0,444	118
	377	288		121,46	0,307	-0,241	0,462	0,528	152
21–22	270	200	74:26	123,60	0,119	-0,095	0,183	0,207	41
	326	242		122,48	0,217	-0,171	0,329	0,375	91
22–23	203	148	72:28	124,94	0,005	-0,004	0,008	0,009	1
	217	156		124,66	0,029	-0,023	0,044	0,050	8

Tabelle 3b:

Berechnung der Stauungskosten an Normalwerktagen des Jahres 1970
auf der BAB Walldorf-Weinsberg – in DM/100 km –

Lastkraftwagen

Tageszeit	Verkehrsmenge		Anteil PKW: (LKW+LZ)	Durchschnittsgeschw.	Änderung der (s)			Stauungsverlust pro LKW	Summe der Stauungskosten
	Gesamt	LKW			Zeitkosten	Betriebskosten	Komfortfaktors		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	111	10	36:64	77,61	0,021	-0,004	0,029	0,046	1
	122	11		77,56	0,038	-0,007	0,057	0,088	1
2-3	116	12	20:80	77,59	0,028	-0,005	0,042	0,065	1
	136	14		77,49	0,063	-0,012	0,094	0,145	2
3-4	112	13	21:79	77,61	0,021	-0,004	0,031	0,048	1
	130	15		77,52	0,053	-0,010	0,078	0,121	2
4-5	148	22	23:77	77,42	0,088	-0,017	0,125	0,196	4
	178	26		77,27	0,141	-0,027	0,203	0,317	8
5-6	286	40	32:68	76,72	0,337	-0,064	0,485	0,758	30
	316	44		76,57	0,391	-0,074	0,563	0,880	39
6-7	513	53	58:42	75,76	0,686	-0,129	0,973	1,530	81
	551	57		75,57	0,756	-0,142	1,072	1,686	96
7-8	608	82	65:35	75,43	0,808	-0,151	1,143	1,800	148
	638	86		75,28	0,863	-0,161	1,221	1,923	165
8-9	768	58	73:27	74,77	1,055	-0,189	1,482	2,348	136
	820	62		74,50	1,157	-0,199	1,617	2,575	160
9-10	662	80	72:28	75,31	0,852	-0,159	1,205	1,898	152
	696	84		75,13	0,920	-0,171	1,294	2,043	172
10-11	797	88	73:27	74,62	1,112	-0,194	1,557	2,475	218
	833	92		74,43	1,184	-0,202	1,651	2,633	242
11-12	663	71	72:28	75,30	0,856	-0,160	1,208	1,904	135
	699	75		75,12	0,923	-0,172	1,302	2,053	154
12-13	590	70	68:32	75,52	0,774	-0,145	1,096	1,725	121
	622	74		75,36	0,834	-0,156	1,179	1,857	137
13-14	689	75	74:26	75,17	0,905	-0,169	1,276	2,012	151
	725	79		74,99	0,972	-0,180	1,370	2,162	171
14-15	692	80	73:27	75,15	0,912	-0,170	1,283	2,025	162
	728	84		74,97	0,980	-0,181	1,377	2,176	183
15-16	682	70	74:26	75,20	0,893	-0,167	1,257	1,983	139
	720	74		75,01	0,965	-0,180	1,356	2,141	158
16-17	817	74	78:22	74,52	1,150	-0,198	1,610	2,562	190
	861	78		74,29	1,230	-0,207	1,724	2,747	214
17-18	812	66	78:22	74,54	1,142	-0,197	1,596	2,541	168
	860	70		74,30	1,234	-0,207	1,722	2,749	192
18-19	763	58	80:20	75,05	0,950	-0,177	1,338	2,111	122
	815	62		74,78	1,051	-0,188	1,474	2,337	145
19-20	589	37	81:19	75,94	0,620	-0,117	0,884	1,387	51
	621	39		75,77	0,682	-0,128	0,968	1,522	59
20-21	349	24	76:24	76,91	0,269	-0,051	0,389	0,607	15
	377	26		76,76	0,322	-0,061	0,462	0,723	19
21-22	270	19	74:26	77,31	0,127	-0,024	0,183	0,286	5
	326	23		77,02	0,230	-0,044	0,329	0,515	12
22-23	203	15	72:28	77,65	0,007	-0,001	0,008	0,014	0
	217	16		77,58	0,032	-0,006	0,044	0,070	1

Tabelle 3c:

Berechnung der Stauungskosten an Normalwerktagen des Jahres 1970
auf der BAB Walldorf-Weinsberg – in DM/100 km –

Lastzüge

Tageszeit	Verkehrsmenge		Anteil PKW: (LKW+LZ)	Durchschnittsgeschw.	Änderung der (s)			Stauungsverlust pro LZ	Summe der Stauungskosten
	Gesamt	LZ			Zeitkosten	Betriebskosten	Komfortfaktors		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	111	61	36:64	64,46	0,052	0	0,029	0,081	5
	122	67		64,41	0,095		0,057	0,152	10
2-3	116	81	20:80	64,44	0,069		0,042	0,111	9
	136	95		64,34	0,155		0,094	0,249	24
3-4	112	76	21:79	64,46	0,052		0,031	0,083	6
	130	88		64,37	0,130		0,078	0,208	18
4-5	148	92	23:77	64,27	0,216		0,125	0,341	31
	178	112		64,12	0,346		0,203	0,549	62
5-6	286	156	32:68	63,57	0,831		0,485	1,316	205
	316	172		63,42	0,964		0,563	1,527	263
6-7	513	160	58:42	62,61	1,696		0,973	2,669	427
	551	172		62,42	1,870		1,072	2,942	506
7-8	608	132	65:35	62,28	1,999		1,143	3,142	415
	638	138		62,13	2,138		1,221	3,359	464
8-9	768	147	73:27	61,62	2,616		1,482	4,098	602
	820	157		61,35	2,872		1,617	4,489	705
9-10	662	103	72:28	62,16	2,111		1,205	3,316	342
	696	109		61,98	2,278		1,294	3,572	389
10-11	797	126	73:27	61,47	2,758		1,557	4,315	544
	833	132		61,28	2,939		1,651	4,590	606
11-12	663	116	72:28	62,15	2,120		1,208	3,328	386
	699	122		61,97	2,287		1,302	3,589	438
12-13	590	121	68:32	62,37	1,916		1,096	3,012	364
	622	127		62,21	2,064		1,179	3,243	412
13-14	689	106	74:26	62,02	2,241		1,276	3,517	373
	725	112		61,84	2,409		1,370	3,779	423
14-15	692	110	73:27	62,00	2,259		1,283	3,542	390
	728	116		61,82	2,419		1,377	3,796	440
15-16	682	106	74:26	62,05	2,213		1,257	3,470	368
	720	112		61,86	2,390		1,356	3,746	420
16-17	817	108	78:22	61,37	2,853		1,610	4,463	482
	861	114		61,14	3,073		1,724	4,797	547
17-18	812	115	78:22	61,39	2,834		1,596	4,430	509
	860	121		61,15	3,064		1,722	4,786	579
18-19	763	96	80:20	61,90	2,353		1,338	3,691	354
	815	102		61,63	2,607		1,474	4,081	416
19-20	589	72	81:19	62,79	1,532		0,884	2,416	174
	621	76		62,62	1,687		0,968	2,655	202
20-21	349	59	76:24	63,76	0,663		0,389	1,052	62
	377	63		63,61	0,795		0,462	1,257	79
21-22	270	51	74:26	64,16	0,312		0,183	0,495	25
	326	61		63,87	0,566		0,329	0,895	55
22-23	203	42	72:28	64,50	0,017		0,008	0,025	1
	217	45		64,43	0,078	0	0,044	0,122	6

Verzögerungen angetroffen werden. Tatsächlich ist die Geschwindigkeitsreduzierung von ca. 10% des Ausgangswertes nicht hoch, und entsprechend niedrig sind auch die Zeitkosten. Dagegen erfordert der lebhaftere Verkehr bei der hohen Geschwindigkeit von über 110 km/h und der großen Zahl der Krümmungen und Steigungen auf der BAB Walldorf-Weinsberg ein hohes Maß an Aufmerksamkeit, was einem hohen Verlust an Fahrkomfort gleichzusetzen ist³⁹⁾. Diese Zusammensetzung der Stauungskosten gilt selbstverständlich nur für den Autobahnverkehr bei leichten Stauungen.

In Spalte 9 sind die Geldwerte der Stauungsverluste pro Fahrzeug angegeben (Summe aus den Spalten 6–8). Diese Steigerungen der Zeit-, Komfort- und Betriebskosten gegenüber einer unbehinderten Fahrt muß der Autofahrer in jedem Falle tragen. Es handelt sich bei den Pkw und Lkw meistens um einen Betrag von rund 2 DM/100 km, bei den Lastzügen um 3–4 DM/100 km. Für manche Autofahrer genügt die Variation der Stauungsverluste bereits, um von einer Fahrt zu den Spitzenzeiten abzusehen. Eine effiziente Nutzung der Straßen erfordert dagegen, daß jeder Kraftfahrer die von ihm verursachten Grenzkosten der Stauung trägt.

V. Die Berechnung der Grenzkosten der Stauung

Im Gegensatz zu den Stauungsverlusten, die einem Verkehrsteilnehmer auf Grund des Einwirkens anderer *passiv* zugefügt werden, geben die Grenzkosten der Stauung die Zusatzkosten an, die ein Kraftfahrer allen übrigen *aktiv* zufügt. Um sie zu ermitteln, kann jetzt nicht mehr jede Verkehrskategorie für sich behandelt werden, sondern es müssen hier der Gesamtverkehr und seine Auswirkungen untersucht werden.

Keine Probleme entstehen bei der Addition der Stauungskosten. Die Multiplikation der durchschnittlichen Stauungsverluste mit der Zahl der zugehörigen Kraftfahrzeuge ergibt die Stauungskosten der Pkw, Lkw bzw. Lastzüge (Spalte 10 der Tabellen 3 a–c). Die Summe dieser drei Positionen ist dann in die Spalte 3 der Tabelle 5 a übertragen worden. Wesentlich größere Schwierigkeiten entstehen bei der Zusammenfassung der Kraftfahrzeuge, da sie wegen ihrer Verschiedenartigkeit gewichtet werden müssen. Bislang sind in der Straßenverkehrstechnik Äquivalenzziffern⁴⁰⁾ in Gebrauch, die sich an dem Flächenbedarf der einzelnen Fahrzeuge ausrichten. Damit ist jedoch nichts darüber ausgesagt, in welchem Umfange die einzelnen Kraftfahrzeugkategorien zu den Stauungen beitragen. Es muß deshalb ein anderes Merkmal gefunden werden, nach dem die nach Gewicht, Geschwindigkeit, Raumbedarf usw. unterschiedlichen Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Stauungsfolgen standardisiert werden können. Ein geeigneter Maßstab des Behinderungskoeffizienten ist die sich je nach Verkehrsmenge und/oder -zusammensetzung ändernde Fahrzeit bzw. Geschwindigkeit auf dem betreffenden Streckenabschnitt. Auf dieser Grundlage hat die *Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium* folgende Äquivalenzziffern für durchschnittliche Straßenverhältnisse errechnet:

³⁹⁾ Der Einfluß des Komfortfaktors auf die Stauungskosten unterscheidet sich von seiner Wirkung auf die letztlich entscheidenden Stauungsabgaben. Bei den Stauungsverlusten ist der Komfortfaktor bei den Pkw dominant, dagegen tritt er bei den Lkw und Lastzügen hinter die Zeitkosten zurück. Kontrollrechnungen haben ergeben, daß eine völlige Eliminierung des Komfortfaktors die Stauungsabgabe eines Pkw nur um ein Drittel, die eines Lastzugs dagegen um mehr als die Hälfte reduzieren würde.

⁴⁰⁾ 1 Lkw oder Bus = 2 PKWE
1 Lastzug = 3,5 PKWE
1 Kraftrad = 0,5 PKWE

Tabelle 4: Äquivalenzziffern zur Aufschlüsselung der Stauungskosten

1. Krafträder	0,5
2. Pkw und Kombinationskraftwagen	1
3. Kraftomnibusse	1,5
4. Lkw bis 1,5 t Nutzlast	1,7
5. Lkw von 1,5–5 t Nutzlast	2,2
6. Lkw von 5–7 t Nutzlast	2,7
7. Lkw von 7–12 t Nutzlast	5
8. Zugmaschinen, Sattelfahrzeuge, Sonderfahrzeuge und Lkw- und Sattelzüge	6

Quelle: *Wegekostenbericht*, a.a.O., S. 114.

Entsprechend der in Tabelle 4 angegebenen Einteilung der Kraftfahrzeuge in verschiedene Kategorien sind auch die in der Verkehrszählung tiefer gegliederten Angaben zusammengefaßt worden⁴¹⁾. Die Zahl der Pkw-Einheiten (PKWE) ist für jede Periode in Spalte 5 der Tabelle 5 ausgewiesen. Erwartungsgemäß schlägt sich ein hoher Anteil an Lkw + LZ an der Verkehrsmenge in einer relativ hohen Zahl von PKWE nieder, z. B. ist bei etwa gleicher Anzahl von Kfz/h die Zahl der PKWE von 5–6 Uhr etwa doppelt so hoch wie von 21–22 Uhr.

In den Spalten 4 bzw. 6 sind die Veränderungen der Stauungskosten bzw. der Verkehrsmenge angegeben. Die Division dieser beiden Größen ergibt die Grenzkosten der Stauung pro PKWE (Spalte 7). Das ist der Wert, mit dem eine PKWE – im Hinblick auf eine optimale Auslastung der Verkehrswege – bei einer Fahrt belastet sein soll. Multipliziert man diesen Wert mit dem jeweiligen Äquivalenzfaktor (vgl. Tabelle 4), so erhält man die Grenzkosten der Stauung aller übrigen Fahrzeugkategorien. Sie sind z. B. bei einem Bus 1,5 mal und bei einem Lastzug sechsmal so hoch wie bei einem Pkw.

Aus der Tabelle 5 ist klar zu erkennen, daß die Grenzkosten der Stauung primär von der Gesamtnachfrage nach Autobahnleistungen abhängig sind. Sie sind *ceteris paribus* um so höher, je größer die Verkehrsmenge ist. Sie sind deshalb nachts außergewöhnlich niedrig und erreichen ihr Maximum von 4,01 DM/100 km pro PKWE zur gleichen Zeit (16–17 Uhr) wie die Verkehrsmenge.

Etwas schwieriger ist der Einfluß der Verkehrsmischung nachzuweisen. Wenn der Anteil der Lkw + LZ an der Verkehrsmenge *ceteris paribus* zunimmt, steigen die gesamten Stauungskosten zwangsläufig an, da ein Lastzug höhere Stauungsverluste aufzuweisen hat als ein Pkw (vgl. Tabelle 3). Die Auswirkungen auf die Höhe der Grenzkosten der Stauung hängen davon ab, ob sich die korrespondierende Änderung der PKWE über- oder unterproportional zu der Änderung der Stauungskosten verhält. Da ein Lastzug sechs PKWE entspricht, seine eigenen Stauungsverluste aber im allgemeinen nur etwa zwei- bis dreimal so hoch sind, wird der auf eine PKWE anzulastende Grenzkostenbetrag im Regelfall⁴²⁾ um so geringer, je größer der Anteil des Schwerlastverkehrs an dem Verkehrsvolumen ist. Folglich sind die Grenzkosten der Stauung bei vergleichbaren Verkehrsmengen an den Werktagen niedriger als an den Wochenenden.

⁴¹⁾ Nur bei den Lkw war eine Ausnahme notwendig. Da in der Verkehrserhebung nur eine Rubrik von Lkw über 5 t Nutzlast enthalten ist, wurde hierfür in den folgenden Berechnungen eine durchschnittliche Äquivalenzziffer von 3,8 angesetzt.

⁴²⁾ Die geringfügigen Ausnahmen können damit erklärt werden, daß bei größeren Variationen der Verkehrsmischung auch die Durchfluß-Geschwindigkeits-Funktionen einen anderen Verlauf aufweisen. Der Nettoeffekt beider Änderungen ist dann nicht eindeutig vorherzusagen.

