

Das Buch findet seinen eigenständigen Wert vor allem in der breiten Informationsbasis, mit deren Schaffung eine Lücke im immer noch nicht befriedigenden Schrifttum zu den betriebswirtschaftlichen Problemen des Verkehrs geschlossen wurde.

Abschließend noch eine Anmerkung für den Verlag: So begrüßenswert es ist, auf ein fotomechanisches Verfahren beim Druck zwecks Kosten- und Preisermäßigungen überzugehen, so bedauerlich ist es, wenn bereits beim erstmaligen Durchblättern des Buches das Rezensionstück zu einer Loseblattsammlung wird. Daß diese qualitativ völlig unzulängliche Bindung nicht nur ein einmaliger »Ausreißer« war, hat der Rezensent bei mehreren weiteren einsichtbaren Exemplaren feststellen können. Dann aber ist ein Preis von 50,- DM zu hoch.

Dr. G. Aberle, Köln

**Kooperation im Verkehr – Strukturpolitische Aufgaben und Perspektiven, herausgegeben von Dr. Herbert Schmidt, Kirschbaum Verlag, Bad Godesberg 1969, 469 S., DM 44,-.**

In recht eindrucksvoller Weise erfährt hier die Kooperation in dem Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis eine Ausdeutung ihrer struktur- und ordnungspolitischen Effekte im Bereich des Verkehrs. Die vielfältigen, mehr verbandspolitischen Äußerungen vervollständigen diese Beiträge zu einem ungemein

plastischen Gesamteindruck von den Kooperationshemmnissen im Verkehr. Zu diesem Gesamteindruck haben 44 Autoren beigetragen.

Eine systematischere Anlage des Werkes hätte seine Lesbarkeit und das Eindringen in die eigentliche Problematik der Kooperation im Verkehr erleichtert; ja, eine kritischere Auswahl, sinnvolle Gliederung und – zugegebenermaßen mühevoll – Koordinierung der Einzelthemen hätten das Werk zu einem Handbuch machen können. Die Chance ist mithin noch gegeben.

In jedem Fall ist die Veröffentlichung eine schier unerschöpfliche Fundgrube für Themen verkehrswissenschaftlicher Diplomarbeiten und Seminare; ihr pädagogischer Effekt ist daher sehr hoch anzusetzen. Da die Veröffentlichung zudem auf das Vorhandensein erheblicher Leistungsreserven in unserer Verkehrswirtschaft schließen läßt, ist ihr auch eine weite Verbreitung im politischen Raum und in der Verkehrsverwaltung zu wünschen.

Letztlich legt die Veröffentlichung beredtes Zeugnis darüber ab, daß die in einer marktwirtschaftlichen Ordnung von der Kooperation ausgehenden stabilisierenden Effekte dort an Signalwirkung verlieren, wo der Staat Strukturwandlungen bewußt, wie beispielsweise im Verkehr, zu verhindern wünscht. Insofern bleibt die auch verkehrspolitisch propagierte Aufforderung zu verstärkter Kooperation, soweit ihr nicht eine verkehrstechnische Zwangsläufigkeit innewohnt, widerspruchsvoll und konfliktreich.

Dr. G. Klaus, Köln

## Probleme der praktischen Anwendbarkeit von Nutzen-Kosten-Analysen im Verkehrswesen

VON DR. GERHARD EGCELING, DORTMUND

### I. Problemstellung

Schon seit Jahren wird von Wissenschaftlern und Praktikern unter Verweis auf anglo-amerikanische Beispiele vorgeschlagen<sup>1)</sup>, auch in der Bundesrepublik Nutzen-Kosten-Analysen zur Beurteilung der Effizienz öffentlicher Investitionsvorhaben einzusetzen, um eine höhere Rationalität öffentlicher Ausgabeentscheidungen zu gewährleisten. Wenn trotzdem von einer systematischen Anwendung dieses Instruments in der deutschen Praxis immer noch keine Rede sein kann<sup>2)</sup>, scheint doch die offensichtlich skeptische Einstellung der Praxis nun einen Wendepunkt erreicht zu haben. So enthalten sowohl das am 1. 1. 70 in Kraft getretene Gesetz über die Grundsätze des Haushaltsrechts des Bundes und der Länder (HGrG) als auch die Bundeshaushaltsordnung (BHO) die für den weiteren Einzug der Nutzen-Kosten-Analyse in die deutsche Praxis sicherlich bahnbrechende Vorschrift: »Für geeignete Maßnahmen von erheblicher finanzieller Bedeutung sind Nutzen-Kosten-Untersuchungen anzustellen«<sup>3)</sup>. In Anbetracht dieser Forderung erscheint es ratsam, die bisher mehr oder weniger im Grundsätzlichen verhafteten Überlegungen zur Nutzen-Kosten-Analyse verstärkt auf die Fragen der praktischen Anwendbarkeit zu erstrecken. Sonst besteht die Gefahr einer vorschnellen und auf zu stark vereinfachenden Annahmen basierenden Beurteilung dieses Instruments mit der Folge, daß dessen praktische Leistungsfähigkeit überschätzt wird. Trotz der Tatsache, daß bereits eine Vielzahl solcher Untersuchungen, vor allem in den USA, vorliegt, bleibt die zentrale Frage, ob bzw. inwieweit die Nutzen-Kosten-Analyse ihre Hauptaufgabe, die Rationalität praktischer Entscheidungen zu erhöhen, erfüllen kann, weitgehend unbeantwortet<sup>4)</sup>. Es ist fraglich, ob derartige Beweise überhaupt möglich sind. Denn bei

<sup>1)</sup> Z. B. Neumark, F., Planung in der öffentlichen Finanzwirtschaft, in: Schneider, E., (Hrsg.), Rationale Wirtschaftspolitik in der Wirtschaft von heute. – Schriften des Vereins für Socialpolitik, N. F., Bd. 45, Berlin 1967, S. 179. – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 1967/68, Stuttgart 1967, S. 242. – »Mittelfristige Finanzplanung«, Beiträge des Deutschen Industrieinstituts, Heft 8/9, Köln 1967, S. 12 f.