Tabelle 5a:

Berechnung der Grenzkosten der Stauung an Normalwerktagen des Jahres 1970
— in DM/100 km —

Tageszeit	Kfz.	Gesamte Stauungskosten	Änderung der Stauungskosten	PKWE	Änderung der PKWE	Grenzkosten der Stauung pro PKWE
1	2	3	4	5	6	7
1-2	111 122	7 15	8	437 480	43	0,18
2-3	116 136	11 29	18	548 643	95	0,19
3-4	112 130	8 23	15	506 588	81	0,19
4-5	148 178	41 81	39	652 784	132	0,30
5-6	286 316	314 413	99	1133 1252	119	0,83
6-7	513 551	1117 1349	232	1383 1486	102	2,27
7-8	608 638	1341 1526	185	1410 1480	70	2,66
8-9	768 820	1913 2277	364	1583 1690	107	3,40
9-10	662 696	1259 1434	175	1306 1374	67	2,60
10-11	797 833	2068 2324	256	1556 1626	70	3,65
11-12	663 699	1283 1466	183	1339 1412	73	2,52
12-13	590 622	1228 1418	190	1307 1378	71	2,68
13-14	689 725	1391 1596	205	1336 1406	70	2,94
14-15	692 728	1414 1621	207	1372 1444	71	2,90
15-16	682 720	1356 1566	210	1328 1402	74	2,84
16-17	817 861	2160 2478	318	1472 1552	79	4,01
17-18	812 860	2138 2485	347	1493 1582	89	3,92
18-19	763 815	1506 1792	286	1336 1428	91	3,14
19-20	589 621	721 845	124	1003 1058	55	2,27
20-21	349 377	195 250	55	675 729	54	1,02
21-22	270 326	72 158	86	551 665	114	0,75
22-23	203 217	3 14	12	434 464	30	0,39

Tabelle 5b:

Berechnung der Grenzkosten der Stauung an Wochenenden des Jahres 1970
— in DM/100 km —

Tageszeit	Kfz	Gesamte Stauungskosten	Änderung der Stauungskosten	PKWE	Änderung der PKWE	Grenzkosten der Stauung pro PKWE
1	2	3	4	5	6	7
6-7	373 397	234 285	51	682 726	44	1,16
7-8	473 533	357 514	157	730 823	93	1,69
8-9	570 654	595 845	250	753 864	111	2,25
9-10	674 758	667 967	300	780 877	97	3,08
10-11	760 838	970 1304	334	876 966	90	3,71
11-12	623 779	503 1029	526	685 857	172	3,07
12-13	584 688	406 691	285	652 768	116	2,45
13-14	609 743	468 890	422	655 799	144	2,92
14-15	646 739	563 862	299	693 791	99	3,03
15-16	675 739	643 853	210	711 778	67	3,12
16-17	726 789	813 1075	262	781 848	67	3,92
17-18	832 907	1251 1612	361	886 965	79	4,58
18-19	756 818	918 1175	257	796 861	65	3,94
19-20	496 587	215 409	194	532 628	97	2,01
20-21	370 556	19 333	314	376 566	189	1,66

In der bisher einzigen Berechnung der sozialen Grenzkosten der Straßenbenutzung⁴³⁾ wird empfohlen, den Autofahrer u. a. in Höhe der Grenzkosten der Stauung abgabepflichtig zu machen. Zugrunde liegt die — zutreffende — Ansicht, daß eine effiziente Allokation nur dann realisiert wird, wenn jeder Kraftfahrer die von ihm verursachten Grenzkosten trägt und bei seinen Entscheidungen berücksichtigt. Dabei wurde übersehen, daß der Autofahrer ohne jegliche Intervention des Staates bereits die Stauungs-

⁴³⁾ Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Hrsg.), Bericht über die Musteruntersuchung gem. Artikel 3 der Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. 5. 1965 (SEK [69] 700 endg.), Brüssel 1969, S. 288 ff.

verluste trägt⁴⁴). Dieser Teil der Grenzkosten der Stauung ist in *jedem* Falle internalisiert. Um Doppelbelastungen zu vermeiden, sind also die oben berechneten Grenzkosten der Stauung nicht mit der Geldsumme identisch, die ein Autofahrer in Form einer Stauungsabgabe an den Fiskus entrichten soll. Letztere Größe soll vielmehr nur in Höhe der externen Stauungsfolgen erhoben werden.

VI. Die Berechnung der Stauungsabgabe

Aufgabe der Stauungsabgabe ist es, den Unterschied zwischen der privatwirtschaftlichen (Stauungsverluste) und der sozialen (Grenzkosten der Stauung) Bewertung der Stauungsfolgen in der Kalkulation der Autofahrer auszugleichen. Sie ist deshalb in Höhe der Differenz zwischen diesen beiden Größen zu erheben. Somit ergeben die in natürlicher Form (Zunahme der Betriebs-, Komfort- und Zeitkosten) zu tragenden Stauungsverluste zusammen mit der in Geldform zu entrichtenden Stauungsabgabe gerade die nach dem Kriterium des effizienten Faktoreinsatzes optimale Belastung in Höhe der Grenzkosten der Stauung⁴⁵).

Ausgangsgröße für die Berechnung der Stauungsabgabe sind die für jede Fahrzeugkategorie unterschiedlich hohen Grenzkosten der Stauung. Die hiervon zu subtrahierenden Stauungsverluste sind als Periodenmittelwerte aus der Spalte 9 der Tabelle 3 a–c übernommen worden. Wie die beiden Ausgangsgrößen, so ist die Höhe der Stauungsabgabe ebenfalls abhängig von

- der Gesamtnachfrage nach Autobahnleistungen,
- der Kapazität des Verkehrsweges,
- der Verkehrsmischung und
- der Bauart des Fahrzeugs.

Dominant ist der Einfluß der Verkehrsmenge, so daß *ceteris paribus* die Stauungsabgabe um so höher ist, je stärker die Autobahn belastet ist. Das Maximum der Stauungsabgabe ist in der Zeit von 16–17 Uhr fällig, während die Werte in der Nacht praktisch vernachlässigbar sind.

Die Abhängigkeit der Höhe der Stauungsabgabe von der Kapazität⁴⁶ des Verkehrsweges ist aus den vorgelegten Zahlen nicht zu erkennen, da nur eine einzige Straße untersucht worden ist. Es braucht jedoch nicht viel Phantasie, um sich vorzustellen, daß z. B. eine Bundesstraße bei gleicher Verkehrsbelastung höhere Stauungskosten als eine Autobahn aufweisen wird.

⁴⁴) Diesem Irrtum unterliegen auch: *Lévy-Lambert, H.*, Tarification des Services à Qualité Variable – Application aux Péages de Circulation, in: *Econometrica*, 36. Jg. (1968), S. 564–574; *Marchand, M.*, A Note on Optimal Tolls in an Imperfect Environment, in: *Econometrica*, 36. Jg. (1968), S. 575–581.

⁴⁵) Bei unseren Berechnungen wird unterstellt, daß der gesamte Wirtschaftsablauf optimal organisiert ist. Diese Annahme ist ein Wunschtraum, der nie erfüllt wird. Dennoch erscheint die Darstellung des Ideals in der vorliegenden Testberechnung der Stauungsabgaben sinnvoll, da hier weniger die empirischen Ergebnisse als vielmehr der theoretische Rechengang im Vordergrund steht. Die Modifikationen, die zur Anpassung an die realen Verhältnisse notwendig sind, hängen von dem konkreten Objekt und den allgemeinen politischen Rahmenbedingungen ab; die in ein second-best-Modell einzugebenden Daten müssen deshalb in jedem Anwendungsfall neu bestimmt werden. Für den Fall, daß nur die Autobahnen gebührenpflichtig werden, vgl. *Lévy-Lambert, H.*, Tarification . . . , a.a.O. und *Marchand, M.*, A Note on Optimal . . . , a.a.O.

⁴⁶) Die Kapazität eines Verkehrsweges wird daran gemessen, wieviele Kfz/h auf ihm bei einer bestimmten Geschwindigkeit, z. B. 80 km/h, verkehren können. Maße wie Spurenzahl, Straßenbreite u. ä. sind unzureichend für die Angabe der Kapazität, da letztere auch von der Gradienten, den Sicherheitseinrichtungen usw. abhängt.

Durch den Vergleich der Daten vom frühen Morgen mit denjenigen des Abends läßt sich der Einfluß der Verkehrsmischung relativ gut erkennen. Wie bereits erwähnt, bedingt ein hoher Anteil an Lkw + LZ niedrige Grenzkosten der Stauung, aber hohe Stauungsverluste. Dementsprechend fällt bei starkem Güterverkehr die Stauungsabgabe niedrig aus. Dies trifft auf der BAB Walldorf–Weinsberg für die Nacht- und Vormittagsstunden zu. In der Zeit von 5–6 Uhr ist sogar der seltene Zustand eingetreten, daß die Pkw zwangsweise mehr an Stauungsverlusten erleiden als sie selbst anderen zufügen⁴⁷). Rein theoretisch wäre es hier für die optimale Allokation sogar notwendig, jeden Pkw-Fahrer, der um diese Zeit auf der BAB Walldorf–Weinsberg verkehrt, zu kompensieren⁴⁸). Die unterschiedliche Verkehrszusammensetzung ist auch die Hauptursache dafür, daß am Wochenende höhere Stauungsabgaben als an den Arbeitstagen zu bezahlen sind. Bei den Pkw ist es fast eine Verdoppelung, bei den Lkw und Lastzügen ist die Erhöhung geringfügig (vgl. Tabelle 6 a und b).

Tabelle 6 a:

Die Höhe der Stauungsabgaben an Normalwerktagen des Jahres 1970
auf der BAB Walldorf–Weinsberg
– in DM/100 km –

Tageszeit	Grenzkosten der Stauung pro PKWE	PKW	Bus	Lastkraftwagen			LZ
				<1,5 t	1,5 – 5 t	>5 t	
1–2	0,18	0,12	0,20	0,24	0,33	0,61	0,96
2–3	0,19	0,10	0,18	0,21	0,31	0,61	0,96
3–4	0,19	0,12	0,21	0,24	0,34	0,64	0,99
4–5	0,30	0,08	0,19	0,25	0,40	0,88	1,35
5–6	0,83	-0,16	0,43	0,59	1,01	2,33	3,56
6–7	2,27	0,09	1,80	2,25	3,38	7,02	10,81
7–8	2,66	0,59	2,13	2,66	3,99	8,25	12,71
8–9	3,40	1,17	2,64	3,32	5,02	10,46	16,10
9–10	2,60	0,93	1,93	2,45	3,75	7,91	12,16
10–11	3,65	1,32	2,93	3,66	5,48	11,32	17,45
11–12	2,52	0,85	1,80	2,30	3,56	7,60	11,67
12–13	2,68	0,72	2,23	2,77	4,11	8,39	13,25
13–14	2,94	1,15	2,32	2,89	4,38	9,06	14,00
14–15	2,90	1,10	2,25	2,83	4,28	8,92	13,73
15–16	2,84	1,08	2,20	2,77	4,19	8,73	13,43
16–17	4,01	1,56	3,37	4,17	6,17	12,59	19,43
17–18	3,92	1,48	3,23	4,01	5,97	12,25	18,91
18–19	3,14	1,35	2,49	3,12	4,69	9,71	14,95
19–20	2,27	1,18	1,96	2,41	3,54	7,18	11,08
20–21	1,02	0,53	0,86	1,06	1,57	3,21	4,97
21–22	0,75	0,48	0,73	0,88	1,25	2,45	3,81
22–23	0,39	0,36	0,55	0,62	0,82	1,44	2,27

⁴⁷) Die Grenzkosten der Stauung und die Stauungsverluste sind von unterschiedlichen Kostenfunktionen abgeleitet. Die Stauungsverluste sind gruppenspezifische, durchschnittliche Stauungskosten, die ein Fahrzeug in Kauf nehmen muß. Die zugehörigen Gesamtstauungskosten (Spalte 10 der Tabelle 3 a–c) beziehen sich jeweils nur auf eine Fahrzeugkategorie. Die Grenzkosten der Stauung sind dagegen die erste Ableitung der gesamten Stauungskosten, aufsummiert über *alle* Fahrzeugkategorien, nach der Verkehrsmenge.

⁴⁸) Die hier berechnete Kompensation der Pkw-Fahrer beruht auf den Berechnungen *vor* der Anpassung aller Verkehrsteilnehmer an die Gebührensätze. Es ist nicht auszuschließen, daß nach der Anpassung überhaupt keine Kompensation mehr notwendig ist.

Tabelle 6b:

Die Höhe der Stauungsabgaben an Wochenenden des Jahres 1970
auf der BAB Walldorf-Weinsberg
— in DM/100 km —

Tageszeit	Grenzkosten der Stauung pro PKWE	PKW	Bus	Lastkraftwagen			LZ
				<1,5 t	1,5-5 t	>5 t	
6-7	1,16	0,62	0,99	1,22	1,80	3,66	5,66
7-8	1,69	0,95	1,51	1,84	2,69	5,39	8,34
8-9	2,25	1,18	1,91	2,36	3,48	7,08	10,92
9-10	3,08	2,01	3,12	3,74	5,28	10,20	15,86
10-11	3,71	2,36	3,73	4,47	6,32	12,26	20,04
11-12	3,07	2,04	3,17	3,78	5,31	10,23	15,92
12-13	2,45	1,63	2,51	3,00	4,22	8,14	12,72
13-14	2,92	1,96	3,04	3,62	5,08	9,76	15,19
14-15	3,03	2,03	3,15	3,75	5,27	10,11	15,74
15-16	3,12	2,08	3,22	3,84	5,40	10,40	16,22
16-17	3,92	2,71	4,21	4,99	6,95	13,23	20,61
17-18	4,58	2,98	4,67	5,59	7,88	15,20	23,74
18-19	3,94	2,63	4,11	4,90	6,87	13,17	20,57
19-20	2,01	1,46	2,24	2,64	3,64	6,86	10,64
20-21	1,66	1,34	2,02	2,35	3,18	5,84	9,06

Die Unterschiede in der Höhe der Stauungsabgabe sind zwischen den einzelnen Kraftfahrzeugarten recht ausgeprägt. Für die Pkw ist charakteristisch, daß sie bei ihrer hohen Grundgeschwindigkeit bei zunehmender Verkehrsbelastung bereits relativ hohe eigene Stauungsverluste aufweisen, so daß die Grenzkosten der Stauung nur wenig darüber liegen. Auf der BAB Walldorf-Weinsberg bewegt sich die Stauungsabgabe der Pkw meistens um 1 DM/100 km. Die Nutzfahrzeuge werden dagegen bei einer Verkehrsmengenzunahme wegen ihrer niedrigen Grundgeschwindigkeit nur wenig behindert, d. h. die eigenen Stauungsverluste sind relativ gering. Sie selbst verzögern jedoch die Fortbewegung der anderen Verkehrsteilnehmer stark, so daß ihnen hohe Grenzkosten der Stauung zugerechnet werden müssen. Die unterschiedliche Entwicklung der Bestimmungsfaktoren bei den Pkw und den Nutzfahrzeugen führt dazu, daß die Stauungsabgabe eines Lastzuges beispielsweise mehr als zehnmal so hoch wie die eines Pkw sein soll. Damit sind hier die Unterschiede zwischen den einzelnen Kategorien wesentlich ausgeprägter als bei den Stauungsverlusten oder den Grenzkosten der Stauung.

Nach der Berechnung der im Hinblick auf das Allokationsziel optimalen Höhe der Stauungsabgaben ist die Forderung nach einer operationalen Ausgestaltung zu berücksichtigen. Denn von vielen Seiten wird gegen das peak-load-pricing der Einwand eines zu großen Erhebungsaufwandes erhoben.

VII. Probleme der Erhebung der Stauungsabgabe

Häufig wird die Grenzkostenpreisbildung mit der Formulierung einer verursachungsge-rechten Kostenzurechnung mißverständlich dargestellt. Dadurch entsteht der falsche Eindruck, als würde bei diesem Prinzip eine »statische Kostengerechtigkeit«⁴⁹⁾ im Vorder-

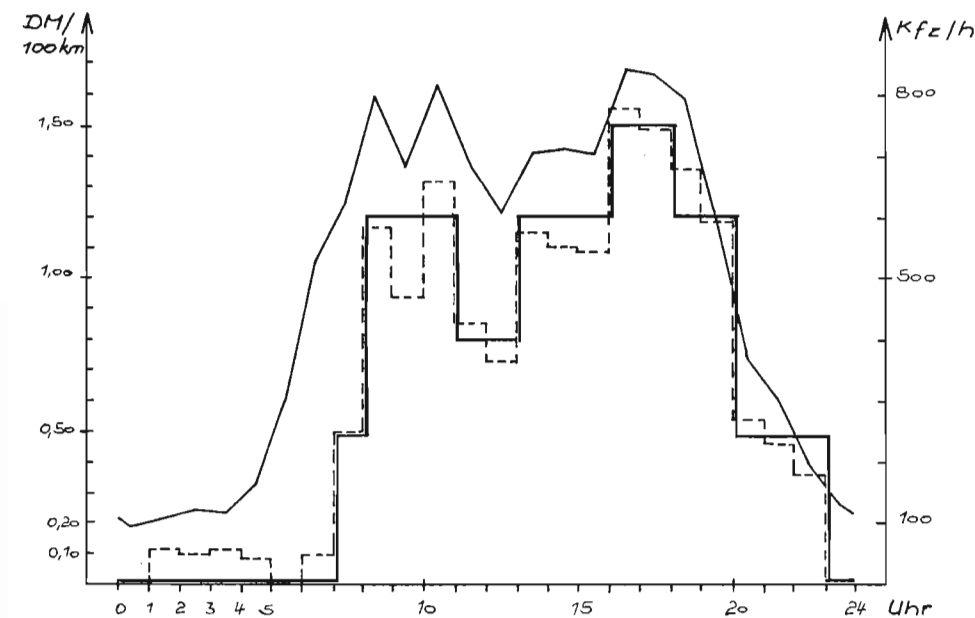
⁴⁹⁾ Willeke, R., Koordinierte Bedarfs- und Finanzplanung der Infrastruktur des Kraftverkehrs, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 42. Jg. (1971), S. 119-131, s. bes. S. 128.

grund stehen. Richtig interpretiert dient dieses Belastungsverfahren nur als ein wirtschaftliches Steuerungsinstrument zur bestmöglichen Nutzung der vorhandenen Straßenkapazitäten sowie zur effizienten Steuerung der Investitionstätigkeit. Es kommt also nicht so sehr darauf an, daß die von den Autofahrern gezahlten Gebühren immer mit den rechnerisch ermittelten Werten bis auf den Pfennig übereinstimmen, sondern primär soll das Verhalten der Verkehrsteilnehmer in dem gewünschten Sinne beeinflusst werden. Bei der anstehenden Vereinfachung der Tarifstruktur muß deshalb die verkehrslenkende Funktion der Stauungsabgaben erhalten bleiben. Der Verkehr soll durch niedrige Abgaben in den schwach belasteten Perioden gefördert und durch hohe Gebühren zu den Spitzenzeiten gehemmt werden. Das in Abbildung 2 eingetragene Gebührensystem mit fünf Tarifklassen⁵⁰⁾ — 0; 0,50; 0,80; 1,20 und 1,50 DM/100 km — scheint diese Forderungen zu erfüllen. Da die Stauungsabgabe weitgehend von der Verkehrsmenge abhängig ist, kommt die kostenlose Benutzung während der Nacht, die mäßige Abgabe am Tagesrand und die maximale Belastung zu der Spitzenzeit nicht unerwartet. Trotz der

Abbildung 2:

Die Verkehrsmenge und die Struktur der Pkw-Stauungsabgaben an einem Normalwerktag

---- BERECHNETE TARIFSTRUKTUR
— VEREINFACHTE TARIFSTRUKTUR
— VERKEHRSMENGE



⁵⁰⁾ Unter Umständen können auch die drei mittleren Tarifklassen zu zwei Klassen — z. B. 0,70 und 1,10 DM/100 km — zusammengefaßt werden. Bei den Nutzfahrzeugen kann man ebenfalls mit fünf Tarifklassen auskommen; selbstverständlich sind hier die Intervalle absolut größer.

weitgehenden Vereinfachung ist der Zusammenhang mit der berechneten Höhe der Stauungsabgabe eng, insbesondere wenn man die durch die Stauungsabgaben erfolgenden Verkehrsverlagerungen berücksichtigt. Ein (wesentlicher) Effizienzverlust ist deshalb von dieser organisatorischen Straffung nicht zu erwarten.