<sup>2)</sup> Allerdings liegen bereits vereinzelte Anwendungsfälle vor. Vgl. z. B. Hesse, H., Arnold, V., Eggeling, G., Grundsätze für Cost-Benefit-Analysen – dargestellt am Beispiel der Unterpflaster-Straßenbahn Hannover, unveröffentlichtes Gutachten 1969, und Eggeling, G., Die Nutzen-Kosten-Analyse – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendbarkeit – dargestellt an einem Straßenbauprojekt, Diss. Göttingen 1969, S. 89–156.

<sup>3)</sup> § 6 Abs. 2 des Gesetzes über die Grundsätze des Haushaltsrechts des Bundes und der Länder (Haushaltsgrundsätzegesetz – HGrG) vom 19. 8. 1969 (BGBl. I S. 1273) und § 7 Abs. 2 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) vom 19. 8. 1969 (BGBl. I S. 1284).

<sup>4)</sup> Bisher wurden Kosten-Analysen in voller Erkenntnis der prinzipiellen Schwächen ihres welfaretheoretischen Fundaments vor allem mangels besserer Alternativen als allein auf Ermessen, Intuition und Erfahrung der Planer und Politiker beruhende Entscheidungen trotzdem als Mittel zur Rationalisierung praktischer Entscheidungen im öffentlichen Sektor empfohlen.

öffentlichen Projekten fehlt im allgemeinen ein dem Marktmechanismus gleichwertiges Kontrollinstrument, das einem Entscheidungsträger anhand von Geldeinnahmen zeigt, ob die geschätzten Nutzen eines Projektes nach dessen Realisierung tatsächlich entstehen. Abgesehen von der somit in praxi kaum möglichen Überprüfbarkeit der Resultate einer Nutzen-Kosten-Analyse darf die ihr immanente Mißbrauchsgefahr nicht verkannt werden<sup>5)</sup>.

Denn es besteht insofern die Gelegenheit zu einer subjektiven Interpretation einer Nutzen-Kosten-Analyse, als nach ihrer Durchführung ein rechnerisches Ergebnis in den Vordergrund gerückt werden kann, ohne daß gewährleistet ist, daß die oft vagen und unabweisbaren Annahmen, die zu diesem Ergebnis geführt haben, voll im Bewußtsein sind. Auf diese Weise entsteht ein Ermessensspielraum, der dem Analytiker erlaubt, eine tatsächlich nicht existierende Wirtschaftlichkeit oder Unwirtschaftlichkeit eines Projektes vorzutauschen und damit die Auswahl von Alternativen zu beeinflussen. Die übliche Praxis, daß Entscheidungen mit technischen Sachzwängen begründet werden, würde im Prinzip nicht geändert, sondern lediglich durch pseudoökonomische Kalküle untermauert.

Aus den genannten Gründen stellt sich die vorliegende Arbeit zur Aufgabe, die bei der Anwendung von Nutzen-Kosten-Analysen entstehenden Probleme und die mit ihrer Lösung verbundenen Schwierigkeiten aufzuzeigen. Dabei beschränken sich die Überlegungen nach einer kurzen Charakterisierung der Nutzen-Kosten-Analyse auf deren wichtigste Probleme im Bereich der Verkehrswirtschaft. Diese Abgrenzung sei erlaubt, da dieser Sektor im Lichte ausländischer Erfahrungen ein besonders erfolgversprechendes Anwendungsgebiet für Nutzen-Kosten-Analysen zu bieten scheint<sup>6)</sup>.

## II. Die Nutzen-Kosten-Analyse als Entscheidungshilfe

Die Nutzen-Kosten-Analyse versucht, ihre Hauptaufgabe, die Rationalität praktischer Entscheidungen im öffentlichen Sektor zu steigern, durch eine systematische Erfassung und Bewertung der Wirkungen bzw. Nutzen und Kosten alternativer Aktionsmöglichkeiten zu erfüllen. Auf diese Weise werden die Beziehungen zwischen den Entscheidungszielen und den zu ihrer Realisierung geeignet erscheinenden Maßnahmen verdeutlicht. Damit kann dem Entscheidungsträger eine bessere Information über die Ziel-Mittel-Relationen zur Verfügung gestellt und die Auswahl zwischen den möglichen Alternativen erleichtert werden. Von vornherein dürfte nach dieser Konzeption klar sein, daß die Nutzen-Kosten-Analyse *per se* keine fertigen Entscheidungen liefern kann, sondern nur als Entscheidungshilfe zu verstehen ist. Denn sowohl die anzustrebenden Ziele als auch die zu untersuchenden Mittel oder Projekte werden in der Regel außerhalb der Analyse festgelegt. Ein solches Verfahren, innerhalb eines durch Vorentscheidungen gesetzten Rahmens Teilentscheidungen zu optimieren, kann als Suboptimierung bezeichnet werden.

<sup>5)</sup> Siehe hierzu auch *Kentner, W.*, Cost-Benefit-Analyse. Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen, in: *Berichte des Deutschen Instituts für Wirtschaftspolitik*, 3. Jhrg. Nr. 10, Köln 1969, S. 72.

<sup>6)</sup> Demzufolge ist zu vermuten, daß die eingangs zitierten gesetzlichen Vorschriften auch in der BRD zunächst vorrangig Maßnahmen aus dem Verkehrswesen betreffen werden.