Es bleibt noch zu klären, auf welchem Wege die Kraftfahrer in der angegebenen Weise belastet werden können. Als Alternative kommen für die fahrleistungsabhängigen Grenzkosten der Benutzung und die Stauungsabgabe die Mineralölsteuer oder eine Straßengebühr⁵¹⁾ in Frage. Bei der Entscheidung sind folgende Aspekte gegeneinander abzuwägen:

- die Mineralölsteuer reagiert unzureichend auf die zweite Bemessungsgrundlage »Gewicht«,
- peak-load-pricing ist nur bei Straßengebühren möglich,
- die Mineralölsteuer kann nicht nach den unterschiedlichen sozialen Grenzkosten der einzelnen Verkehrswege gestaffelt werden,
- die Mineralölsteuer führt zwangsläufig zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern, da sie nicht nach der Höhe der verursachten Wegekosten, sondern »willkürlich« festgesetzt wird,
- als einziger Vorteil der Mineralölsteuer gegenüber den Straßengebühren ist ihr geringer Erhebungsaufwand anzuführen.

Da jedoch die bisherige Preispolitik im Verkehrssektor sehr weit von einer effizienten Preisbildung entfernt ist, können aufgrund der vorgesehenen Änderungen hohe Effizienzgewinne erwartet werden. Die Beseitigung oder Verbesserung des Verkehrschaos zu den Spitzenzeiten, der Wettbewerbsverzerrungen im Hinblick auf die Wegekostenanlastung zwischen Schiene und Straße und die Einsparung an Investitionsbeträgen ist aller Wahrscheinlichkeit nach höher zu bewerten als der zusätzliche Erhebungsaufwand⁵²⁾. Dieser beläuft sich nach einer Übersicht im *Malcor-Bericht*⁵³⁾ auf ca. 5–10% der Einnahmen; die konkurrierenden Verkehrsträger Bahn, Luftverkehr und Nahverkehr haben höhere prozentuale Verkaufsaufwendungen. Nach der grundsätzlichen Entscheidung für Autobahngebühren ist noch der Erhebungsmodus zu bestimmen.

Die in unseren Nachbarländern übliche Methode, die Gebühren an Zahlstellen auf der Autobahn zu erheben, ist wegen der Unterbrechung des Verkehrsablaufes sowie wegen der großen Zahl von Anschlussstellen an den deutschen Autobahnen wenig geeignet. Nahezu ideal ist ein in Großbritannien technisch erprobtes Verfahren⁵⁴⁾, das trotz er-

⁵¹⁾ Die hier vorgeschlagene Straßen- bzw. Autobahngebühr ist – im Gegensatz zu den gegenwärtigen Autobahngebühren in Frankreich und Italien – keine »Gebühr« im finanzwissenschaftlichen Sinne, sondern ein Preis für die Autobahnleistungen. Der Begriff wird dennoch wegen seiner weiten Verbreitung beibehalten. Die Autobahngebühren erhöhen sich gegenüber den hier ausgewiesenen Stauungsabgaben um die Grenzkosten der Benutzung (0,07 DM/100 km bei einem Pkw) und die Mehrwertsteuer (zur Zeit 11%).

⁵²⁾ »Die Stockungskosten, die bei der Benutzung von Autobahnen und anderen Fernstraßen entstehen, wären durch eine Fernstraßenbenutzungsgebühr am leichtesten zu kompensieren. Eine solche Gebühr hätte den Zweck, einen Teil des Verkehrs von der Benutzung dieser Straßen abzuhalten, so daß der auf ihnen verbleibende Verkehr für die Zahlung des Benutzungsentgeltes dadurch entschädigt würde, daß keine oder nur geringe Verkehrsbehinderungen entstünden«, *Funck, R.*, Optimalkriterien ..., a.a.O., S. 140.

⁵³⁾ Vgl. *Malcor-Bericht*, a.a.O., S. 69–74.

⁵⁴⁾ Vgl. *Ministry of Transport* (Ed.), Road Pricing: The Economical and Technical Possibilities. London 1964, dt. Übersetzung, S. 48–67 und *Funck, R.* und *Peschel, K.*, Möglichkeiten der Kraftfahrzeugbesteuerung und ihre verkehrswirtschaftlichen Konsequenzen (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 32), Bad Godesberg 1967, S. 30 ff.

heblich größerer Leistungsfähigkeit keinen höheren Aufwand als die manuelle Methode erfordern soll. Hierzu wird in jedes Fahrzeug ein kleines, kompaktes und betrugssicheres Meßgerät installiert, das auf elektrische Impulse reagiert. Nach jeder bzw. nach jeder zweiten Auffahrt⁵⁵⁾ werden quer über die Fahrbahn in eine Kontaktschwelle mehrere Leitungen verlegt. Zahl und/oder Stärke der abgegebenen Impulse können je nach dem Ausmaß der Verkehrsbelastung des jeweiligen Streckenabschnittes variiert werden. Der Zahlpflicht kann entweder im Vorhinein durch den Kauf von Wertmarken ähnlich wie bei den Freistempelmaschinen der Bundespost oder nachträglich durch ein Ableseverfahren genügt werden⁵⁶⁾.

Man kann also davon ausgehen, daß die technischen Probleme der Gebührenerhebung in einer wirtschaftlich vertretbaren Weise lösbar sind. Allerdings dürften die mit der Einführung von Gebühren verbundenen psychologischen Probleme weit größer sein als die technischen oder wirtschaftlichen. Auf jeden Fall wäre deshalb eine gezielte und überzeugende Aufklärung der Autohalter notwendig. Schützenhilfe könnte dabei von der *EG-Kommission* kommen, die nach dem jetzigen Stand der Diskussion den Mitgliedsländern vermutlich Autobahngebühren empfehlen wird.

⁵⁵⁾ Nach amerikanischen Erfahrungen gehen dadurch etwa 5% der Einnahmen verloren, denen jedoch eine Ersparnis an Ausrüstungskosten von 50% gegenübersteht.

⁵⁶⁾ Da bei dieser Methode keine Störung des Verkehrsablaufes eintritt, kann sie auch zur Erhebung von Stauungsabgaben in den Ballungsgebieten eingesetzt werden. Da sowohl die im Ortsbereich gefahrenen Kilometer als auch die vom einzelnen Fahrzeug verursachten Stauungskosten und Umweltbelastigungen wesentlich größer als auf Autobahnen sind, übersteigen die volkswirtschaftlichen Vorteile, die in Ballungsgebieten durch eine Grenzkostenanlastung zu erzielen sind, die Vorteile im Fernverkehr bei weitem. Bei der Entscheidung über das Verfahren der Gebührenerhebung ist deshalb der Gesichtspunkt der universalen Anwendbarkeit von ausschlaggebender Bedeutung.

Summary

Empirical values of congestion fees are calculated on the example of the Federal Autobahns Walldorf–Weinsberg in the above contribution. As a first step the total losses caused through congestion per period are established. The marginal costs of congestion per vehicle category can be derived therefrom with the lack of homogeneity in the vehicles and the rapidly changing makeup of traffic in the course of time posing special difficulties. A fee is to be charged to compensate for external effects from a theoretical allocation standpoint. The congestion fee is to be based on the difference between the marginal costs of the congestion and the congestion losses of a vehicle as every car driver, of necessity, bears his own congestion costs. It has been shown that the technical problems of fee collection are soluble. A fee structure based on congestion conditions is an important prerequisite for optimal organisation of the traffic sector whereby special attention to peak-load-pricing in this instance contributes to better use of the traffic routes in daytime.

Résumé

Dans le compte-rendu présent, des valeurs empiriques d'encombrement sont calculées à l'aide de l'exemple de l'autoroute de la RFA Walldorf–Weinsberg. De plus en premier lieu, la totalité des pertes d'encombrement sont communiquées par période. On peut aussi en déduire les coûts-

limites de l'encombrement par catégorie de véhicules, à l'occasion de quoi la non-homogénéité des véhicules et la composition du trafic changeant vite dans le temps causent des difficultés particulières. Une taxe doit être prélevée en vue d'allocation théorique pour compenser les effets externes. La taxe d'encombrement doit, chaque automobiliste contribuant obligatoirement lui-même à sa propre perte d'encombrement, être fixée selon le degré de différence entre les coûts-limites de l'encombrement et les pertes de l'encombrement. On y montre que les problèmes techniques de prélèvement de taxe sont résolubles. Un aménagement de taxe subordonné à l'encombrement est une condition préalable importante pour une organisation optimale du secteur du trafic, à l'occasion de quoi en particulier le »peak-load-pricing« contribue à une meilleure exploitation des voies de communication selon les heures du jour.

Zur Problematik der Investitionen im Luftverkehr

VON PROFESSOR DR. DR. WILHELM BÖTTGER, KÖLN

Im Gegensatz zu einer bei den Eisenbahnen weitgehend zentral ausgerichteten Entscheidungsbefugnis über die Investitionen für alle für die Erstellung der Verkehrsleistungen benötigten Anlagen und Einrichtungen gibt es im Luftverkehr mehrere die Investitionen beeinflussenden Zuständigkeiten. Es ist für das Luftverkehrsunternehmen nur dann sinnvoll, größere Flugzeuge anzuschaffen, wenn die Träger der Luftsicherheits- und Bodendienste aller Art bereit sind, die zu diesem höherwertigen Flugzeugeinsatz ihrerseits notwendigen Komplementärinvestitionen für die von ihnen zu betreuenden Teilbereiche durchzuführen.

Eine ökonomisch eindeutige Haltung der Unternehmensleitung kann bei Investitionsentscheidungen dann erschwert werden, wenn gesamtwirtschaftliche Erfordernisse Vorrang vor den betriebswirtschaftlich relevanten Überlegungen haben sollen und die Gewinnorientierung lediglich als Fernziel gedacht wird¹⁾. In solchem Falle sind Subventionen nicht vermeidbar.

Da der vorläufige Verzicht auf die Gewinnrealisierung alle am Flugverkehr beteiligten Glieder der Luftfahrtorganisation angeht, wenn z. B. die Landegebühren auf den Flughäfen nicht kostendeckend sind und in die eigentliche Transportkostenrechnung nicht kostengedeckte Bestandteile eingehen, ist stets Klarheit über diese ökonomische Problematik geboten, zumal letztlich oberstes Ziel aller unternehmenspolitischen Absichten die Gewinnerwirtschaftung sein sollte.

Bei Investitionsabsichten wird von folgenden Überlegungen auszugehen sein:

Ersatzinvestitionen dienen der quantitativ-qualitativen Aufrechterhaltung des Umfangs des Flugzeugparks durch Ersatz technisch veralteter oder zerstörter Flugzeuge. Häufig wird ein die Kapazität erweiterndes Ersatzgerät angeschafft, wobei gleichzeitig auf Rationalisierungseffekte Bedacht genommen wird, so daß letztlich eine Leistungsverbesserung bewirkt wird. Ersatzinvestitionen in ihrer reinsten Form sind selten. Die Erweiterungsinvestitionen mit quantitativer und oft auch qualitativer Leistungsverbesserung stehen im Vordergrund.

Sofern der Flugzeugpark zur Befriedigung steigender Verkehrsnachfrage vergrößert werden muß, wird man aus Rationalitätsgründen bemüht bleiben, die Flugzeugflotte weitgehendst auf den Einsatz einheitlicher Fabrikationsmuster auszurichten. Zunächst kann mit diesem Verfahren eine günstige Relation zwischen Kapitalinvestitionen für die Flotte einerseits sowie für Ersatzteile und Reservebetriebswerke andererseits erzielt werden²⁾.

¹⁾ Eine Gegenüberstellung von einzelwirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Wirtschaftlichkeit im Luftverkehr findet sich bei Welland, P., Das optimale Standortgefüge eines Luftverkehrsunternehmens, Diss. Köln 1971, S. 168 ff.

²⁾ Vgl. dazu Loers, W. R., Die Bedeutung der Materiallager bei großen Luftverkehrsbetrieben und ihr Einfluß auf deren Investitionsplanung, Diss. Köln 1967, S. 194.

Die Einsatzfähigkeit der Flugzeuge hängt weitgehend von der Schnelligkeit ab, mit der reparaturbedürftige Teile ausgetauscht werden können, und wenn z. B. nur eine Einheit eines bestimmten Flugzeugmusters vorhanden ist, muß ein unverhältnismäßig hoher Ersatzteilbestand vorgehalten werden. Zu diesem Vorteil kommen ferner eine bessere Ausnutzung der Vorrichtungen und Geräte für die Instandhaltung und Abfertigung der Flugzeuge sowie für die Ausbildung des fliegenden Personals³⁾. Letztlich ist auch die Ausbildung des technischen Bodenpersonals, das für Wartung, Instandsetzung und periodische Überholung der Flugzeuge zuständig ist und in den verantwortlichen Positionen auch lizenziert sein muß, eine recht kostspielige Angelegenheit. Eine Vielfalt von Flugzeugmustern würde ein unwirtschaftlich großes Ausbildungsvolumen voraussetzen.

Immerhin werden diese Rationalisierungseffekte durch das Alter der vorhandenen Flotte begrenzt. Es kann dann der Fall eintreten, daß zwar die älteren Teile der Flotte sich amortisiert haben, nicht jedoch die später nachgewachsenen Teile. Es ist denkbar, daß für eine auf Erweiterung bedachte Investition ein neues Flugzeugmuster (Nachfolgemuster) heranzuziehen ist, zumal die Einsatzzeit eines Flugzeugmusters weniger durch den technischen Verschleiß als durch die nachlassende Wettbewerbsfähigkeit bedingt ist. Da die neuesten Muster für die Fluggäste attraktiver sind, zumal wenn sie Qualitätsverbesserungen aufweisen, entsteht für die Lufttransportunternehmen ein gewisser Zwang, die älteren Modelle der vorhandenen Flotte durch ein neues Muster vorzeitig abzulösen. Bei solchen Erscheinungen kann das Bestreben der Flugzeughersteller, sich einen ausreichenden Absatzmarkt zu erhalten und eine fortdauernde Beschäftigungsmöglichkeit für die Konstrukteure und sonstigen Spezialisten zu sichern, mitsprechen.

Die nachlassende Wettbewerbsfähigkeit macht sich besonders auf solchen Luftverkehrsrelationen bemerkbar, die einem intensiven Wettbewerb mehrerer Transportunternehmer ausgesetzt sind. Das gilt besonders für die internationalen Langstrecken. Im Binnenverkehr ist der Wettbewerb wesentlich geringer, und im regionalen Luftverkehr könnte ein Flugzeugmuster unschwer bis an die Grenze seiner technisch vertretbaren Einsatzfähigkeit »ausgereizt« werden.

Bei der Wahl des Nachfolgemusters sind Wirtschaftlichkeitsvergleiche zwischen den für die Beschaffung in Betracht kommenden Flugzeugmustern anzustellen, wobei Kapazität und Reichweite zu berücksichtigen sind.

Bei der ersten kostenrechnerischen Beurteilung verschiedener Baumuster ist wichtigstes Kriterium die Höhe der direkten Betriebskosten je Leistungseinheit bei gleicher typischer Streckenlänge.

Sofern Flugzeugmuster beschafft werden sollen, die noch im Planungsstadium sind, ergibt das Kostenbild nur angenäherte Werte. Meist geht man dabei von technischen Anhaltspunkten aus (Gewicht, Flügelfläche, sonstige Konstruktionsmerkmale). Es gibt für die Betriebskosten Standard-Schätzmethoden. Die bekannteste ist die ATA-Schätzmethode⁴⁾.

³⁾ Auf die Anforderungen an die Ausbildung weist *Beine* sehr detailliert hin; vgl. *Beine, R.*, Struktur und Organisation des Luftverkehrs, in: *Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft* (Hrsg.), Problemerkreis Luftverkehr (= Band B 2 der Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft), Köln 1968, S. 33 f.

⁴⁾ ATA = AIR TRANSPORT ASSOCIATION of America. Einen Überblick über die geläufigen Arten der Kostenschätzungs- und Ermittlungsverfahren und ihre Kritik gibt *Flechiner, A.*, Wirtschaftlichkeit und Rentabilität im Luftverkehr (= Technische und volkswirtschaftliche Berichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 48), Düsseldorf 1959, S. 157 ff.

Die direkten — typischen — Betriebskosten sind:

Flugkraftstoffverbrauch,
Cockpit-Personal,
Abschreibung und Versicherung,
Wartung und Überholung.

Der Zwang zur terminlichen Rangfolge bei der Auslieferung, die den Bestellern vom Hersteller eingeräumt wird, kann bei drohender Verschlechterung der Wettbewerbssituation dazu führen, daß die Wahl auf ein Muster fällt, dessen Kostenbild weniger günstig ist als das des Vergleichsmusters, wenn Auslieferungstermin und Einsatzbeginn des gewählten Musters zeitlich früher liegen. Damit soll die Gefahr einer Markteinbuße für das Unternehmen durch nachlassende Attraktivität der vorhandenen Flotte gebannt werden.

Die für die Wahl des geeigneten Nachfolgemusters zu erstellende Investitionsrechnung geht aus von dem zu erwartenden Nachfragepotential auf den zu bedienenden Flugverbindungen.

Es ist dabei darauf Bedacht zu nehmen, daß die Nachfrage bei allen Relationen meist recht unterschiedlich ist und von Verkehrsgebiet zu Verkehrsgebiet abweichenden saisonalen Schwankungen unterliegt. Das gilt besonders für die immer stärker in Erscheinung tretenden Auswirkungen eines wachsenden Flugtourismus.

Unter diesem Gesichtspunkt ist bei gleich hohen Kosten je Sitzplatz dem Flugzeugtyp der Vorrang zu geben, der infolge eines höheren Sitzangebots einen stärkeren Anteil des Nachfragepotentials in der Saisonspitze befriedigen kann.