Voraussetzung dafür, daß eine Nutzen-Kosten-Analyse die ihr gestellte Aufgabe erfolgreich lösen kann, ist offensichtlich die Existenz einer operationalen Zielfunktion. Die Beziehungen zwischen Entscheidungszielen und Mitteln müssen also meßbar sein. Wird als allgemein verbindliches Oberziel öffentlicher Investitionen die Maximierung der Bedürfnisbefriedigung der in einer Gesellschaft lebenden Individuen zugrunde gelegt, ist der für die Anwendbarkeit von Nutzen-Kosten-Analysen unerläßliche Operationalitätsanspruch an die Zielfunktion *prima facie* nicht erfüllt, da diese zu abstrakt formuliert ist.

Um dennoch solche Untersuchungen anstellen zu können, wird von einer weitgehend quantifizierbaren Zielfunktion, nämlich der Maximierung des Sozialprodukts, ausgegangen. Zu beachten ist, daß der hier verwendete Sozialproduktbegriff nicht unbedingt identisch mit dem der amtlichen Statistiken ist. Vielmehr erweisen sich Modifikationen, wie beispielsweise die Berücksichtigung des »Gutes« Freizeit und eine Bewertung zu Schattenpreisen anstelle von Marktpreisen, als zweckmäßig. Infolge der aus Gründen der Praktikabilität erforderlichen Zielformulierung bleiben intangible Zielkomponenten, wie beispielsweise Einkommensverteilungseffekte, ästhetische Aspekte u. ä. m., zwar bei der Durchführung der Analyse außer acht oder werden allenfalls verbal erwähnt. Sie sind jedoch bei einer endgültigen Beurteilung des Projektes durch den Entscheidungsträger zu gewichten.

Wie die Bestimmung der Entscheidungsziele gehört auch die Konzipierung der in die engere Wahl kommenden alternativen Maßnahmen meist nicht zum eigentlichen Arbeitsgebiet der Nutzen-Kosten-Analyse. Vielmehr findet diese erst dann Anwendung, wenn bereits eine oder mehrere von Technikern entworfene Alternativen (verschiedene Projekte oder Varianten ein und desselben Projektes) vorliegen. Damit kann die Aussagekraft der Resultate einer Nutzen-Kosten-Analyse von vornherein limitiert sein. Denn eine optimale Mittelauswahl setzt grundsätzlich voraus, daß *sämtliche* Alternativen auf ihre ökonomischen Auswirkungen hin untersucht werden. Andernfalls, wenn Maßnahmen beispielsweise allein aufgrund von technischen Kriterien oder von Mutmaßungen über die finanzielle oder politische Durchsetzbarkeit bereits im Vorstadium verworfen werden, besteht die Gefahr, daß ökonomisch vorteilhaftere Projekte unberücksichtigt bleiben, bevor sie einer Nutzen-Kosten-Analyse unterzogen werden. Den Resultaten einer solcherart beschränkten Analyse kann dann allenfalls der Charakter von zweit- oder drittbesten Lösungen beigemessen werden, da nicht ausgeschlossen werden kann, daß außer einem möglicherweise als ökonomisch vorteilhaft befundenen Projekt noch andere möglicherweise noch ökonomisch vorteilhaftere Projekte existieren.

Unter den genannten Prämissen und Einschränkungen können durch eine Nutzen-Kosten-Analyse, falls ihr eine verläßliche empirisch-statistische Abschätzung der relevanten Wirkungen bzw. Nutzen und Kosten für die zur Wahl stehenden Projekte gelingt<sup>7)</sup>, dem Entscheidungsträger auf folgende Fragen Antworten gegeben werden:

- 1) Feststellung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit einer Alternative.
- 2) Auswahl der jeweils ökonomisch vorteilhafteren Alternative(n) im Falle sich gegenseitig technisch ausschließender Alternativen.

<sup>7)</sup> Die vergleichende Gegenüberstellung der Projektwirkungen geschieht meist in der Form von Nutzen-Kosten-Differenzen. Eine ausführliche Behandlung des Problems der Wahl geeigneter Investitionskriterien befindet sich bei *Mishan, E. J.*, A Proposed Normalization Procedure for Public Investment Criteria, in: *Economic Journal*, Bd. 77 (1967), S. 777-796.

- 3) Auswahl der ökonomisch vorteilhaftesten Alternativen im Falle einer die Durchführung sämtlicher wirtschaftlichen Projekte nicht zulassenden Budgetbeschränkung. Dem entspricht die Aufstellung einer Rangordnung vorteilhafter Projekte.
- 4) Bestimmung des ökonomisch vorteilhaftesten Baubeginns oder einer zeitlichen Prioritätenskala.

### III. Problematik der Kostenermittlung

Im Vergleich zur Bestimmung der Nutzen von Investitionsvorhaben im Verkehrssektor scheint die Abschätzung ihrer Kosten mit weit geringeren Schwierigkeiten verbunden zu sein. Diese Auffassung stützt sich auf die Tatsache, daß Kostenrechnungen von Technikern auf der Grundlage aktueller Marktdaten aufgestellt werden können, während auf der Nutzenseite in der Regel Marktwerte zu simulieren sind. Bei näherer Überprüfung zeigt sich jedoch, daß insbesondere zwei Fehlerquellen in Kauf zu nehmen sind, wenn die von Technikern vorgegebenen Kostenschätzungen ohne weiteres in einer Analyse akzeptiert werden.