Letzten Endes entscheidend ist jedoch die Gesamtwirtschaftlichkeit im Betrachtungszeitraum.

Für die Wahl des Flugzeugmusters ist aber nicht nur das zu erwartende Verkehrsvolumen maßgebend, sondern auch das Niveau der Flugpreise. Flugstrecken mit einem starken Anteil an Urlaubsverkehr bieten oft günstige Sondertarife, die auf den Durchschnittserlös mindernd einwirken.

Ein weiteres Kriterium ist die zeitliche Ausnutzung des Flugzeuges, dessen Umlauf so zu ordnen ist, daß es täglich eine möglichst hohe Stundenzahl erreicht. Die Länge der einzelnen Streckenabschnitte, der Umfang der Zwischenlandungen und der Bodenzeiten sind hier die in den einzelnen Verkehrsgebieten unterschiedlichen Dominanten.

Schließlich sind auch Rationalisierungsinvestitionen denkbar. Investitionen dieser Art ohne Ersatz- bzw. Erweiterungseffekt sind bei der Beschaffung neuer Flugzeuge kaum anzutreffen. Darüber hinaus werden Flugzeuge, die in ihrer Konstruktion noch nicht voll ausgereift sind, im Laufe ihrer Einsatzzeit durch Einbau zusätzlicher Vorrichtungen und Geräte immer wieder dem letzten technischen Stand dieses Musters angepaßt, um sie verkehrssicherer, umweltfreundlicher oder wirtschaftlicher zu gestalten.

Auf der Kostenseite müssen neben den kurzfristig variablen und den flugzeug-typischen direkten Kosten auch die sprungfixen Kosten in die Investitionsrechnung einbezogen werden. Sie werden teils durch die Einführung eines Flugzeugmusters schlechthin, teils durch die Transportkapazitäts- und Verkehrsausweitungen, teils durch die Ausdehnung des Flugnetzes auf neue Verkehrspunkte erzeugt.

Die Einführung eines neuen Flugzeugmusters erfordert erheblichen Aufwand im war-

tungstechnischen Bereich durch Ausdehnung des Arbeitsumfanges: Beschaffung und Studium der technischen Unterlagen, Bearbeitung und Durchführung der technischen Neuerungen bei den frisch eingesetzten Flugzeugmustern, Beschaffung von typengebundenen Ersatzteilen und Werkstattvorrichtungen, Ausbildung von Lizenzmechanikern, Auswahl und Beschaffung von mustertypischem Bodengerät, Studium rationeller Be- und Entladevorgänge. Der Einsatz zusätzlicher Flugzeuge bedingt eine Verstärkung des Personalkörpers mit sämtlichen zusätzlichen Investitionen für Betriebs- und Raumausstattung und Schulungseinrichtung⁵⁾.

Maßstab für den Wirtschaftlichkeitsgrad bei der Beschaffung von Flugzeugen ist die Verzinsung des investierten Kapitals, vielfach auch als »Return on Investment« (RoI) bezeichnet⁶⁾. Zur Ermittlung dieser Verzinsung werden die beiden Größen Einnahmen und Kapitalausgaben, die in jedem Jahr des Einsatzzeitraumes des zu beschaffenden Aggregats erwartet werden, so auf das Jahr der Entscheidung über die Investition (Jahr 0) abgezinst, daß die diskontierten Barwerte der Einnahmen und Ausgaben gleich hoch sind. Der sich hierbei ergebende Abzinsungsfaktor ist der RoI.

Der ungefähre Abzinsungsfaktor kann einer Abzinsungstabelle entnommen werden, der genaue Zinssatz muß durch eine Näherungsrechnung bestimmt werden.

Die RoI-Methode zinst also Einnahmen (Geldrückflüsse) und Ausgaben in den Jahren des Einsatzes auf die Gegenwart ab. Dadurch werden alternative Rechnungen, bei denen diese beiden Größen in den einzelnen Jahren in unterschiedlicher Höhe anfallen, in ihrem wirtschaftlichen Ergebnis vergleichbar gemacht. Darüber hinaus stellt der RoI eine echte Aussage über die Wirtschaftlichkeit des Kapitaleinsatzes dar. Es handelt sich bei dieser Rechnung um einen Anwendungsfall⁷⁾ der sog. »Internen-Zinsfuß-Methode«.

Die RoI-Rechnung ist notwendigerweise auf die gesamte voraussichtliche Einsatzzeit des zu beschaffenden Flugzeuges abzustellen. Vom Stand der Flugzeugtechnik und der Erfahrung ausgehend, kann man mit einer Einsatzzeit von 12–14 Jahren rechnen. Zu dieser Einsatzzeit tritt noch die Zeitspanne zwischen dem Tag der Bestellung und der Auslieferung des Flugzeuges. Als Faustregel gilt hier eine Zeit von 18 Monaten. Die für die Ergebnisschätzung überschaubare Einsatzzeit dürfte allerdings nur bei 4–5 Jahren liegen. Im kommerziellen Luftverkehr kann dieser Planungszeitraum kaum weiter ausgedehnt werden, ohne die Aussagekraft des Zahlenmaterials in Frage zu stellen. Neben der Problematik in der Abschätzung von Nachfrage und Aufwandsentwicklung über einen längeren Zeitraum hinweg legen die dem Luftverkehr immanenten Besonderheiten einer langfristigen Planung erhebliche Schwierigkeiten in den Weg.

Die saisonalen Schwankungen in den Verkehrsgebieten, wo sie ausgeprägt sind, haben zur Folge, daß die Flugzeuge in der Hochsaison oft einen Ladefaktor von 100% erreichen, in der Zeit des Saisontiefs aber nur etwa 30–40%. Ein Flugzeug kann also im Jahresdurchschnitt niemals zu 100% ausgelastet sein, sondern bestenfalls zu 65–70%. Da aber der Luftverkehr beständig zunimmt, wird regelmäßig die Beschaffung weiterer Flugzeuge zu einem Zeitpunkt notwendig, an dem die vorhandenen Flugzeuge die jah-

⁵⁾ Vgl. *Beine, R.*, Struktur und Organisation . . . , a.a.O., S. 33 f.

⁶⁾ Vgl. *Löffelholz, J.*, Repetitorium der Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1966, S. 546.

⁷⁾ Eine andere Spielart ist die Kapitalwertrechnung, bei der die Netto-Geldrückflüsse (Einnahmen abzüglich der Ausgaben) mit einem Mindestzinssatz abgezinst werden. Bei positiven Kapitalwerten liegt die effektive Verzinsung über dem Mindestzinssatz. Vgl. dazu auch *Löffelholz, J.*, Repetitorium . . . , a.a.O., S. 548 ff.

resdurchschnittlich maximale Auslastung erreicht haben, es sei denn, man verzichte darauf, für den Verkehr in der Hochsaison entsprechende Transportkapazität vorzuhalten. Ein solcher Verzicht aber würde die Marktposition des Unternehmens gefährden und — sofern das entgangene Verkehrsvolumen beträchtlich ist — auch den Verzicht auf eine optimale Gewinnsituation beinhalten.

Um die RoI-Rechnung aufstellen zu können, verbleibt angesichts dieser Schwierigkeiten die Notwendigkeit, den im letzten Jahr der Schätzung erzielten Gewinn weiter fortzuschreiben. Dabei sind erfahrungsgemäß ein absinkender Durchschnittserlös sowie steigende Betriebskosten zu erwarten. Es ist daher empfehlenswert, die RoI-Rechnung auf einen etwas kürzeren Zeitraum, z. B. auf 10 Jahre, abzustellen. Die nicht in die Rechnung einbezogenen positiven Ergebnisse der letzten Nutzungsjahre stellen dann einen Ausgleich für nicht berücksichtigte Erlösminderungen dar⁸⁾.

Nachstehend wird das Prinzip der Abzinsungsmethode veranschaulicht:

Es wird angenommen, daß die Beschaffung eines Flugzeuges zunächst Kapitalausgaben von DM 15,5 Mio. erfordert und daß spätere Rationalisierungsinvestitionen im Flugzeug mit zusammen DM 2,5 Mio. voraussehbar sind. Wir erwarten die Ausgaben und die Einnahmen in folgender Verteilung⁹⁾:

Tabelle 1: *Abzinsungstabelle im Rahmen einer RoI-Rechnung*

Jahr	in Mio. DM				Gegenwartswerte bei Abzinsungsfaktoren von	
	Kapitalausgaben	Einnahmen	Saldo	8,0%	7,5%	
0	—	—	—	—	—	
1	— 12,0	— 1,5	— 13,5	— 12,500	— 12,558	
2	— 3,5	+ 1,7	— 1,8	— 1,543	— 1,558	
3	—	+ 2,9	+ 2,9	+ 2,302	+ 2,334	
4	— 1,0	+ 3,2	+ 2,2	+ 1,617	+ 1,647	
5	—	+ 3,2	+ 3,2	+ 2,178	+ 2,229	
6	—	+ 3,2	+ 3,2	+ 2,017	+ 2,074	
7	— 1,5	+ 3,2	+ 1,7	+ 0,992	+ 1,025	
8	—	+ 3,2	+ 3,2	+ 1,729	+ 1,794	
9	—	+ 3,2	+ 3,2	+ 1,601	+ 1,669	
10	—	+ 3,2	+ 3,2	+ 1,482	+ 1,553	
	— 18,0	+ 25,5	+ 7,5	— 0,125	+ 0,209	

Die Werte mit Minusvorzeichen stellen negative, die Werte mit Plusvorzeichen stellen positive Geldrückflüsse dar. Die Saldierungen sind Nettogeldrückflüsse.

Die exakte Bestimmung des Abzinsungsfaktors setzt voraus, daß der saldierte Gegenwartswert gleich Null ist. Der Minussaldo bei 8,0% drückt aus, daß der RoI etwas nie-

⁸⁾ In die Rechnung sind selbstverständlich alle Folgeinvestitionen einerseits und der voraussichtliche Liquidationserlös für das Fluggerät am Ende der Nutzungsdauer andererseits einzubeziehen.

⁹⁾ Diese Statistik wurde aus dem Zahlenmaterial einer Luftfahrtgesellschaft errechnet.

driger als 8,0% sein muß. Bei 7,5% Abzinsung entsteht ein positiver Geldrückfluß im Gesamtergebnis, der RoI liegt also über 7,5%. Er dürfte bei etwa 7,8% liegen.

Das der Transportfunktion dienende Aggregat soll im Dienste für das für die Beschaffung und Unterhaltung notwendige Kapital in optimaler Weise genutzt werden. Das wird erschwert, da die Flugzeuge gewöhnlich lange Zeit vor ihrer Fertigstellung bestellt werden müssen. Man weiß nicht sicher, ob zum Zeitpunkt der Auslieferung und des Einsatzes bereits eine so weitgehende Nutzung möglich ist, daß volle Kostendeckung erfolgen kann oder ob gewartet werden muß, bis das Verkehrsvolumen nachgewachsen ist. Daraus folgt, daß das für die Beschaffung eingesetzte Kapital zeitweise ohne direkte Rentabilität bleibt. Es ist anzuerkennen, daß das Transportunternehmen durch die Anschaffung des Aggregats im Kreis der Wettbewerber auch in Zukunft voll leistungsfähig sein will. In solchen Fällen muß darauf Bedacht genommen werden, die zeitweilig entstehenden Unterschüsse an anderer Stelle auszugleichen. Eine künftig mit einiger Sicherheit zu erwartende Rentabilität bei dem neuen Flugzeug ist sorgsam ins Auge zu fassen. In der Regel bleibt allerdings ein gewisses Risiko bestehen.

Im Bereich der Flugzeugproduktion sind unmittelbare Einflußmöglichkeiten der Luftverkehrsunternehmen verhältnismäßig gering. Ihnen obliegt aber die Auswahlmöglichkeit; über die Art und Weise der Produktion selbst wird von den Konstruktionsfachleuten entschieden. Bedeutsam ist für das Transportunternehmen, ob die von der Herstellerfirma zugesagten Leistungs- und Kostendaten des neuen Flugzeugmusters in der Praxis auch bestätigt werden.

Im kommerziellen Luftverkehr gilt als Faustregel, daß neu aufgenommene Flugstrecken spätestens nach zwei Jahren Anlaufzeit positive Wirtschaftsergebnisse aufweisen müssen, um das Befliegen der Strecke ökonomisch zu rechtfertigen. Allerdings sind in die zu diesem Zweck vorzunehmende Überprüfung auch Nebenergebnisse, wie induzierte Steigerungen des Aufkommens auf anderen Verkehrsrelationen durch das Einrichten dieser neuen Strecken zu berücksichtigen.

Der Spielraum für Investitionen im Luftverkehr findet seine Grenzen im Wirtschaftlichkeitsvergleich mit anderen konkurrierenden Verkehrsunternehmen. Dies ist vor allem für den Inlandsverkehr, aber auch für den grenzüberschreitenden Kurzstreckenverkehr von Bedeutung. Letztlich kommt es bei einer Gesamtbetrachtung darauf an, eine Koordinierung der Investitionen für den Luftverkehr im Blickfeld einer gesamtwirtschaftlich-rationalen Wirkungsweise vorzunehmen.

Daneben steht das Erfordernis, die Investitionsplanung für den Luftverkehr in Angleichung an das Wirtschaftswachstum vorzunehmen. In solchem Fall müßten die Planungen so ausgerichtet sein, daß sie von sich zugleich das Wirtschaftswachstum begünstigen, wie dies durch Verbesserung, vielleicht auch durch Verbilligung des Leistungsvollzugs geschehen kann. Aber es ist nicht unbedingt erforderlich, die Investitionsplanung nur von einer Verkehrszunahme abhängig zu machen. Es ist durchaus denkbar, daß eine qualitativ unzureichend befriedigte Nachfrage durch zusätzliche Investitionen aufge bessert wird, zumal dann, wenn höhere Erlöse für die Einzelleistung erwartet werden können. Einschränkend soll aber vermerkt werden, daß bei Investitionsplanungen dieser Art der Wunsch nach voll befriedigender Rentabilität nur selten sogleich erfüllt wird. Es ist denkbar, daß im Zuge solcher Investitionen die gesamtwirtschaftliche Produktivität eine Zeitlang über der einzelwirtschaftlichen Rentabilität liegt.

Bei Überlegungen dieser Art handelt es sich besonders um Geschwindigkeitserhöhungen, die maximal höhere Betriebsleistungen ermöglichen, gesteigert durch das wachsende Raum- und Gewichtsfassungsvermögen der Flugzeuge. Hier finden die Erweiterungsinvestitionen quantitativ durch Anschaffung zusätzlicher Aggregate oder der Ersatz vorhandener durch bessere oder durch werterhöhende Instandsetzung in Gestalt der Rationalisierungsinvestition ihre Rechtfertigung.

Die Transportkapazität des Flugzeugmusters Boeing 707 (in Passagierversion) z. B. ist im Vergleich zu seinem Vorgängermuster Lockheed L 1649 erheblich angestiegen. Es wird zur Veranschaulichung als Beispiel ein Flug Frankfurt—New York gewählt:

Tabelle 2: *Transportkapazitätsvergleich zweier Flugzeugtypen*

	Blockstunden	Durchschnittliche Geschwindigkeit (km/Std.)	Nutzlast (t)	Leistung (tkm) gesamt	tkm je Blockstunde
Lockheed L 1649	15	422	8,5	52 600	3 507
Boeing 707	8	792	18,5	114 500	14 313

Zwischen dem Zeitpunkt der Entscheidung über die Beschaffung von Flugzeugen und ihrem Einsatzbeginn liegen oft mehrere Jahre. Hinzu kommt, daß die Investitionsrechnung selbst auch wieder mehrere Jahre umfassen soll. Es ist daher unvermeidlich, daß sowohl auf der Erlös- als auch auf der Kostenseite gewisse Schätzfehler in die Rechnung eingehen werden. Dennoch — oder gerade deshalb — ist nach Realisierung des Investitionsvorhabens eine Nachprüfung vorzunehmen, um festzustellen, in welchem Umfange die Datensammlung der Investitionsrechnung durch die Praxis bestätigt wurde. Diese Nachprüfung soll nicht nur dazu beitragen, bei weiteren Rechnungen den Schätzfehler-Streubereich einzuengen, sondern sie hat auch festzustellen, ob die für einzelne von der Investition berührten Bereiche vorgegebenen Mittel wirtschaftlich und nur im Rahmen der mit diesen Bereichen abgesprochenen Aufwandsentwicklung verwendet wurden. Die beiden Schwerpunkte der Nachprüfung sind Realisierung des geschätzten Mehraufkommens und Beschränkung bei der Erhöhung der Personalstärke auf die in der Rechnung veranschlagten Personalsteigerungen.

Summary

Capital investments for extension purposes with quantitative and also frequently with qualitative improvements in efficiency dominate the air traffic scene. Should a new aircraft design (successor type) have to be assessed for the purposes of such a capital investment comparisons with regard to profitability have to be drawn between the aircraft designs coming into question for the procurement, capacity and range being factors to be considered. Several criteria playing a part in the choice of an aircraft are listed. The rate of interest for invested capital — frequently called »return on investment« (RoI) — is the yardstick for measuring the degree of profitability in the procurement of aircraft. An example is given and the calculations worked out.

Résumé

Dans le trafic aérien, ce sont les investissements d'agrandissement avec une amélioration quantitative et souvent aussi qualitative du rendement qui se trouvent au premier plan. S'il faut recourir à un nouveau modèle d'avion (modèle successeur) pour un investissement dans le sens de l'agrandissement, il faut établir des comparaisons de rentabilité entre les modèles d'avions entrant en considération quant à l'acquisition, en tenant compte de la capacité et de la portée. Plusieurs critères jouant un rôle dans le choix du modèle d'avion seront énumérés. Le paiement des intérêts du capital investi, nommé souvent aussi »Return on Investment« (RoI) est l'échelle pour le degré de rentabilité dans l'obtention d'avions. Cette méthode sera expliquée et calculée à l'aide d'un exemple.

Buchbesprechungen

Rw *VST 409*
John, Günther, Ermittlung und Analyse der Investitionen und des Anlagevermögens im Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland (= *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Beiträge zur Strukturforchung, Heft 17*), Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1971, 86 S., mit zahlr. Tab., DIN A 4, DM 44,60.

Die vorliegende Untersuchung verfolgt zwei Zielsetzungen:

- die Ermittlung der Investitionen und des Anlagevermögens im Verkehr und
- die Analyse der sich aus diesen Daten abzeichnenden Entwicklungstendenzen und strukturellen Wandlungen.

Obgleich sie sich mit dieser Aufgabenstellung von der 1966 vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung publizierte Arbeit desselben Verfassers nicht wesentlich unterscheidet (vgl. *G. John, Die Verkehrsinvestitionen in der Bundesrepublik Deutschland und ihr Einfluß auf die Wirtschaftsentwicklung, Berlin 1966*), trägt sie zu einer erheblichen Verbreiterung der empirischen Informationsbasis bei: Neben einer Erarbeitung von Vorschlägen, die eine einheitliche, mit den Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung abgestimmte Erfassung bzw. Schätzung der Verkehrsinvestitionen gestatten, gibt *John* jeweils eine detaillierte Darstellung der Berechnungsmethoden, die der Datenermittlung der einzelnen Verkehrsbereiche zugrundeliegen.

Als Ergebnis präsentiert er — in einem umfangreichen Tabellenanhang zusammengefaßt — die nach Bauten, Fahrzeugen und sonstigen Ausrüstungen differenzierten und nach den verschiedenen Verkehrsbereichen gegliederten realen (zu Preisen von 1962) und nominalen Brutto-Anlageinvestitionen für die Jahre 1950 bis 1969 sowie ihre Aufschlüsselung nach liefernden Wirtschaftsbereichen. Die wesentlichsten Entwicklungstendenzen und strukturellen Veränderun-

gen, die sich dabei abzeichnen, werden in knapper Form analysiert. Die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Verkehrsinvestitionen und konjunktureller Situation erfahren eine gesonderte Untersuchung.

In den methodischen Ausführungen zur Vermögensrechnung, die der Analyse der ebenfalls im Anhang wiedergegebenen Ergebnisse einer Neuberechnung des Brutto-Anlagevermögens sowie der darauf aufbauenden volkswirtschaftlichen Koeffizienten vorangestellt sind, stehen die Fragen des richtigen Lebensdaueransatzes von Anlagegütern und die Zusammenhänge mit der Wegekostenenquete im Vordergrund.

Unabhängig von den Vorschlägen für eine Intensivierung und Koordinierung der sich aus Investitionsplänen einzelner Verkehrsbereiche zusammensetzenden Prognose der Verkehrsinvestitionen, werden abschließend zwei an anderer Stelle ausführlicher behandelte Ansätze für eine globale Projektion des zukünftigen Investitionsbedarfs kurz skizziert: Während die erste Methode u. a. durch eine Bewertung der durchschnittlichen Abgänge vom Anlagevermögen Anhaltspunkte für den künftigen Reinvestitionsbedarf einzelner Verkehrsbereiche zu ermitteln sucht, geht der zweite Ansatz von der künftigen Nachfrageentwicklung (institutionell abgegrenzter Verkehrsbereiche) und der dafür erforderlichen Angebotskapazität aus.

Daß diese Arbeit, die aus einem Forschungsauftrag des Bundesministers für Verkehr entstanden ist, auch der interessierten Öffentlichkeit vorgelegt wird, kann nur begrüßt werden. Der Nutzen, den die verkehrswissenschaftliche Forschung aus dem in dieser Arbeit präsentierten Zahlenmaterial, aus dessen in prägnanter Form durchgeführten analytischen Durchdringung sowie aus der Darstellung weiterführender Forschungsansätze zu ziehen vermag, dürfte die relativ hohen Beschaffungskosten sicherlich übersteigen!

Dipl.-Volksw. K. Schmidt, Köln

R ✓ **Verkehr und Umweltschutz** (= DVWG-Schriftenreihe, Reihe B: Seminar, Band B 14), 184 S., Köln 1972, brosch., DM 30,-.

In vierzehn Vorträgen und den dazugehörigen Diskussionen wurde vom 24.-26. 11. 71 in der TH Aachen unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. *Nebelung* versucht, den Beitrag des Verkehrssektors zur Umweltproblematik zu beleuchten. An diesem Versuch beteiligten sich Wissenschaftler verschiedener Disziplinen mit Schwerpunkten auf unterschiedlichen Verkehrsträgern.

Die beiden medizinischen Beiträge (Prof. *Heitche*: Schadstoffe und Prof. *Einbrodt*: Lärm) machen deutlich, wie schwer zur Zeit noch die Erfassung des qualitativen wie auch des quantitativen Zusammenhangs zwischen Automobilimmissionen (Abgase, Lärm) und Gesundheitsschäden ist. Hier sind die Fragen der Grenzwerte angesprochen, deren Festlegung außer durch die subjektiv stark unterschiedlich empfundene Beeinträchtigung (z. B. durch Verkehrslärm) durch das Zusammenwirken verschiedener Immissionen (Synergismen) und die Unklarheit über Langzeitwirkungen zur Zeit noch fast unüberwindbar erschwert wird. Nur graduell geringer sind die Schwierigkeiten einer Diagnose der faktischen Immissionssituation in den Städten, zumindest gilt dies für die Schadstoffe. Der Verkehrslärm läßt sich hinlänglich erfassen, wie der Beitrag von *Dreyhaupt/Thomassen* am Beispiel von Lärmmessungen im Bonner Stadtgebiet deutlich macht. Neben Informationen über meßtechnische Fragen und die Erfassung unterschiedlicher Pegel (z. B. Spitzenpegel, Hintergrundpegel) bietet er interessante Ergebnisse über die flächenhafte Darstellung des Lärms. Dadurch kann auch die Beeinflussung der Gesamtlärmsituation durch verschiedene Verkehrsträger (Straße, Schiene) und Lärmquellen erfaßt werden.

Grundsätzlicher Art ist der Beitrag von *J. Lang*. Sie stellt in mehr theoretischer Form die Abhängigkeit des Lärmpegels von verschiedenen Einflußparametern (Verkehrsmenge, Durchschnittsgeschwindigkeit, Steigung der Straße, geregelte-ungeregelte Kreuzungen, Lkw-Anteil, konkrete Bebauungssituation und Straßenbelag) und den physikalischen Ausbreitungsgesetzmäßigkeiten dar. Erste Abhilfestrategien werden angedeutet.

Leider fehlen ähnliche diagnostische Ausführungen für die Abgasseite völlig. Als Entlastung für die Herausgeber kann die ungleich schwierigere Erfassung der Immissionssituation – bedingt durch den starken Einfluß meteorologischer Faktoren – angeführt werden.

Neben der Darstellung von Schadstoffbeständen und Immissionssituation sind mögliche Lösungsansätze aufzuzeigen. Ein Großteil der Umweltschäden durch Verkehrsaktivitäten ließe sich eher durch administrativ-organisatorische denn durch technische Maßnahmen verhindern oder beheben (über die juristischen Fragen informiert ein eigener umfangreicher Beitrag von *v. Lersner*). Hier ist an all die Schäden zu denken, die durch unsachgemäße Handhabung, durch Unfälle und durch politische Entscheidungen entstehen (Ölverschmutzung der Meere im wesentlichen durch Tankerunfälle [Prof. *Rheinheimer*], Verschmutzung der Binnengewässer durch Altölabfälle der Binnenschifffahrt, Belastung des Trinkwasserhaushalts durch straßenbauliche Maßnahmen und Unfälle beim Öltransport über die Straße [Prof. *Böhne*]).

Der zweite, allerdings nur für die Zukunft mögliche Weg einer Verbesserung der innerstädtischen Umweltsituation liegt im Bereich der Stadtplanung und des Städtebaus (Prof. *Kübn*).

Schließlich die technischen Möglichkeiten an der Emissionsquelle. Für das Kraftfahrzeug untersucht Prof. *May* Alternativen auf drei Ebenen: innermotorische Maßnahmen, Verringerung im Abgas und neue Antriebstechniken (Hybrid-, Stirling-, Dampf-, Gas-, Wasserstoffmotor und Gasturbine). Die beiden ersten Bereiche erfahren gewisse Restriktionen durch die dem motorischen Verbrennungsprozeß zugrundeliegende chemische Thermodynamik, die sich darin zeigt, daß die Verringerung der CO- und HC-Emissionen durch Betrieb des Motors mit höherem Luftüberschuß ($\lambda > 1$) nur mit einer Erhöhung der NO_x-Emissionen erkauft werden kann. Dies mag als Beispiel für die in der Umweltproblematik ständig auftretenden interdependenten Kreisläufe gelten, die häufig genaugen übersehen werden. So z. B. auch in dem Beitrag von *Hedrich*, der sich mit den technisch denkbaren Entwicklungen im Schienenschnellverkehr befaßt und sie aus Umweltsicht sehr positiv beurteilt. Natürlich entstehen beim Linearmotor keine schädlichen Abgase, nur darf dabei nicht

vergessen werden, daß die erforderliche elektrische Energie in einem oder wahrscheinlich vielen Kraftwerken – wenn auch örtlich konzentriert und in besser gesteuertem Verbrennungsprozeß – umweltbelastend (z. B. Schwefeldioxid) erzeugt werden muß. Technische Lösungsmöglichkeiten an der Lärmquelle stehen auch beim Fluglärm im Vordergrund (Retrofitprogramm), wenn man einmal von Nachtflugverboten absieht, die aufgrund weltweiter Koordinationserfordernisse nur bedingt möglich sind (*Achtnich, Oeser*).

Auch hier ein Grundproblem der Umweltdiskussion: potentielle Wettbewerbsvor- oder -nachteile infolge unterschiedlicher Umweltschutzaufgaben verlangen internationale Regelungen, dies nicht nur im Bereich Luftverkehr.

Neben Lärm und Schadstoffen belasten auch Abfälle im Verkehrsbereich (Altreifen, Autoschrott) die Umwelt. Hierzu findet sich ein interessanter Beitrag von *Pilz*, der über ein *Battelle*-Forschungsvorhaben berichtet, bei dem unter Berücksichtigung des Anlagentyps (Schrottschere, Shredder), der Kapazität, der Kosten des Betriebs, des Einzugsgebiets und des Schrotterlöses 29 bzw. 18 optimale Standorte für Autoverschrottungsanlagen in der BRD modellhaft ermittelt wurden. Ein solches Verfahren kommt dem in einer »Raumschiffökonomie« für zweckmäßig anzusehenden »recycling« sehr entgegen und führt beim derzeitigen Stand der Technik und gegebener Situation des Schrottmarktes immerhin noch zu Erlösen je t Schrott zwischen 9,24 DM und 31,22 DM. Schließlich macht der Beitrag von Prof. *Willeke* mit den ökonomischen Aspekten des Umweltschutzes bekannt. Im Vordergrund stehen die Schwierigkeiten, die als soziale Zusatzkosten zu interpretierenden Schäden durch Umweltbelastungen des Verkehrssektors ökonomisch sinnvoll zu bewerten. Hier fehlen einfach noch zu viele Informationen. Zwar liefern Daten über die erforderlichen Vermeidungskosten bei alternativen Zielvorgaben (z. B. alternative Reduktionsfaktoren für die Automobilabgase) wertvolle Erkenntnisse, der volkswirtschaftliche Nutzen solcher Programme wäre aber nur durch Konfrontation mit den verhinderten Umweltschäden zu erfassen. Solche Ergebnisse sind von eminenter Bedeutung, denn soviel kann gesagt werden: zunehmendes Reduktionserfordernis – dies gilt für Lärm und Schadstoffe – verlangt den überpro-

portional wachsenden Einsatz knapper volkswirtschaftlicher Ressourcen. Darüber hinaus deuten einige Hinweise auf mögliche Finanzierungs- bzw. Belastungsalternativen den ökonomischen Forschungsbeitrag an.

Insgesamt bietet das Buch, dem ein zusätzliches Literaturverzeichnis beigelegt ist, eine Fülle an Information zur Umweltproblematik des Verkehrssektors. Wenn dabei die Gewichte bei der Themenwahl nach Auffassung des Rezensenten nicht immer richtig verteilt sind und man den einen oder anderen Aspekt durchaus vermisst, dann muß dies auf den »status nascendi« der wissenschaftlichen Diskussion in diesem Bereich zurückgeführt werden.

Dipl.-Volksw. E. A. Marburger, Köln

R ✓ **Hellmann, Hartmut, Ballungsabgaben im innerstädtischen Verkehr.** Eine ökonomische Untersuchung zum Problem des Individualverkehrs in Ballungszentren (= *Karlsruher Studien zur Regionalwissenschaft. Schriftenreihe des Instituts für Regionalwissenschaft der Universität Karlsruhe, Heft 4*), Karlsruhe 1971, 225 S., Doppelband DM 24,-.

Nachdem die Entwicklung preispolitischer Lösungen im Individualverkehr zur Überwindung des Stauungsphänomens jahrelang von britischen Forschungen getragen wurde, hat die Verkehrswissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland in letzter Zeit mit Arbeiten über die theoretischen Grundlagen, das steuerpolitische Instrumentarium, die Niveaubestimmung der Ballungspreise, die Interdependenzen zur Investitions- und Umweltpolitik und über die wirtschaftspolitischen Implikationen beträchtlich nachgezogen. In dieser Reihe ist auch die Untersuchung von *Hellmann* einzuordnen, die ihren spezifischen Wert vor allem durch folgende Beiträge konstituiert: die theoretisch-formale Präzisierung des Abgabenmodells, die kritische Durchsicht und empirische Determinierung der Modellparameter und -funktionen, die Quantifizierung einer Optimallage im Stadtverkehr und die Berechnung der zur Optimumrealisierung notwendigen Ballungsabgaben.

Mit einer bemerkenswerten formalen Sorgfalt demonstriert *Hellmann* (S. 31 ff.) am *Pigou*-Problem die Wohlfahrtsverluste bei Nachfrage-

entscheidungen auf der Basis privater Durchschnittskosten und liefert damit das Argument für die Anlastung der sozialen Grenzkosten. Der Materialinput des Abgabensmodells umfaßt die Kraftfahrzeugbetriebs- und Zeitkosten und vernachlässigt die »allgemeinwirtschaftlichen Kosten« durch Abgase, Lärm, Unfallfolgen und Wertminderungen von Grundstücken. Die Hypothese – »sie beeinflussen den Aussagewert der Untersuchung nicht wesentlich« – muß allerdings mit Vorsicht aufgenommen werden, da die Wirkungsstrukturen mit möglichen Kumulationen und Kompensationen noch nicht wissenschaftlich abgesichert sind. Der Bewertung der Second-Best-Kritik am Marginalkostenprinzip ist im Grundsatz zuzustimmen, wenn auch Alternativmodelle – etwa die Theorie der wirtschaftlichen Entgelte oder die Theorie der Konkurrenz – nicht hinreichend überprüft werden.

Die Konstruktion eines Abgabensmodells beginnt mit einer sehr detaillierten Analyse vorhandener Schätzungen der Kraftfahrzeugbetriebskosten, deren Ergebnis eine schlüssige Funktion für die BRD bildet. Im zweiten Schritt werden Quantifizierungsversuche von Verkehrsmengenfunktionen und ihrer Variablen diskutiert. Da für deutsche Städte keine empirischen Berechnungen greifbar sind, entscheidet *Hellmann* sich für eine speed-flow-relation von *Thomson* für Central London (S. 112), wodurch die Repräsentationskraft der weiteren Herleitungen eingeschränkt werden dürfte. Das Fehlen signifikanter Indikatoren für das Nachfrageverhalten der Autofahrer gleicht *Hellmann* dadurch aus, daß er seine Kalkulationen auf variierenden Elastizitätshypothesen in einem Schwankungsintervall von 0 bis 10 (!) aufbaut.

Mit diesen Elementen konstruiert *Hellmann* ein in sich geschlossenes Abgabensmodell (S. 129 ff.). Die anzustrebenden optimalen Geschwindigkeiten, die eine Aufkommensreduktion von 30 bis 45% notwendig erscheinen lassen, leiten sich aus einer Minimierung der Kfz-Betriebskosten ab. Es müssen jedoch Zweifel angemeldet werden, ob diese Zielvariable der komplexen gesellschaftlichen Präferenzstruktur gerecht wird: tatsächlich erlaubt der gegenwärtige Forschungsstand keine abgesicherte Schätzung eines Wohlfahrtsaldos von verkehrskoordinierten Aktivitäten. Die unter alternativen Prämissensätzen gültigen Ballungspreise werden mit Hilfe einer umfangreichen Simulationsrechnung bei hinrei-

chend kleinen Parametervariationen ermittelt, wobei sich im relevanten Geschwindigkeitsintervall eine Preisspanne von 0,20 bis 1 DM je Kilometer herauskristallisiert.

Neben diesen Quantifizierungsversuchen gibt *Hellmann* einen Überblick über die praktischen Methoden der Abgabenerhebung, der angesichts bereits vorhandener Untersuchungen sinnvollerweise knapp gehalten ist. Eine intensivere Würdigung wäre allerdings der Parkpreispolitik zu wünschen gewesen, die sowohl organisatorisch als auch politisch einen kurzfristig erfolgversprechenden Lösungsweg bietet. Umrißartig werden auch die Interdependenzen von Road Pricing, Investitionen und öffentlichem Nahverkehr, die Wirkungen auf die Einkommensverteilung und die Stadtentwicklung behandelt – Aspekte, die bisher theoretisch und praktisch noch nicht abschließend untersucht sind.

Die Studie von *Hellmann* liefert einen wertvollen, weiterführenden Beitrag und trägt zu einer Objektivierung des Road-Pricing-Ansatzes bei. Die Hoffnung des Herausgebers dieser »Karlsruher Studien zur Regionalwissenschaft«, Professor Dr. *Funke*, »... daß diese Arbeit der Diskussion um das Road Pricing, seine Implikationen und seine Realisierungsmöglichkeiten neue Anstöße gibt« (S. IV), scheint – wie wir meinen – zu Recht begründet, nicht zuletzt auch im Hinblick auf das Votum der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, ein Kraftverkehrsabgabensystem auf der Grundlage der sozialen Grenzkosten mit Haushaltsausgleich zu konzipieren. Allerdings: diese Empfehlung läßt angesichts einer Vielzahl von noch offenen Fragen und ungelösten Problemen einen ganz beträchtlichen Forschungsbedarf aktuell werden, der auch Leistungsvergleiche mit Kosten-Nutzen- bzw. Kosten-Wirksamkeits-Analysen und Finanzierungsaspekte einschließt. *Dr. H. Baum, Köln*

Gerhardt, Heinz, Verkehrserzeugung und Verkehrsprognose des Personenverkehrs in Ballungsgebieten (= Verkehrswissenschaftliche Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg, Heft 19). Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1971, 125 S., DM 38,-.