Erstens resultieren diese im wesentlichen aus einer betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise, die sich mit Ausnahme einiger weniger kalkulatorischer Kostenarten auf die effektiven Ausgaben des Entscheidungsträgers bezieht. Abgesehen davon, daß in solchen Kalkülen bereits beträchtliche Ermessensspielräume wie beispielsweise beim Ansatz von geeigneten Werten für die im Eigentum des Investors befindlichen Grundstücke stecken, bleiben sogenannte *externe Kosten* unberücksichtigt. Das sind Kosten, die infolge des geplanten Projekts bei anderen Entscheidungseinheiten wie privaten Haushalten, Unternehmen oder anderen öffentlichen Institutionen entstehen. Bei diesen externen Kosten können sowohl in Marktwerten erfassbare als auch inkommensurable oder intangible Effekte gemeint sein. Zu der ersten Art zählen beispielsweise höhere Betriebskosten und (mit Einschränkungen) höherer Zeitaufwand des Verkehrs infolge von Umleitungen während der oft recht langen Bauzeit öffentlicher Verkehrsprojekte, zusätzliche Unterhaltungskosten, z. B. verstärkter Polizeieinsatz, Mehraufwand für die Straßenreinigung u. ä. m. Die Vernachlässigung solcher Effekte in praktischen Kostenrechnungen dürfte weitgehend damit zu erklären sein, daß keine Vorschriften vorliegen, die zu einer volkswirtschaftlich orientierten Kalkulation verpflichten.

In die zweite Rubrik gehören insbesondere die Bewertung von Verkehrslärmbelastungen und der durch Verkehrsmittel erzeugten Luftverunreinigung. Zwar mögen funktionale Beziehungen zwischen Verkehrslärm und verkehrsabhängiger Luftverunreinigung einerseits und Grundstücks- bzw. Mietpreisen sowie der Entstehung von Krankheiten und darauf zurückzuführenden Krankheitskosten und Produktionsausfällen andererseits existieren, doch verbleiben diese Beziehungen zumindest zur Zeit auf theoretischer Ebene und sind empirisch-statistisch zu wenig erforscht, um sinnvoll in eine Nutzen-Kosten-Analyse einbezogen werden zu können. Der mögliche Einwand, daß diese in konventionellen Verkehrswegekostenrechnungen<sup>8)</sup> nicht berücksichtigten intangiblen Kosten allenfalls als Marginalien und damit als vernachlässigbar anzusehen seien, verliert mit

<sup>8)</sup> Siehe beispielsweise Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium, Bericht über die Kosten des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der BRD, Bonn 1969, S. 25.

den immer zahlreicher und lauter werdenden Rufen nach Reduzierung verkehrsbedingter Lärmbelastungen und Luftverunreinigungen zunehmend an Gewicht. Würden diese Effekte jedoch durch eine entsprechende Ausgestaltung der zu untersuchenden Projekte reduziert oder gar vermieden, wobei allerdings zu fragen bleibt, ob bzw. inwieweit diese Aufgabe nicht der öffentlichen Verkehrsplanung, sondern vielmehr der privaten Verkehrsmittelproduktion auferlegt werden sollte, so wird mit einem erheblichen Kostenanstieg zu rechnen sein.

Eine Erfassung und Bewertung dieser Wirkungen (die zu untersuchenden Projekte enthalten also nicht bereits Einrichtungen zu ihrer Vermeidung) würden sowohl den zur Durchführung einer Analyse erforderlichen Arbeitsaufwand als auch ihren Zeitbedarf derart erhöhen, daß in praxi ein Verzicht auf solche Verfeinerungen der Kostenrechnung geboten erscheint, wenn nicht weitgehend der Hilfe von Nutzen-Kosten-Analysen entsagt werden soll.

Werden diese Effekte weder durch geeignete Vermeidungsanlagen auf ein akzeptables Maß reduziert noch kalkuliert, bleiben die Kostenrechnungen unvollständig und somit nur beschränkt vergleichbar. Eine solche Indeterminiertheit schwächt die Aussagekraft der Resultate von Nutzen-Kosten-Analysen in zwei Beziehungen. Zum einen können keine eindeutigen Aussagen über die relative Vorteilhaftigkeit von Alternativen gegeben werden, die in Art bzw. Umfang unterschiedliche inkommensurable Wirkungen zeitigen. Beispielsweise spielen die Kostenarten Lärm und Abgase bei U-Bahnprojekten eine weit geringere Rolle als bei alternativen Verkehrssystemen, wie Straßenbahnen oder Ausbau des Straßennetzes. Zum anderen mindert sich die Aussagefähigkeit der Ergebnisse einer Nutzen-Kosten-Analyse auch für den Fall, daß nur ein einzelnes Projekt auf seine ökonomische Vorteilhaftigkeit hin zu beurteilen ist. Das gilt insbesondere dann, wenn sich die gemessenen Nutzen und Kosten als annähernd gleich erweisen. Unterschiede in der quantitativen Bedeutung der nicht meßbaren Effekte müßten dann den Ausschlag nach der einen oder anderen Seite geben.

Die zweite Fehlerquelle bei der Verwendung vorwiegend an effektiven Ausgaben orientierter Kostenschätzungen kann sich deshalb ergeben, weil diese realiter nicht notwendig mit den eigentlich in der Analyse in Ansatz zu bringenden sozialen Opportunitätskosten kongruent zu sein brauchen<sup>9)</sup>. Unter den Opportunitätskosten ist der Produktionswert zu verstehen, der ohne die Durchführung des Projekts entstehen würde, auf dessen Entstehen aber bei der Realisierung des Projekts verzichtet werden muß. Das Konzept der Opportunitätskosten kann sowohl auf eine alternative Verwendung der in das Projekt eingesetzten realen Ressourcen als auch auf eine alternative Verwendung der für das Projekt erforderlichen Finanzierungsmittel bezogen werden. Im Modell einer Wirtschaft im allgemeinen Gleichgewicht reflektieren zum einen die Ausgaben zur Beschaffung von Ressourcen deren Opportunitätskosten, verstanden als Wert der mit diesen Faktoren in ihren bisherigen Verwendungen möglichen Produktion. Zum anderen werden die Opportunitätskosten der Finanzierungsmittel durch den Kapitalmarktzins widerspiegelt, der zugleich die marginale Ertragsrate der Investition und die marginale Zeitpräferenz der Individuen angibt. Eine unmodifizierte Übertragung dieses Modellergebnisses auf reale Situationen wird zu einer mehr oder weniger fehlerhaften Einschätzung der Kosten

<sup>9)</sup> Vgl. hierzu *Subcommittee on Evaluation Standards, Report to the Inter-Agency Committee on Water Resources, »Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects«, Washington 1958, S. 8 f.*



führen, die infolge der Durchführung eines Projektes tatsächlich in der Volkswirtschaft entstehen. So weisen die effektiven Ausgaben für ein Projekt deren Opportunitätskosten zu niedrig aus, wenn die für dieses Projekt erforderlichen Faktoren aus monopolistischen Branchen der Wirtschaft entzogen werden, da hier bekanntlich die Faktorpreise unter den Wertgrenzprodukten der Faktoren liegen. Dagegen würden die Opportunitätskosten überschätzt, wenn einige der für ein öffentliches Projekt beanspruchten Ressourcen ohne dessen Realisierung unbeschäftigt und damit ohne Produktionsbeitrag bleiben würden.

Um diese möglichen Unzulänglichkeiten einer weitgehend auf der Basis effektiver Ausgaben aufgebauten Kostenrechnung zu vermeiden, müßte zum einen herauszufinden versucht werden, ob bzw. inwieweit die Preise der für ein Projekt eingesetzten Ressourcen deren Wertgrenzprodukte entsprechen. Ein solches Unterfangen wird zweifellos einen erheblichen Mehraufwand an Untersuchungskosten und -dauer mit sich bringen, während die Erfolgsaussichten nicht allzu hoch sein dürften. Denn wegen der allgemeinen Preisinterdependenzen müßten nahezu sämtliche Preise auf etwaige Abweichungen von den vergleichbaren Wettbewerbspreisen überprüft werden, abgesehen davon, daß es in praxi oft schwer festzustellen ist, ob bzw. inwieweit Gewinnanteile am Preis echte Monopolgewinne oder Unternehmerlohn oder Risikoprämien darstellen.

Kaum geringere Komplikationen sind mit der Kalkulation der Opportunitätskosten der für ein Projekt erforderlichen Finanzierungsmittel verbunden<sup>10)</sup>. Dieses Problem stellt sich im Zusammenhang mit der Diskontierung der Nutzen und Kosten der zu analysierenden Projekte. Sollen die hierfür aufzuwendenden Geldmittel effizient angelegt werden, ist mit einem Diskontsatz zu kalkulieren, der die Opportunitätskosten der Investition reflektiert, verstanden als die Ertragsrate, die in der günstigsten alternativen Verwendung des investierten Kapitals erzielbar ist<sup>11)</sup>. Wird das Ergebnis der allgemeinen Gleichgewichtstheorie, nach der diese Ertragsrate im Kapitalmarktzins zum Ausdruck kommt, aufgrund von Unvollkommenheiten des aktuellen Kapitalmarkts nicht akzeptiert, so stellt sich das Problem, diese Rate durch empirische Untersuchungen herauszufinden. Wird als beste alternative Verwendung der betreffenden Mittel ihre Verausgabung an einer anderen Stelle im öffentlichen Sektor als in dem Untersuchungsbereich gesehen, so dürfte die Kalkulation einer die Opportunitätskosten angehenden Ertragsrate als unmöglich ausscheiden, da in der Regel für die Leistungen öffentlicher Ausgaben weder Preise als Erfolgsmaßstäbe existieren noch konstruierbar sind. Wird als günstigste Alternative eine private Investition dieser Mittel angenommen, wäre die Grenzproduktivität privater Investitionen zu ermitteln. Eine Lösung dieses Problems erscheint insbesondere deshalb schwierig, weil in der Realität höhere Ertragsraten als der Kapitalmarktzins zu finden sind. Diese können jedoch zur Abdeckung spezifischer Investitionsrisiken dienen, ohne daß in praxi objektive Maßstäbe zur Feststellung der Höhe dieser Risikoprämien im Einzelfall vorhanden sind.

Die skizzierten Unzulänglichkeiten der Anwendung einer betriebswirtschaftlich orientierten Kostenrechnung und der Kalkulation mit einem Kapitalmarktzins in Nutzen-

<sup>10)</sup> Vgl. hierzu die allerdings nur formallogische Aspekte, nicht jedoch die für die Anwendbarkeit von Nutzen-Kosten-Analysen bedeutenderen Messungsprobleme behandelnden Modelle von *Marglin* und *Feldstein*. *Marglin, St. A.*, The Opportunity Costs of Public Investment, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Bd. 77 (1963), S. 279 ff. und *Feldstein, M. S.*, Net Social Benefit Calculation and Public Investment Decision, in: *Oxford Economic Papers*, N. S. Bd. 16 (1964), S. 116 ff.

<sup>11)</sup> *Mishan, E. J.*, Criteria for Public Investments: Some Simplifying Suggestions, in: *Journal of Political Economy*, Bd. 75 (1967), S. 144.

Kosten-Analysen dürften dennoch kaum so schwerwiegend sein, um eine solche Vorgehensweise als unbrauchbar abzulehnen, solange die grundsätzlich exakter erscheinenden Methoden nicht praktisch gangbar sind. Zudem könnte argumentiert werden, daß an die Kostenrechnungen bei öffentlichen Investitionsvorhaben keine höheren Anforderungen als an private Kalkulationen zu stellen seien. Ein solcher Einwand ist allerdings insofern gefährlich, als er weniger zur Lösung als vielmehr zur Verschleierung der Problematik der Kostenschätzungen dient, zumal nicht ausdrücklich betont wird, daß diese allenfalls den Charakter von Daumenregeln, aber keinen Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit haben<sup>12)</sup>.