Daß zwischen fortschrittlich-hochleistungsfähigen Methoden der Verkehrsplanung und der sich

nur verzögert anpassenden Planungspraxis eine deutliche Diskrepanz besteht, ist eine Trivialität. Jeder Versuch, dieses Spannungsfeld zu überbrücken – und als solcher versteht sich die Arbeit von *Gerhardt* –, kann daher nur Zustimmung finden. Dargestellt an dem spezifischen Problemkomplex der Verkehrserzeugung und Prognose des Personenverkehrs in Agglomerationen und dem empirischen Planungsraum Gütersloh werden konventionelle und neuartige Techniken der theoretischen Statistik und der Ökonometrie einem Operationalitätstest unterzogen. Das erste, flüchtige Durchblättern der Untersuchung läßt jedoch schon eine gewisse Skepsis am Gelingen des Unterfangens aufkommen, auch dann, wenn man in diesem Fragenkomplex nicht ganz unbeheimatet ist.

Die Arbeit beginnt mit einer kritischen Analyse herkömmlicher Modelle der Verkehrserzeugung, d. h. der Entstehung und Zusammensetzung des Verkehrsaufkommens in Ballungsräumen. Während der mikroökonomische Erklärungsansatz das Verkehrsaufkommen und seine Struktur nach Fahrtmotiven aus den Gegebenheiten des einzelnen Haushalts (Familiengröße, Autobesitz, Einkommen, Beschäftigtenzahl) ableitet, definiert der makroökonomische Ansatz das Verkehrsaufkommen in Abhängigkeit der Wirtschafts-, Siedlungs- und Sozialstruktur. Wie der Verfasser durchaus überzeugend nachweist, ist die Aussagekraft beider Varianten als begrenzt anzusehen. Dies ist das Argument, die Verkehrserzeugung als *Markov*-Prozeß zu interpretieren – ein wesentlicher Beitrag, zumal sich dieser wahrscheinlichkeitstheoretische Ansatz in anderen, vor allem industriellen Planungsbereichen zu einer, wenn auch letztlich noch nicht voll ausgereiften Projektionsalternative entwickelt hat. Schließlich wird die Verkehrserzeugung auf der Grundlage der Nachfrage- und Verkehrsleistungstheorie unter Berücksichtigung einer Reihe von erklärenden Variablen, die sich sicherlich noch erweitern ließe, mit Hilfe der Regressionsanalyse hergeleitet. Das Angebotspotential im Stadtverkehr wird in diesen Ansatz integriert, indem die Fahrtzeit als Kenngröße der Angebotsbedingungen – auch dies ließe sich gewiß modifizieren und erweitern – in das Modell eingeführt wird. Das explizite Verkehrserzeugungsmo-
delld erklärt dann die Verkehrsnachfrage von i nach j , zum Zwecke z , zur Tageszeit s und nach konkurrierenden Verkehrsmitteln aus den Fahrtkosten, den Fahrtzeiten,

der Einwohnerzahl und den Pro-Kopf-Einkommen.

Neben dieser mehr diagnostischen Betrachtungsweise bildet die Prognose des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsverteilung den Gegenstand des zweiten Hauptteils. Auch hier: kritische und differenzierte Ausführungen zu den traditionellen Prognosemethoden, mit Hilfe von Regressionsanalysen, Wachstumsfaktoren- und Gravitationsmodellen. Verbesserungsmöglichkeiten der Prognosetechnik werden nachgewiesen am Übergang zu einer zweistufigen Prognose durch die Kombination von Zeitreihenanalyse und Regressionsanalyse auf Querschnittsbasis, durch die Dynamisierung der als Strukturparameter qualifizierten Potenzen der Erklärungsvariablen als Abhänge der Zeit oder der erklärenden Faktoren selbst oder durch den Einbau mehr oder weniger eng gefaßter, empirisch begründeter Beschränkungen für die Wertebereiche der Elastizitätskoeffizienten.

So weit, so gut – zum Teil sogar sehr gut. Beachtung verdient vor allem die kritische Analyse der verschiedenen methodischen Ansätze und ihrer praktischen Anwendungsrelevanz, wobei der Kenntnisstand der führenden anglo-amerikanischen Forschung deutlich herausgearbeitet wird. Nur: eine leichte Lektüre bildet das Buch von *Gerhardt* nicht. Es bleibt die Frage, ob diese Bewertung ausschließlich auf die Ignoranz des Rezensenten zurückzuführen ist, oder ob nicht auch der Autor in seiner extrem abstrahierenden Darstellungsweise das Seinige dazu beigetragen hat. Die verwendete Symbolik scheint unglücklich gewählt, den aufmarschierenden tabellarischen, mathematischen und graphischen Darstellungen wäre eine intensivere verbale Interpretation zu wünschen gewesen. Der Rezensent – leicht ungeduldig im Laufe der Lektüre – hat sich dann auch eine Überprüfung der formalen Ableitungen geschenkt, der Leser wird dafür sicherlich Verständnis aufbringen. Die ökonomische Substanz wird – jedenfalls in wichtigen Teilbereichen – auf dem Altar formal-methodischer Eleganz geopfert. Auch nach diesem neuerlichen Versuch bleibt es dabei: Kommunikationsschwierigkeiten, Verständnislücken, Einseitigkeiten belasten das Verhältnis zwischen Methodenforschung, empirischer Analyse und griffigen Planungsergebnissen für die Verkehrspolitik.

Dr. H. Baum, Köln

VST 316
 R ✓
Radel, Rainer, Die Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs für die Raumordnungspolitik in den ländlichen Regionen der Bundesrepublik Deutschland (= *Verkehrswissenschaftliche Forschungen, Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und Verkehrspolitik der Universität Bonn, Band 21*). Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1970, 205 S., brosch., DM 44,60.

Ausgehend von der Feststellung, daß der Entwicklung des Verkehrswesens und insbesondere »der Einführung der Eisenbahn... die Differenzierung der ursprünglich im großen und ganzen einheitlichen Wirtschaftslandschaft in Entwicklungs- und Entleerungsgebieten zuzuschreiben« ist, geht der Verfasser in seinem Beitrag zur Verkehrs- und Regionalpolitik zwei Fragenkreisen nach:

1. Ist der öffentliche Personennahverkehr als ein wesentlicher Teilbereich des Verkehrswesens grundsätzlich geeignet, als Instrument zur Lösung der raumordnungspolitischen Probleme, die mit dem unterschiedlichsten Entwicklungsstand einzelner Regionen verbunden sind, eingesetzt zu werden?
2. Sofern Frage 1 bejaht wird:
 Inwieweit kann die Gestaltungskraft und die Fähigkeit eines Verkehrssystems, regionale Entwicklungsimpulse auszustrahlen, so beeinflusst und gelenkt werden, daß auch den weniger begünstigten, vor allem ländlichen Regionen, die Voraussetzungen für eine gesunde wirtschaftliche und soziale Entwicklung geboten werden können?

Es zeigt sich, daß besonders im Hinblick auf die Bevölkerungsentwicklung und -struktur, die Wirtschaftsstruktur, das Kultur-, insbesondere das Schulwesen und schließlich die allgemeine verkehrsmäßige Erschließung die regional zu beobachtenden Differenzierungen zum Teil Ausmaße angenommen haben, die – soweit sie auf verkehrspolitische Bevorzugungen zurückzuführen sind – die Forderung nach Einhalten des Prinzips der Chancengleichheit zwangsläufig nach sich ziehen müssen.

Radel nähert sich dieser Lösungen der gestellten Aufgabe auf recht systematische Weise:

Bevor eine Antwort auf die erste Frage gegeben werden kann, ist es zunächst erforderlich, sich über die verschiedenen möglichen Zielsetzungen

der Raumordnungspolitik Klarheit zu verschaffen. Radel unterscheidet drei Zielkategorien:

- a) Siedlungspolitische Ziele
- b) Wirtschafts- und sozialpolitische Ziele
- c) Bildungspolitische Ziele.

Erst wenn diese Ziele bekannt und vorgegeben sind und diesen sodann die Funktionen des Personennahverkehrs im Rahmen der Raumordnungspolitik gegenübergestellt werden, ist es möglich, Aussagen über den Grad der Eignung des Personennahverkehrs als Instrument der Raumordnungspolitik zu gewinnen. Der Verfasser weist hier zu Recht darauf hin, daß der Grad der Eignung ferner davon abhängt, welche Präferenzen die Nachfrager nach Personennahverkehrsleistungen in ländlichen Regionen einzelnen Qualitätsmerkmalen eines Verkehrsmittels oder eines Verkehrssystems beimessen und in welchem Umfang man in diesen Regionen in der Lage ist, diesen Vorstellungen und Wünschen angebotsseitig so zu entsprechen, daß neben der Befriedigung der »offenen« Nachfrage eine Umwandlung von »latenter«, d. h. nur bei günstigeren Verkehrsverhältnissen kaufwilliger Nachfrage, in eine offene erfolgen kann.

Wenn die Frage nach der Eignung des öffentlichen Personennahverkehrs zur Erreichung raumordnungspolitischer Ziele in ländlichen Regionen grundsätzlich bejaht werden kann, so liegt es nunmehr an den Trägern der politischen Willensbildung, die der in den ländlichen Regionen jeweiligen konkreten Bedarfssituation adäquate verkehrspolitische und -wirtschaftliche Maßnahme zu ergreifen.

Die Schwerpunkte für solche Maßnahmen liegen nach Auffassung des Verfassers in den Bereichen

- Übernahme der gemeinwirtschaftlich bedingten Kosten durch den Staat,
- Verbesserung des Verkehrswegenetzes,
- Neuordnung des Konzessionswesens,
- Verbesserung der Leistungsqualität,
- tarifpolitische Maßnahmen.

Die Vielschichtigkeit der regionalen Bedürfnisse und Belange bringt es mit sich, daß ausgerechnet an jener Stelle, an der der Verkehrspolitiker vielleicht ein Patentrezept zur Lösung der in seiner Region anstehenden Strukturfragen erwartet, nur allgemeine Maßnahmen aufgezeigt und allgemeine Hinweise auf Lösungsmöglichkeiten gegeben werden können. Aufgrund der vielfältigen Problemkonstellationen wird eine

konkrete Hilfestellung stets nur dann möglich sein, wenn im Wege einer Strukturanalyse die relevanten Daten der betrachteten ländlichen Wirtschaftsregion ermittelt worden sind. Der Leser gewinnt einen guten Überblick über die unterschiedlichen Fragestellungen in einer solchen Analyse beim Studium des in den Anhang verwiesenen, sehr ausführlichen Tabellenteils (37 Tabellen). Er ist als eine wesentliche Bereicherung der gezwungenermaßen recht allgemein gehaltenen verbalen Darstellungen anzusehen.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

RK NTN 60
Neuffer, Martin, Städte für alle. Entwurf einer Städtepolitik, Christian Wegner Verlag, Hamburg 1970, 227 S., DM 16,—.

Seitdem der Notschrei »Rettet unsere Städte jetzt« zum Motto einer Hauptversammlung des Deutschen Städtetages erhoben und das Städtebauförderungsgesetz verabschiedet wurde, ist die Misere des Städtebaus in das Bewußtsein breiter Bevölkerungskreise getreten. An dieser Diskussion sollte auch der Verkehrsfachmann als Wissenschaftler, Politiker oder Praktiker Anteil nehmen; werden doch einerseits Antritt und Atmosphäre einer Stadt vom Kraftfahrzeug geprägt, andererseits aber – wie der britische *Buchanan*-Report nachgewiesen hat – Art und Umfang des Verkehrs von den Gebäudefunktionen bestimmt.

Wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, sind die urbanen Probleme mit den überkommenen Formen des Städtebaus nicht lösbar. Daher kann ein Buch wie das von Neuffer, dem Verwaltungschef von Hannover, das eine mittel- und langfristig angelegte Städtepolitik neuen Stils anstrebt, mit einer großen Aufmerksamkeit rechnen.

Neuffer sieht als Ursachen für die Krise der Stadt vor allem die Verbreitung des Automobils als massenhaftes Individualverkehrsmittel, das strukturlose Siedlungswachstum der Städte in ihr Umland hinein und die rapide Verschlechterung der hygienischen Lebensbedingungen (S. 17).

Mit Akribie und Engagement untersucht der Autor die Möglichkeiten, die Städte attraktiver, umweltfreundlicher und menschengerechter zu gestalten. Dazu geht er von den Arten

der Stadtbenutzung, wie z. B. Wohnen, Lernen, Arbeiten, Einkaufen, als Gegenstand der Stadtpolitik aus und analysiert die verschiedenen Gesichtspunkte für eine gute Stadt, bei der die multifunktionale Beziehungsfülle gewahrt bleibt. Hierzu zählen: Sichtbarmachen der Geschichtlichkeit, Einbeziehung der Natur, Durchsetzung der Kunst, Eignung der Stadt für Kinder, Sicherheit und gute Bedienung der Bürger.

Aus der Sicht des erfahrenen Verwaltungsfachmannes und des gern und weit reisenden Stadtplaners schüttet der Autor sein Füllhorn von Verbesserungsvorschlägen aus. Es beinhaltet etwa ein Verbot privater Radio- und Instrumentalmusik im Freien, Generalvergnügungspläne mit besonderen Freizeithäusern, Förderung von Penthäusern, Grundflächenstruktur- und Stadtkunstpläne, vereinfachte Enteignungsverfahren, Forschungsprogramme zur Stadtentwicklung, aber auch eine Neuregelung der urbanen Prostitution aufgrund der Ergebnisse einer von der Bundesregierung einzusetzenden Sachverständigenkommission.

Der Autor entwickelt konkrete Leitlinien zur Umformung der traditionellen Stadtgestalt. Nach Beendigung des experimentellen Städtebaus, bei dem alle Verkehrsflächen überbaut werden, beginnt am Ende unseres Jahrhunderts die Phase der »technischen Stadt«. Sie beruht auf einer Hypothese des Verfassers und weist folgende Merkmale auf: »An die Stelle der Bebauung einzelner Parzellen mit einzelnen Gebäuden tritt die Überbauung des Stadtgebietes mit Großkonstruktionen, die ihrerseits die Einzelbauten aufnehmen. Die verschiedenen Ebenen dienen durchweg unterschiedlichen Nutzungen. Alle Nutzungsberechtigungen beziehen sich nur auf Parzellen oder Bereiche in den einzelnen Konstruktionsebenen. Das Auto ist durch ein Individualverkehrsmittel ersetzt, das zumindest innerhalb der Stadt vollautomatisch verkehrt. Die Ver- und Entsorgung ist in neuen integrierten Systemen zusammengefaßt und umfaßt auch die Warenversorgung« (S. 161).

Damit die Stadtentwicklung, insbesondere für die als problematisch angesehene Übergangsepoche des konventionellen Autozeitalters rational gesteuert werden kann, plädiert der Autor für eine bessere Selbsthilfe der Städte, etwa mit Hilfe eines neuen, integrierten mittelfristi-

gen Planungsverfahren, aber auch für den Aufbau einer eigenständigen Organisation der Stadtforschung als Teil der Umweltforschung. Er denkt dabei an ein *Max-Planck-Institut für Stadtforschung* und nimmt damit die Forderung des Deutschen Städtetages vorweg, ein interdisziplinär ausgerichtetes Institut für Urbanistik zu gründen.

Das Buch wird abgeschlossen mit einem zeitlich aufgefächerten stadtpolitischen Programmschema. Darin wird beispielsweise für das nächste Jahrzehnt gefordert: ein Gesetz zur Neuordnung des Eigentums, ein Verbot der Kohle- und Ölheizung und ein Verbot des Verbrennungsmotors (1985).

Die den Stadtverkehr betreffenden Ausführungen des Autors decken sich mit der modischen Anti-Auto-Stimmung. Neuffer geht davon aus, daß der Ottomotor ein Stück rückständiger Technologie und ein öffentliches Ärgernis und mithin zu ächten ist (S. 31). Vor dem totalen Verbot fordert er eine räumliche und zeitliche Beschränkung der Autobenutzung und eine konsequente Trennung von Fußgänger- und Kraftfahrzeugen. Stattdessen soll ein Automobilsystem als neues europäisches Massenverkehrsmittel entwickelt werden. Entsprechend spricht er sich dafür aus, die Benutzung privater Reiseflugzeuge, die Luftfracht und ab 1992 den gesamten kontinentalen Flugverkehr einzustellen. (Interessant zu wissen wäre, ob der weltoffene Autor bereits jetzt für Reisen nach Athen, Istanbul oder Moskau die Eisenbahn dem Flugzeug vorzieht.)

Neuffer will seine Ausführungen als einen Entwurf zur Städtepolitik, sein Buch als ein politisches Verstandenes wissen. Er verzichtet darauf, die Quellen seiner Lösungsvorschläge anzugeben und umgeht leider eine Auseinandersetzung mit anderen literarisch belegten Meinungen. Seine Argumentation bewegt sich mehr im qualitativen als im quantitativen Bereich. Dadurch entziehen sich einige seiner Vorschläge der Überprüfung auf ihre Realisierungschancen. Allein wegen der Finanzierungsprobleme dürfte sich ein Großteil der die künftige Stadtentwicklung beeinflussenden Maßnahmen nicht verwirklichen lassen.

Dennoch dürfte das Buch wegen seiner Fundgrube von Detailvorschlägen, seines allgemeinen Ideenreichtums und seiner geschlossenen

Programmatik besonders den Stadtplanern und Kommunalpolitikern zur eigenen Standortbestimmung und Meinungsbildung fruchtbare Dienste leisten. Einer weiten Verbreitung kommt auch der teilweise feuilletonistisch zugespitzte Stil entgegen, der sich insbesondere bei der Diagnose vor zugkräftig pointierenden Formulierungen nicht scheut.

Dr. W. Kentner, Köln

v. V. S. 1150
Gempt, Olaf, Zukunftsperspektiven der europäischen Automobilindustrie – Zwang zu weiterer Konzentration? (= *Wirtschaftspolitische Studien aus dem Institut für Europäische Wirtschaftspolitik der Universität Hamburg, Heft 23*), Verlag Duncker & Humblot, Göttingen 1971, kart., 108 S., DM 32,-.

Im rückwärtigen Innendeckel des Buches wird auf einen Beitrag aus der gleichen Reihe (*Jürgensen, H. und Berg, H., Konzentration und Wettbewerb im Gemeinsamen Markt. – Das Beispiel der Automobilindustrie. – Heft 12, Göttingen 1968*) hingewiesen, in dessen Inhaltsangabe es noch lapidar heißt: »Konzentration und Kooperation sind somit das Gebot der Stunde.« Gempt relativiert diese Behauptung durch das Fragezeichen. Um einen Teil des Ergebnisses der Arbeit hier schon vorwegzunehmen – von einem Zwang zur Konzentration kann nicht die Rede sein.

Die Problemstellung bezieht Gempt nicht auf die volkswirtschaftlich optimale Wettbewerbsintensität, sondern auf die einzelwirtschaftliche Frage »wie groß ein Automobilhersteller heute und in absehbarer Zukunft sein muß, um sich im Wettbewerb zu behaupten« (S. 2). Aus der Sicht der europäischen Hersteller sind als Wettbewerber vor allem die europäischen Töchter der großen amerikanischen Automobilproduzenten von Bedeutung.

Gempt beschreibt in erfreulich gestraffter Form Parallelität und Unterschiede des europäischen und amerikanischen Marktes (Konzentrations-tendenzen, Zulieferer- und Händlerstruktur) und versteht den Automobilmarkt hier wie dort als Oligopolnetz, »ein Komplex verbundener Teilmärkte für enge Substitute und sowohl vertikal, nach Preis- bzw. Einkommensklassen, wie horizontal gegliedert« (S. 24). Die Fragestellung der Arbeit wird dann im wesentlichen

an Hand von drei Kriterien zu beantworten versucht, evtl. Vorteile großer Unternehmen aus Diversifikation und größerer Fertigungstiefe werden absichtlich ausgeschlossen.

Den naheliegendsten Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Produktionskosten (economies of scale) beurteilt Gempt eher skeptisch. Nach seiner Auffassung ist jenseits einer jährlichen Produktion von 250 000 Einheiten je Typ, die als kostengünstig anzusehen ist und auch von den meisten europäischen Herstellern heute erreicht wird, kein entscheidender Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit zu erwarten.

Auch was die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, insbesondere die Durchsetzung neuerer Techniken angeht, sind die kleineren gegenüber den Giganten nach Gempt wettbewerbsmäßig nicht wesentlich benachteiligt. Es bestehen hier vielfältige Ausgleichsmöglichkeiten über die Vergabe von Entwicklungsaufträgen, den Erwerb von Lizenzen bis hin zum Bezug fertiger Aggregate von Zulieferern oder gar Wettbewerbern.

Schließlich werden ausführlich die Nutzungsmöglichkeiten des absatzpolitischen Instrumentariums untersucht. Hier wird – insbesondere auf dem amerikanischen Markt – die Oligopol-situation deutlich, die sich z. B. in Form stillschweigender Preis- und Modellführerschaft von *General Motors* manifestiert. Das Bestreben geht dahin, den Markt so zu erhalten, wie er ist: »... *General Motors* halte sich im Wettbewerb auf dem Automobilmarkt absichtlich zurück, um nicht mit Antitrustvorschriften in Konflikt zu geraten, und verzichte insbesondere auf niedrigere Preise, um die Existenz von Wettbewerbern nicht zu gefährden« (S. 63). In Europa finden sich demgegenüber noch bestimmte Formen des Preiswettbewerbs (Preisdifferenzierung), die zwar größeren Herstellern leichter fallen, aber auch hier kommt es zu keinen maßgeblichen preispolitischen Vorteilen. Demgegenüber ist in der Produktgestaltung und dem damit verbundenen Modellwechsel von einem Vorteil der Großen auszugehen, weil sie die häufigen, hohen Umstellungskosten besser verkraften und u. U. Neuerungen ganz ohne Mehrkosten für Spezialwerkzeuge oder -vorrichtungen im Rahmen der ohnehin fälligen Ersatzinvestitionen einführen können (S. 75). Gewichtige Vorteile für die großen Hersteller ergeben

sich wahrscheinlich auch aus der Absatzmethode. Der faktische Einfluß auf das angeschlossene Händlernetz ist vermutlich größer, als es die für kleine und große Hersteller gleichen Vertragsformulierungen mit ihren Händlern erwarten lassen.

Gerade die Hersteller-Händlerbeziehungen sind aber – bedingt durch die Marktstruktur – nur wenig transparent, wie überhaupt an vielen Stellen des Buches die erschwerte Informationsbeschaffung über solche oligopolähnlichen Märkte deutlich wird.

Gempt hat eine verdienstvolle Arbeit vorgelegt, die zur Versachlichung der Diskussion über Unternehmensgröße und Wettbewerbsfähigkeit beitragen könnte. Die im Buch dargestellten Fakten und Zusammenhänge lassen vermuten, daß sich Konzentrationsbestrebte Unternehmen häufig in einem vermeintlichen Zugzwang fühlen, der aus einzelwirtschaftlichen Wettbewerbsgesichtspunkten nur bedingt abzuleiten ist.

Dipl.-Volksw. E. A. Marburger, Köln

Fragen der Verkehrssicherheit (= *DVWG-Schriftenreihe, Reihe B: Seminar, Band B 8*), 224 S., Köln 1970, brosch., DM 32,-.

Im Jahre 1971 gab es in der Bundesrepublik Deutschland bei 369 104 Straßenverkehrsunfällen 18 685 Tote und 517 963 Verletzte, davon 160 588 Schwerverletzte. Seit 1960 hat sich die Zahl der bei Verkehrsunfällen getöteten Personen um etwa 30% erhöht. Diese knappen Zahlenangaben verdeutlichen, daß die Verminderung des Unfallrisikos im Straßenverkehr ein zentrales Anliegen unserer Gesellschaft ist und damit die Forderung nach einer aktiven Verkehrssicherheitspolitik impliziert; denn allein die Verkehrstoten repräsentieren einen volkswirtschaftlichen Verlust von ca. 4–5 Mrd. DM.

Bei dem Versuch einer Analyse der auf das Unfallgeschehen einwirkenden Ursachen und Einflußgrößen gelangt man schnell zu der Erkenntnis, daß hier keine monokausalen Zusammenhänge existieren; anderenfalls könnten Verkehrssicherheitsmaßnahmen wesentlich zielgerichteter ergriffen werden. Zu dieser Multi-kausalität kommt noch erschwerend hinzu, daß die Auswirkung einer bestimmten Einflußgröße bisher noch nicht isolierend erfaßt werden konnte, vielmehr determinieren diese Kompo-

zenten in ihrer Gesamtheit, wenn auch sicherlich mit unterschiedlichem Gewicht, das Unfallgeschehen. Kaum ein Unfall gleicht völlig dem anderen und je genauer die Analyse des Unfallgeschehens durchgeführt wird, um so deutlicher treten die Unterschiede und desto weniger die Gemeinsamkeiten zutage. Jede Analysierung von Unfällen und jede Unfallstatistik muß deshalb vergrößern und bestimmte Merkmale in den Vordergrund der Betrachtung stellen. Meist wird hier eine Einteilung in menschliches und technisches Versagen vorgenommen. Wenn man den Begriff des menschlichen Versagens dahingehend erweitert, daß auch aus der Unkenntnis technischer Zusammenhänge und Gegebenheiten und aus der Unkenntnis der Abwehrmöglichkeiten gegen Unfälle oder Unfallfolgen gefährdeträchtige Situationen entstehen können, so findet man einen Ansatzpunkt für die Thematik des Seminars über Fragen der Verkehrssicherheit, das von der Bezirksvereinigung Oberrhein der DVWG in Zusammenarbeit mit der *Gesellschaft für Ursachenforschung bei Verkehrsunfällen*, Freiburg/Breisgau, vom 14.–16. Juli 1969 in Karlsruhe durchgeführt wurde und dessen 12 Referate mit Diskussionsbeiträgen im vorliegenden Band abgedruckt sind. Im Mittelpunkt stehen Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit dem Kraftfahrzeug (vgl. die Beiträge von A. Stumpp über das verkehrssichere Fahrzeug, von H. Hontschik über Wirksamkeit von Sicherheitsgurten und Sicherheitslehnen, von O. Tope über vorschrifts- und erkenntniswidrigen Fahrzeugbau als Ursache für Verletzungen bei Verkehrsunfällen, von H. Meyer über Reifenversuchstechnik und von H. Scherenberg über die Sicherheit der Insassen im Kraftfahrzeug) und Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit dem Fahrweg oder dem Verkehrsablauf (vgl. die Beiträge von A. Böhringer über die Weiterentwicklung von Leitplanken aufgrund von Unfallversuchen, von R. Friedmann über Sicherheit am Bahnübergang und von H. G. Krebs über die Beeinflussung des Verkehrsbildes durch Richtgeschwindigkeiten). Drei Beiträge untersuchen Unfalltypen (K. Pfundt berichtet über vergleichende Unfalluntersuchungen, E. Fiala über den Kreuzungsunfall und schließlich W. Leutzbach über den Zusammenhang zwischen Risikoverhalten und Auffahrunfällen auf Bundesautobahnen). Ein medizinischer Beitrag von K. Luff schließlich befaßt sich mit dem Aussage-

wert von Unfallverletzungen für die Rekonstruktion des Unfallablaufs. Die Referate unterrichten sehr anschaulich (gutes Bildmaterial) über langjährige Untersuchungen und den derzeitigen Kenntnisstand bei den einzelnen Problembereichen.

Für den an Verkehrssicherheitsfragen interessierten Leser allerdings fällt die Information bedingt durch die Auswahl der Themen und der Referenten (11 Techniker, 1 Mediziner) sehr einseitig aus. Die große Bandbreite der Aspekte der Verkehrssicherheitsfragen konnte daher nicht annähernd repräsentativ abgedeckt werden, was bei dem allgemein gehaltenen Titel durchaus erwartet werden konnte.

Daß ökonomische Aspekte der Verkehrssicherheit, insbesondere Effizienzkontrollen durchgeführter Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Berücksichtigung fanden, konnte dagegen zum damaligen Zeitpunkt (1969) nicht verlangt werden, da diese immer stärker an Gewicht gewinnende Richtung in der Verkehrssicherheitsdiskussion erst in den letzten ein bis eineinhalb Jahren aufkam.

Damit soll der Wert der im vorliegenden Band zusammengefaßten Beiträge keineswegs geschmälert werden. Die Forschungen auf diesem Gebiet der Verkehrssicherheit sind noch keineswegs zu endgültigen Ergebnissen gereift, so daß hier jeder weitere Fortschritt begrüßt werden muß.

Es bietet sich aber heute bereits die Möglichkeit an, und sie wird in Zukunft sicher verstärkt ergriffen werden, durch Einschaltung von Ökonomen Sicherheitsmaßnahmen und -programme mittels Nutzen-Kosten-Analysen und/oder Kosten-Wirksamkeits-Analysen auf ihre Effizienz zu überprüfen und damit wertvolle Entscheidungshilfen für einen erfolgsversprechenden Einsatz von Verkehrssicherheitsmaßnahmen zu liefern.

Dipl. Kfm. H.-J. Strieder, Köln

Vogel, Hans Jochen, Die Amtskette – Meine zwölf Münchner Jahre. Ein Erlebnisbericht. Süddeutscher Verlag, München 1972, 338 S., DM 25,-.

Der an Stadtverkehrsfragen interessierte Leser erinnert sich bei dem Namen H. J. Vogel an das Motto des Deutschen Städtetages 1971

»Rettet unsere Städte jetzt« und seine Absage an die automobilgerechte Stadt im Anschluß an einen Amerikabesuch. Damals war Los Angeles für H. J. Vogel abschreckendes Beispiel.

Nimmt man vor diesem Hintergrund sein Erinnerungsbuch zur Hand, ist man ein wenig enttäuscht: Von einer konsequenten Fortentwicklung seiner politischen Denksätze oder gar einer – wenn auch ungeheuer schwierigen – Transformation in praktische städtische Verkehrspolitik ist nur wenig zu spüren, sieht man einmal vom sukzessiven Ausbau der Münchener S- und U-Bahnnetze und deren integrativer Zusammenfassung mit den Straßenbahn- und Autobusstrecken der Region in einen Fahrplan- und Tarifverbund ab (S. 69 ff.).

Auf der anderen Seite wird in Vogels Buch dennoch eine fundamental veränderte Beurteilung des Stadtverkehrs und hier vornehmlich seiner individuellen Ausprägung deutlich. Mußte noch 1958 der Ausbau öffentlicher Nahverkehrsmittel – insbesondere die Verlegung des Fahrweges unter die Erde – eher weltanschaulich als optimale Verkehrsteilung anstrebend damit begründet werden, »dem Auto auf der Straße freie Bahn zu schaffen« (S. 69), so ist diese Auffassung heute weitgehend der Einsicht gewichen, ein städtisches Verkehrssystem zu schaffen, daß die Vorteile des Kraftfahrzeugs – individuelle Zielwahl, Bequemlichkeit, Transport in kleiner Zahl – mit den Vorteilen des Schienenverkehrsmittels – Sicherheit, Automatisierbarkeit, Sauberkeit, geringer Bedarf an Verkehrsfläche – in sich vereinigt (S. 315).

Bleibt schließlich noch die sicher nachdenkenswert, in dieser Form aber wohl nur einem engagiertem Kommunalpolitiker konzidierte Prioritätenfrage zu erwähnen: »Ist es wirklich dringender, drei Menschen sicher und pünktlich 760 000 Kilometer weit zum Mond und zurück zu befördern als 760 000 Menschen während der Hauptverkehrszeit in einer Großstadt in zumutbarer Weise drei Kilometer weit?« (S. 316).

Leser mit anderem denn verkehrspolitischem Interesse werden Vogels Buch mit größerem Gewinn lesen können (»Hans Jochen Vogel, das weiß man nachgerade, ist ein unglaublich schöpferischer Oberbürgermeister gewesen«, Golo Mann, Die Zeit, vom 10. November 1972).

Dipl.-Volksw. E. A. Marburger, Köln

P.K. VMF 64
Schwedes, Horst, Konjunkturpolitik mit Fernmeldeinvestitionen? *Stabilitätspolitische Forderungen und betriebliche Möglichkeiten* (= *Veröffentlichungen des Forschungsinstituts für Wirtschaftspolitik an der Universität Mainz*. Herausgegeben von H. Diederich, O. Gandenberger, W. Hamm, E. Welter, Band 25), Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1971, 247 S., Lw., DM 48,-.

Noch vor einigen Jahren diskutierte man in der Bundesrepublik ernsthaft die Frage, ob der lediglich in Form von Wachstumsschwankungen in Erscheinung tretende Konjunkturzyklus nicht endgültig der Vergangenheit angehört und bei Anwendung eines verfeinerten Instrumentariums durch eine »ewige Hochkonjunktur«, ein konjunkturloses Wachstum abgelöst werden könne. Die heftige Rezession der Jahre 1966 und 1967 und die jüngste Entwicklung zeigen jedoch, daß der vielfach schon totgesagte Konjunkturzyklus nur scheinot war! Euphorie und Hoffnung, die mit der Institutionalisierung des »prozeßpolitischen Grundgesetzes« – des Stabilitätsgesetzes – verbunden waren, haben mittlerweile einer Ernüchterung und teilweise sogar einer unverholenen Schadenfreude Platz gemacht. Die vor diesem Hintergrund entfachte Renaissance konjunkturpolitischer Fragestellungen entwickelte sich zu einer (konjunktur- und wirtschaftspolitischen) Grundsatzdebatte, die sich in ihrem Kern auf die stark vereinfachten Schlagworte »Regelmechanismen versus diskretionäre Steuerung«, »Monetarismus versus Fiskalismus« reduzieren läßt: Friedman wird – wie Erich Schneider es einmal ausdrückte – als der Siegfried gefeiert, der den bösen Drachen Keynes getötet hat.

Ogleich für eine ausgewogene, umfassende Beurteilung dieser beiden polaren Konzeptionen Einzelanalysen – wie beispielsweise die differenzierte Untersuchung stabilisierungspolitischer Wirkungen, die von den verschiedenen öffentlichen Investitionen ausgehen, – eine unabdingbare Voraussetzung darstellen, ist man nicht wenig erstaunt, daß derartige Untersuchungen bis heute noch recht selten anzutreffen sind. Umso begrüßenswerter ist es, daß Schwedes den Konjunkturreinbruch der Jahre 1966/67 und die damals ergriffenen finanzpolitischen Maßnahmen zum Anlaß nimmt, am Beispiel

der Fernmelde- und Bauinvestitionen der Deutschen Bundespost einen solchen Teilaspekt herauszugreifen und den Fragen nachzugehen, »ob eine antizyklische Investitionspolitik dieses öffentlichen Unternehmens durchführbar, wirksam und sinnvoll ist« (S. 16).