#### IV. Probleme der Nutzenschätzung

##### 1. Erfassung der Wirkungen von Verkehrsprojekten

Das Hauptproblem von Nutzen-Kosten-Analysen besteht in der Ermittlung einer mit den Projektkosten vergleichbaren Nutzengröße. Zugleich liegt hier ihr Novum gegenüber traditionellen Verkehrswegeplanungen, die von der »Notwendigkeit« zusätzlicher öffentlicher Investitionen als nicht weiter in Frage zu stellendes Datum ausgehen und somit implizite ein höher als die Kosten zu bewertendes öffentliches Interesse an der Durchführung dieser Investitionen unterstellen. Wirtschaftlichkeitsvergleiche finden dann nur noch auf der Kostenseite in der Form statt, daß von mehreren Alternativen, die im Hinblick auf die Realisierung der Planungsziele als gleichwertig erscheinen, die billigste ausgewählt wird. Dagegen wird durch die Anwendung von Nutzen-Kosten-Analysen versucht, auch die »Notwendigkeit« von öffentlichen Maßnahmen quantitativ in den Griff zu bekommen.

Dieses Quantifizierungsproblem kann in zwei Teilbereiche untergliedert werden. Zum einen sind die in der Volkswirtschaft infolge des jeweils untersuchten Projekts zu erwartenden Produktions- bzw. Effizienzsteigerungen sowohl gedanklich als auch quantitativ zu erfassen. Zum anderen sind sie geldlich zu bewerten. Zu beachten ist, daß in Nutzen-Kosten-Analysen für Verkehrsprojekte die Produktionszuwächse größtenteils nicht unmittelbar, sondern mittelbar via Kostenersparnisse erfaßt werden. Diese bedeuten, daß Ressourcen für eine zusätzliche Produktion verfügbar werden. Diese aus Verkehrsprojekten resultierenden Kostenersparnisse betreffen im wesentlichen Zeit-, Betriebs- und Unfallkosten im Verkehr, Kosten der verkehrsbedingten Luftverunreinigung und Lärmbelästigung sowie Kosten aus der Inanspruchnahme von Parkräumen. Des weiteren werden durch Verkehrsinvestitionen oft strukturelle Anpassungsvorgänge der Wirtschaft induziert, die zu regionalen Einkommenserhöhungen führen können.

Eine Abschätzung dieser Nutzenposten setzt eine Erfassung der verkehrlichen Effekte der zu untersuchenden Projekte voraus. Im allgemeinen wird mit folgenden Wirkungen zu rechnen sein:

- 1) Der Bau neuer Verkehrswege wird für einen Teil der Verkehrsteilnehmer eine schnellere, kostengünstigere oder bequemere Verbindung bedeuten und sie zur Wahl dieser Route veranlassen.

<sup>12)</sup> So auch *Hammond, R. J.*, Convention and Limitation in Benefit-Cost Analysis, in: *Natural Resources Journal*, Bd. 6 (1966), S. 208.

- 2) Dadurch werden andere Verkehrswege entlastet, so daß auch hier höhere Geschwindigkeiten und gegebenenfalls niedrigere Betriebskosten, insbesondere im Straßenverkehr bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h möglich werden.
- 3) Einige Verkehrsteilnehmer werden ihr Verkehrsmittel wechseln, wenn damit Zeit- und/oder Kosten- und/oder Bequemlichkeitsvorteile verbunden sind.
- 4) Es kann Verkehr neu entstehen. Dabei kann es sich um Transporte oder Fahrten handeln, deren Durchführung unter den bisherigen Verkehrsverhältnissen als zu teuer oder zu unbequem erschien. Damit wird die Existenz eines latenten Verkehrsbedürfnisses vorausgesetzt. Durch die Veränderung der Verkehrsverhältnisse können auch die Wohnsitz- oder Arbeitsplatzentscheidungen dahingehend beeinflußt werden, daß längere Berufswege in Kauf genommen werden. Entsprechend kann im Produktionsbereich nach der relativen Transportkostenverbilligung eine Substitution von Herstellungskosten durch Transportkosten eintreten<sup>13)</sup>.
- 5) Schließlich ist zu berücksichtigen, wie die genannten Effekte infolge künftig zu erwartender Veränderungen des Verkehrsaufkommens modifiziert werden, die exogen und damit von der Durchführung des jeweils betrachteten Projekts unabhängig eintreten werden.

Um den Einfluß eines Projekts auf die Verkehrsverhältnisse empirisch zu bestimmen, sind zunächst verkehrsstatische Daten erforderlich, welche die vorhandenen und während der Lebensdauer eines Projekts zu erwartenden Verkehrsströme nach Quelle, Ziel, Stärke, Struktur und Fahrtzwecken charakterisieren. Diese mittels Verkehrsdiagnosen und -prognosen zu beschaffenden Angaben sind auch für Verkehrswegeplanungen, die nicht auf Nutzen-Kosten-Analysen basieren, von grundlegender Bedeutung. Insofern können diese Unterlagen meist als bereits geleistete Vorarbeiten für eine Nutzen-Kosten-Analyse übernommen werden. Damit wird deren Aussagekraft in praxi allerdings von der Qualität der akzeptierten Daten abhängig. Diese Relativität zeigt sich mit besonderer Deutlichkeit bei den Prognosen des zu erwartenden Wachstums des Verkehrsaufkommens. Denn je nach dem unterstellten Trend ist mit stark variierenden Nutzengrößen zu rechnen<sup>14)</sup>.

Da es sich bei der Minderung dieses Unsicherheitsbereichs um ein Problem handelt, das sich generell bei der Aufstellung zuverlässiger Prognosen stellt, soll es hier nicht näher untersucht werden.

Neben den verkehrsstatischen Unterlagen müssen für die praktische Durchführbarkeit von Nutzen-Kosten-Analysen die funktionalen Beziehungen zwischen Verkehrsdichte und Verkehrsgeschwindigkeiten sowie zwischen Verkehrsgeschwindigkeiten und Betriebskosten der Verkehrsmittel bekannt oder ohne erheblichen Aufwand abschätzbar sein. Außerdem müßte der Einfluß einzelner Projekte auf die Häufigkeit von Unfällen und den daraus resultierenden Schäden zumindest approximativ voraussagbar sein.

Aus der Relation zwischen Verkehrsgeschwindigkeit und Betriebskosten der Verkehrsmittel können etwaige Betriebskostensparnisse in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit abgeleitet werden. Die Bestimmung solcher Funktionen stellt in erster Linie ein tech-

<sup>13)</sup> Vgl. hierzu Mohring, H. und Williamson, H. F. jr., Scale and »Industrial Reorganisation« Economics of Transport Improvements, in: Journal of Transport Economics and Policy, Bd. 3 (1969), S. 251 ff.

<sup>14)</sup> Vgl. Eggeling, G., a.a.O., S. 148.

nisches Problem dar, das auf experimentellem Wege zumindest Näherungslösungen zuläßt<sup>15)</sup>.

Die Quantifizierbarkeit der Interdependenzen zwischen Verkehrsgeschwindigkeiten und -belastungen ist für die Abschätzung der infolge der Durchführung eines Projekts zu erwartenden Verkehrsumverteilung auf die alternativen Verkehrsmittel (*modal split*) und Verkehrswege (*Routenwahl*) notwendig, zumal hier die von der Verkehrsgeschwindigkeit abhängige Reisezeit eine wichtige Entscheidungsgröße darstellt. Die Kenntnis der infolge der Durchführung eines Projekts zu erwartenden Verkehrsumstrukturierung ist wiederum Voraussetzung für die Ermittlung von Zeit- und Kostenersparnissen. Für den schienengebundenen Verkehr dürften solche Beziehungen weitgehend auf experimentellem Wege beschaffbar sein. Für den Straßenverkehr liegt bereits eine von Wardrop entwickelte Formel vor, die die Verkehrsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Straßenbelastung und weiter von der Straßenbreite, Zahl ampelgeregelter Kreuzungen, dem durchschnittlichen Anteil der Grünzeiten an einer Ampelumlaufphase und von der durchschnittlichen Kapazität der Kreuzungen angibt<sup>16)</sup>. Die Wardrop-Studie zeigt zumindest, daß das Problem approximativ lösbar ist. Dennoch sind weitere Forschungsarbeiten vonnöten, um die Übertragbarkeit dieser aus Londoner Verhältnissen gewonnenen Formel auf andere Situationen zu überprüfen. Selbst wenn sich ihre Anwendbarkeit als akzeptabel erweisen sollte, wird sie allenfalls überschlägige Resultate zeitigen können. Denn diese Beziehungen sind zudem von kaum oder nur mit großer Ungewißheit prognostizierbaren Variablen wie Fahrleistung der Kraftfahrzeuge und Fahrverhalten der Kraftfahrer abhängig.

Mit entsprechenden Schwierigkeiten wird auch bei einer Voraussage des Einflusses einzelner Projekte auf die Häufigkeiten von Unfällen bzw. von Unfallschäden zu rechnen sein, wenn diese allein in Abhängigkeit von meßbaren Indikatoren, wie z. B. die Verkehrsgeschwindigkeit und Verkehrsbelastung, ohne Berücksichtigung der Einflüsse weiterer Determinanten, wie höhere Sicherheit der Fahrzeuge, sicherheitserhöhende Maßnahmen der Verkehrsregelung, ermittelt würden.

Außer verkehrsstatischen Daten und verkehrstechnischen Beziehungen ist die Kenntnis der Verhaltensweisen im Verkehr bzw. der diesen zugrundeliegenden Motivationen erforderlich, um die Einflüsse von Verkehrsprojekten auf die Verkehrsmittel- und -wegewahlen, die Entstehung von Neuverkehr und von Folgeinvestitionen abschätzen und bewerten zu können. Die Beschaffung dieser Information ist teils durch vereinfachende Annahmen über die Verhaltensweisen und teils auf empirischem Wege möglich, sei es durch die Übernahme von Erfahrungen aus »vergleichbaren« Situationen bzw. Maßnahmen, sei es durch Befragungsaktionen. Jedes der genannten Verfahren läßt an Exaktheit zu wünschen übrig.

Von *Verhaltenshypothesen* auszugehen, erscheint insbesondere dann ratsam, wenn sich die tatsächlichen Verhaltensweisen weitgehend mit quantitativen und beobachtbaren Größen beschreiben lassen. So könnte beispielsweise bei der Bestimmung der Zahl der Fahrten, die nach der Durchführung eines Projektes auf andere Routen verlegt werden, von

<sup>15)</sup> Siehe hierzu Wehner, B., Die Kraftfahrzeugbetriebskosten in Abhängigkeit von den Straßen- und Verkehrsbedingungen, Berlin-München 1964, S. 112-120.

<sup>16)</sup> Wardrop, J. G., Journey Speed and Flow in Central Urban Areas, in: Traffic Engineering and Control, 1968, S. 528-532.