Die Analyse dieser Fragen erfährt eine für den Ablauf der Untersuchung sinnvolle Zweiteilung: Die Beurteilung zusätzlicher Fernmelde- und Bauinvestitionen als Mittel der Konjunkturanregung bildet das Zentralthema des ersten Teils (S. 22–176), die stabilisierungspolitisch relevanten Wirkungen von Investitionskürzungen zum Zwecke der Konjunkturdämpfung in Zeiten der Übernachfrage werden im zweiten Teil (S. 177–277) getrennt behandelt. Abgesehen von grundlegenden Ausführungen, auf die der Verfasser im zweiten Teil der Arbeit zumeist nur noch nachrichtlich verweist, ist der Aufbau beider Teile weitgehend synchron: Die Charakterisierung der jeweiligen stabilisierungspolitischen Zielsetzungen und die (möglichen) Konflikte mit den gesetzlichen Verpflichtungen der Deutschen Bundespost, bilden den Ausgangspunkt. Dem schließen sich die Analyse der stabilitätspolitisch relevanten Wirkungen auf Einkommen, Beschäftigung und Produktionskapazitäten, die Untersuchung der zeitlichen Verzögerungen, die bei konjunkturpolitisch motivierten Investitionserhöhungen bzw. -kürzungen zu erwarten sind, sowie Fragen der Finanzierung an. Die aus den Untersuchungsergebnissen resultierenden wirtschaftspolitischen Folgerungen, sprich: Möglichkeiten eines effizienteren antizyklischen Einsatzes von Fernmelde- und Bauinvestitionen werden in den jeweiligen Schlußkapiteln ventiliert und Vorschläge für eine Neuorientierung der investitionspolitischen Konzeption entwickelt, die es der Bundespost erlaubt, die Investitionslücke im Fernmeldebereich langfristig zu schließen und gleichzeitig zur Glättung der Konjunkturschwankungen beizutragen.

Das Ergebnis der insgesamt leidenschaftslos geschriebenen Untersuchung ist eigentlich wenig überraschend. Der Verfasser bietet keine spektakulären Erkenntnisse an, die den Leser – seinem konjunkturpolitischen Bekenntnis entsprechend – aufjubeln oder das Buch enttäuscht zur Seite legen zu lassen. In einer sachlich geführten Auseinandersetzung zeigt Schwedes vielmehr, daß die Fernmelde- und Bau-

investitionen der Bundespost aufgrund der zu erwartenden Wirkungen auf Einkommen, Beschäftigung und Produktionskapazitäten grundsätzlich für einen antizyklischen Einsatz geeignet sind.

Zwischen konjunkturpolitisch motivierten Zusatzinvestitionen und Investitionskürzungen deutet sich insofern eine gewisse Asymmetrie an, als die Investitionen in der Rezession zwar kräftig erhöht werden sollen, in der Hochkonjunktur jedoch wegen des umfangreichen Nachholbedarfs auf absolute Investitionskürzungen zu verzichten sei. Die Realisierung dieses Vorschlages fällt – nach der Ansicht Schwedes – umso leichter und das notwendige Ausmaß derartiger Konjunkturdämpfungsmaßnahmen wird umso geringer, je rechtzeitig solche Maßnahmen vorbereitet und je schneller sie beschlossen werden. Als Möglichkeiten, Investitionseinschränkungen zu beschleunigen, nennt der Verfasser die vorsorgliche Auswahl weniger wichtiger Investitionsvorhaben (evtl. in Sondertranchen des Haushalts zusammengefaßt) und die frühzeitige Bekanntgabe von Investitionskürzungen an die Lieferanten der Bundespost.

Für eine Politik der Konjunkturanregung entwickelt Schwedes zwei kombinationsfähige Konzepte: Mit dem Konzept von Eventualhaushalten wird eine Reihe von Möglichkeiten unterbreitet, Engpässe bei der Investitionsplanung und -vorbereitung zu überwinden und damit schnell einsetzende Einkommens- und Beschäftigungswirkungen zu erzielen. Da jedoch einer allzu großzügigen Investitionsausweitung seitens der Bundespost via Kapazitätsauslastung bei den Lieferanten recht enge Grenzen gesetzt sind, andererseits aber der Nachholbedarf im Fernmeldewesen Kapazitätserweiterungen der Fernmelde- und Kabelindustrie unumgänglich macht, plädiert Schwedes dafür, daß die Bundespost die Lieferfirmen zu einem antizyklischen Investitionsverhalten veranlaßt – Erweiterungsinvestitionen in konjunkturellen Abschwungphasen und Zurückhaltung während der Hochkonjunktur. Ein solches investitionspolitisches Konzept hätte den Vorteil, konjunkturpolitisch erwünscht zu sein, und würde die Bundespost in die Lage versetzen, ihr Investitionsniveau schrittweise der wachsenden Nachfrage anzupassen.

Schwedes ist es mit dieser Untersuchung ge-

lungen, sich der Gefahr einer einseitigen Urteilsfällung zu entziehen. Im Vordergrund steht nicht die Zielsetzung, zu einem vernichtenden Schlag gegen eine antizyklische Investitionspolitik auszuholen, sondern das deutliche Bemühen, die Schwächen und Grenzen einer solchen Politik am Beispiel der Bundespost aufzuzeigen und mit politisch realisierbaren Verbesserungsvorschlägen einen konstruktiven Beitrag für eine effizientere Stabilisierungspolitik zu leisten, der gleichzeitig auf die »Besonderheiten« der Deutschen Bundespost Rücksicht nimmt. Wenngleich die Abschnitte, die sich mit den besonderen Planungsproblemen der Bundespost befassen, zuweilen zu breit angelegt scheinen, so gestatten diese detaillierten Ausführungen dem hierüber nicht informierten Leser – gewissermaßen als Kuppelprodukt – doch einen anschaulichen Einblick in die komplexen Planungsabläufe. – Alles in allem eine gründliche und praxisnahe Betrachtung, die aufgrund der leicht verständlichen Gedankenführung und Sprache nicht nur dem Praktiker und Politiker zu empfehlen ist, sondern wegen ihres systematischen Aufbaus und der inhaltlich überzeugenden Darstellung auch als anregende Lektüre für Untersuchungen anderer staatlicher Investitionsbereiche weitergegeben werden kann!

Dipl.-Volksw. K. Schmidt, Köln

Krämer-Badoni, Thomas, Grymer, Herbert und Rodenstein, Marianne, Zur sozio-ökonomischen Bedeutung des Automobils; Suhrkamp-Verlag (edition suhrkamp 540), Frankfurt 1971, 322 S., brosch. DM 8,-.

Zur Kategorie der gesellschaftskritisch reflektierenden Publikationen zum Automobil, die sich einer unverkennbaren Beliebtheit erfreuen, ist auch die vorliegende Studie zuzurechnen. Allerdings ist der Titel erheblich zu weit gefaßt: rd. 1/3 der Ausführungen setzen sich mit dem ADAC und fast ein weiteres Drittel mit verkehrspolitischen Strategien der »spätkapitalistischen« Phase auseinander.

Nimmt man alles das zusammen, was in den vergangenen Jahren an gesellschaftskritischen und automobilbezogenen Publikationen in vielen Broschüren und programmatischen Erklärungen gesagt worden ist, dann bietet diese Veröffentlichung kaum neue Gedanken, son-

dern viele inhaltsleere, aber vielleicht ein anderes gesellschaftspolitisches Bewußtsein offenbarende Begriffe. Lediglich die Analysen zur Organisation und zum Meinungsbild des ADAC und seiner Pressepolitik dürften einige interessante Thesen enthalten. Ansonsten wird viel vom Monopolkapitalismus und von Kapitalverwertungsstrategien gesprochen, ist stets das oft krampfhaft anmutende Bemühen erkennbar, alle Erscheinungen, die mit Automobil zusammenhängen, durch Aussagen von Karl Marx zu belegen.

Nach den Worten der Verfasser zeigt die Untersuchung »... – und hierin ist der Zusammenhang der drei Teile des Buches stringent und manifest –, daß von der Produktion der Ware Automobil über die verbandsartigen Zusammenschlüsse ihrer Besitzer bis zu den kommunalen und staatlich regulierenden und planerischen Maßnahmen ein Syndrom aus ökonomisch-politischen »Sachzwängen« und ideologischen Tendenzen dem Bereich des Verkehrs einen Großteil der diesem eigentlich inhärenten Konfliktchancen entschärft und systembedingte Widersprüche dem Einzelnen entweder als eigene Insuffizienz oder als das Fehlen jener Maßnahmen – die gerade diese Widersprüche noch verstärken – darstellt.«

Zahlreichen der von den Verfassern aufgestellten Thesen ist zuzustimmen; die Faktensammlung ist interessant. Störend wirkt die emotionelle Aufladung, die mehr oder weniger geschickt durch soziologische Fachtermini kaschiert wird.

Wer sich mit Jungsozialisten oder Jungdemokraten über verkehrspolitische Zusammenhänge unterhalten will oder muß, sollte das Buch gründlich studieren.

Prof. Dr. G. Aberle, Köln

Kern, Helmuth, Willeke, Rainer, Tappert, Hans, Steigerung der Wirtschaftskraft des öffentlichen Personennahverkehrs – Betrachtungen und Vorschläge aus politischer, wissenschaftlicher und unternehmerischer Sicht (Band 51 der Schriftenreihe für Verkehr und Technik), Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1972, 37 S., 3 Abb., DM 9,80.

Die vorliegende Veröffentlichung enthält drei Vorträge, die anlässlich der Jahrestagung 1972

des Verbandes öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) in Lübeck-Travemünde gehalten wurden.

Aus *politischer* Sicht äußert sich Bürgermeister *H. Kern*, Hamburg, zum Thema »Wirtschaftlicher Nahverkehr als Grundlage moderner Stadt- und Regionalpolitik«. Ausgehend von der Tatsache, daß das Konzept der »Charta von Athen« – die städtebauliche Funktionstrennung von Wohn- und Arbeitsgebieten – zu der wachsenden Individualisierung des Nahverkehrs geführt hat, fordert *Kern* im Hinblick auf die dadurch entstandenen Beeinträchtigungen der Lebensqualität eine »sinnvolle Aufgabenteilung und Kooperation zwischen dem öffentlichen und dem individuellen Nahverkehr«. Anhand eines Zonenmodells wird eine Aufgabenteilung skizziert, bei der sich je nach Zone und Verkehrsaufkommen der Pkw, der Bus oder die Schnellbahn als optimale Verkehrsmittel anbietet.

Hinsichtlich der Finanzierungs- und Wirtschaftlichkeitsfrage im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs stellt der Autor verschiedene Möglichkeiten zur Diskussion, die vor allem darauf gerichtet sind, gewisse Wettbewerbsnachteile im öffentlichen Bereich zu neutralisieren. Es sollten demnach

- dem Verkehrsträger die Anlagegüter zur Verfügung gestellt werden,
- neben den Betriebskostenzuschüssen der Länder und Gemeinden auch solche des Bundes erwirkt werden,
- die Kilometer-Pauschale herabgesetzt sowie auf *alle* Verkehrsteilnehmer angewandt oder aber gestrichen werden bei gleichzeitiger Anhebung des Arbeitnehmerfreibetrages,
- die von den Verkehrsunternehmen zu erbringenden Leistungen von der jeweiligen Gebietskörperschaft angekauft werden.

Zu Recht weist *Kern* auf einige Aspekte hin, die bei den Bestrebungen um eine Neuordnung des Verkehrswesens im Rahmen einer modernen Stadt- und Regionalpolitik nicht aus dem Blickfeld geraten dürfen. Es gilt u. a., den Bau von Pkw-Einstellplätzen und Garagen in Ballungszentren einzuschränken, die Kooperation der Nahverkehrsunternehmen zu verstärken und – last not least – mit Hilfe gezielter Werbung und Aufklärung auf eine Bewußtseinsänderung des Autofahrers hinzuwirken.

Unter *wissenschaftlichen* Gesichtspunkten behandelt Prof. Dr. *R. Willeke*, Köln, das Thema »Volkswirtschaftliche und gesellschaftspolitische Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs«. Nach seiner Auffassung hat der häufige Gebrauch der u. a. im Verkehrsbereich verwendeten Begriffe »Daseinsvorsorge« und »Gemeinwirtschaftlichkeit« nicht zu einer Verdeutlichung des Begriffsinhalts beigetragen. Aus der jedoch mit ihnen verbundenen Eigenschaft öffentlicher Leistungen, kollektiven und/oder individuellen Nutzen zu stiften, lassen sich dennoch gerade für den Verkehrsbereich wesentliche Finanzierungsaspekte gewinnen: Wenn im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs neben individuellen ebenso gesellschaftliche Nutzenstiftungen beobachtet werden können, so bietet sich nach Ansicht des Autors eine dementsprechend zweigleisige Finanzierung an, und zwar über Markterlöse sowie über allgemeine Haushaltsmittel. Im Falle individueller Zurechenbarkeit des Nutzens öffentlicher Leistungen müssen logischerweise Argumente für den Null-Tarif an Gewicht verlieren. Auf Fragen des Verteilungsschlüssels zwischen privaten und öffentlichen Finanzierungsmitteln wird in dem Beitrag ebenso eingegangen wie auf Möglichkeiten zur Lösung innerstädtischer Verkehrsprobleme. Aus *unternehmerischer* Sicht stellt Dr.-Ing. *H. Tappert*, Präsident des Verbandes öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV), mit dem Thema »Vorstellungen und Erwartungen des öffentlichen Personennahverkehrs« die Bedeutung der Verkehrsbetriebe als Wirtschaftsunternehmen in den Vordergrund. Zugleich wird auf die Notwendigkeit der Schaffung eines Gesamtkonzepts zur Gesundung dieses Verkehrszweiges hingewiesen, das neben den bereits durch das Verkehrsfinanzierungsgesetz von 1971 geregelten Investitionshilfen die Freistellung von der Mineralölsteuer, vor allem aber eine Abgeltung gemeinwirtschaftlicher Leistungen vorsieht.

Im übrigen beschränken sich die Ausführungen nicht auf Forderungen gegenüber dem Staat. Es gilt nach Ansicht *Tapperts*, selbst nicht die Hand in den Schoß zu legen, Rationalisierungen zu fördern und die Idee des Verbundbetriebes Stück für Stück in die Realität umzusetzen.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

Mroß, Max, Die Verkehrsfamilie – ein Weg in eine bessere Zukunft des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (Band 46 der Schriftenreihe für Verkehr und Technik), Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1970, 61 S., 24 Abb., DM 14,20.

In seinem Beitrag zur Erörterung aktueller Probleme des öffentlichen Personen-Nahverkehrs hat es sich der Autor zur Aufgabe gemacht, auf verschiedene Wege hinzuweisen, die aus der gegenwärtigen Krise des öffentlichen Personen-Nahverkehrs herausführen sollen. Als Sammelbegriff für die unterschiedlichen verkehrspolitischen Maßnahmen auf diesem Gebiet dient ihm der Begriff »Verkehrsfamilie« im Sinne einer Symbiose, die das Zusammengehen der Fahrgäste und der Verkehrsbetriebe zu gegenseitigem Nutzen zum Inhalt hat« (so der Präsident des Verbandes öffentlicher Verkehrsbetriebe – Dr. *Tappert* – in seinem Geleitwort zu dieser Schrift).

Was bedeutet dies konkret, und mit welchen Mitteln versucht der Autor das Ziel einer Verkehrsfamilie anzustreben? Wesentlich ist zunächst, daß zwischen den Anbietern und Nachfragern auf dem Markt für öffentliche Personen-Nahverkehrsleistungen ein »partnerschaftlich dialogisches Verhältnis« geschaffen wird, welches gewissermaßen alles Denken und Handeln in diesem Verkehrsbereich überlagert. *Mroß* stellt nunmehr verschiedene Mittel zur Diskussion, die gemeinsam in der Lage wären,

dieses Ziel zu erreichen. Verbundwirtschaft, Erweiterung des Angebotsortiments (Schnellbusse, Haus-Haus-Verkehr), Kooperation mit dem Taxengewerbe, Park-and-Ride-Systeme sind nur einige Möglichkeiten, den öffentlichen Personen-Nahverkehr attraktiver zu gestalten als er sich zur Zeit darbietet.

Ein wesentliches Mittel, das wegen seines unmittelbaren Kontaktes zum Verkehrsleistungsnachfrager von Bedeutung ist, wird in der Ausgestaltung der Beförderungstarife gesehen. *Mroß* gibt eine Vielzahl von Anregungen, wie der Tarif den individuellen Wünschen und Verkehrsbedürfnissen der Nachfrager angepaßt werden kann. Dabei kommt es ihm letztlich darauf an, mittels Öffentlichkeitsarbeit und besonderen Beratungsdiensten die notwendige psychologische Hilfestellung zu leisten, die den Kunden wieder mehr an das öffentliche Verkehrsmittel heranführt.

Folgt der Leser den Gedankengängen des Autors, so stellt sich bald die Hoffnung ein, daß mit der Einführung der dargestellten Maßnahmen eine Lösung der Verkehrsmisere in den Ballungszentren eigentlich schon in Kürze möglich sein müßte. Es gibt jedoch auch hier den berühmten Wermutstropfen, den *Mroß* zu Beginn seiner Ausführungen zwar erkannt hat, der aber dennoch seinen Erfolgsoptimismus nicht zu trüben scheint: »Der Verkehrsteilnehmer läßt sich zur Angebotsannahme nicht zwingen«.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

Grundlagen einer Preis-Abgabenpolitik für die städtische Verkehrsinfrastruktur

von Herbert Baum

*(= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 28; herausgegeben von Rainer Willeke);
Verlag Handelsblatt GmbH, Düsseldorf 1972, 403 S., DM 32,40.*

AUS DEM INHALT:

- I. Quantitative Ausgangstatbestände im Stadtverkehr / Nachfrage- und Angebotsdeterminanten im individuellen und öffentlichen Verkehr / Prognose der Marktentwicklung.
- II. Theoretische Grundlagen der Preispolitik / Wirtschaftliche Entgelte / Soziale Grenzkosten / Theorie der Konkurrenz / Politische Preisbildung.
- III. Tarifpolitik im öffentlichen Nahverkehr / Gleichgewichtige Marktpreise / Kostenorientierte Tarifgestaltung / Nulltarif / Basistarife und Schutzgebühren / Steuerliche Freibeträge und Prämien / Tarifsystern und Tarifstruktur / Preis- und Qualitätspolitik im Zusammenwirken.
- IV Preispolitik im Individualverkehr / Abgaben nach den Theorien der wirtschaftlichen Entgelte und der sozialen Grenzkosten / Zumutbare Ballungsgebühren als politischer Kompromiß / Abgabensysteme des Road Pricing / Parkgebühren / Agglomer-Verfahren / Kosten-Nutzen-Analyse alternativer Preissysteme / Wirkungen auf Konjunktur, Einkommensverteilung, Attraktivität der Innenstädte, Kapazitäts- und Finanzpolitik.