der Annahme zeitminimierenden Verhaltens der Verkehrsteilnehmer, die aufgrund ihrer Fahrtzwecke überhaupt für einen Wegwechsel in Frage kommen, ausgegangen werden. Sind zudem Quelle, Ziel und die Verkehrsgeschwindigkeit mit und ohne Projekt bekannt, so läßt sich anhand dieser Angaben die Belastung der alternativen Strecken errechnen. Dieses Umlegungsverfahren kann allenfalls zu groben Schätzergebnissen führen. Denn diese vereinfachende Hypothese (Wahl des schnellsten Weges) läßt eine Reihe möglicher Abweichungen der Schätzergebnisse von den tatsächlichen Wirkungen zu: insbesondere bei erheblichen Steigerungen der erzielbaren Reisegeschwindigkeiten, wie z. B. nach dem Bau von Autobahnen, erhöhen sich auch die Kraftfahrzeugbetriebskosten und/oder die Unfallgefahr. Demzufolge kann vermutet werden, daß einige Verkehrsteilnehmer die an sich möglichen Zeitgewinne wegen zugleich steigender Kosten oder sinkender Sicherheit nicht realisieren und damit von der Wahl eines schnelleren Weges absehen werden. Neben der Reisezeit, den Kosten und der Sicherheit gibt es eine Anzahl weiterer die Routenwahl beeinflussender Faktoren, wie z. B. ästhetische Aspekte (Präferenzen für landschaftlich oder städtebaulich schöne Strecken), Vorfahrt, Ausbau, Übersichtlichkeit der Straßen, Zahl und Koordination der Ampelanlagen, Zahl der Stockungen, Linksabbieger u. ä. m. Sollen die Schätzungen der Änderung der Routenwahl durch eine Berücksichtigung dieser Faktoren verfeinert werden, so werden umfangreiche empirische Untersuchungen zur Erfassung dieser Einflußgrößen erforderlich.

Die Zugrundelegung von Verhaltensannahmen wird jedoch fragwürdig, wenn der Einfluß der quantifizierbaren Größen im Vergleich zu dem der nicht meßbaren von geringerem Gewicht zu sein scheint. Eine solche Vermutung liegt hinsichtlich der Reaktionen der Verkehrsteilnehmer bei der Wahl alternativer Verkehrsmittel nahe. Bei den Entscheidungen zwischen der Benutzung öffentlicher oder privater Verkehrsmittel spielt beispielsweise neben Zeit- und Kostenvergleichen eine Zahl von Imponderabilien eine wichtige Rolle. So ist zu beachten, daß insbesondere im öffentlichen Nahverkehr im Vergleich zum Individualverkehr oft längere Gehzeiten, Wartezeiten an oft nicht wettergeschützten Haltestellen, Umsteigevorgänge, mangelnde Sitzmöglichkeiten in Kauf zu nehmen sind, während dagegen die unangenehm empfundene Parkplatzsuche entfällt.

Die Abschätzung des Neuverkehrs, der vermutlich durch Verkehrsprojekte erzeugt wird, kann via Befragungsaktionen oder auf der Grundlage von Erfahrungsdaten in Angriff genommen werden. Beide Ansätze erscheinen problematisch. Der erste Weg braucht deshalb nicht zu verlässlichen Resultaten zu führen, weil er die Vorsstellungskraft der Befragten überfordern wird. Diese Befürchtung liegt nahe, weil es realistisch erscheint, daß die individuellen Reaktionen auf ein Verkehrsprojekt erst dann überdacht und ausgeführt werden, wenn dieses tatsächlich realisiert ist. Hinzu kommt, daß derartige Umfragen in der Regel kostspielig und zeitraubend sind und damit schon aus diesen Gründen für eine praktische Analyse ausscheiden können. — Die zweite Möglichkeit besteht in dem Versuch, Informationen über die Höhe des zu erwartenden Neuverkehrs aus Erfahrungen abzuleiten, die bei der Durchführung ähnlicher Projekte in »vergleichbaren« Situationen gewonnen wurden. Die Fragwürdigkeit einer solchen Vorgehensweise liegt in der Schwierigkeit begründet, akzeptable Kriterien zur Beurteilung der »Vergleichbarkeit« festzulegen. Das schließt die Messung und Eliminierung der Einflüsse anderer Faktoren ein. Gelingt das nicht, bleibt offen, inwieweit die in anderen Situationen beobachteten Neuverkehrseffekte dem jeweiligen Projekt oder anderen unbekanntem Ursachen zuzurechnen sind. So dürfte es außerordentlich schwierig sein, in praxi eine Tren-

nung zwischen projektinduziertem Neuverkehr und der projektunabhängigen trendmäßigen Zunahme des Verkehrs zu finden.

Die bei der Prognose des Neuverkehrs eines Projekts angewendeten Verfahren können auch zur Abschätzung von Art und Umfang von Folgeinvestitionen gewählt werden. Allerdings erscheinen die Erfolgsaussichten hier weit niedriger zu sein. So wenig wie die Relevanz der durch ein Projekt erhöhten Verkehrsgunst einer Region für unternehmerische Standortentscheidungen, sei es bei den Erweiterungsabsichten bereits im Untersuchungsbereich befindlicher Betriebe, sei es bei der Suche nach geeigneten Standorten, in Abrede gestellt werden kann, so schwierig, wenn nicht gar unmöglich, erscheint eine auch nur approximative Quantifizierung dieser Wirkungsart. Eine Reihe weiterer Faktoren, z. B. öffentliche Leistungen, Steuervorteile, Absatz- und Faktormarktverhältnisse, spielen ebenfalls eine wichtige Rolle, ohne daß diese Einflüsse isoliert werden können. Ohne eine eingehende Analyse anderer Einflußgrößen als die betrachtete Maßnahme erscheint es ratsam, auf die Übertragung vorhandener Erfahrungswerte über die »raumererschließende Kraft« von Verkehrsprojekten zu verzichten, weil sonst die Gefahr erheblicher Fehlschätzungen der Nutzen eines Projekts besteht.

Hinzu kommt, daß dieser Nutzenposten in der Literatur ohnehin sehr skeptisch beurteilt wird. Es wird argumentiert<sup>17)</sup>, daß diese Investitionen auch ohne das Projekt unternommen würden, allerdings an anderer Stelle in der Wirtschaft. Daher könne allenfalls von einer regionalen, nicht von einer volkswirtschaftlichen Produktionssteigerung die Rede sein. Diese Überlegung geht jedoch von der vereinfachenden Annahme aus, daß die mit und ohne Projekt getätigten Investitionen an beiden Stellen den gleichen Ertrag zeitigen. Diese Prämisse bedarf jedoch der empirischen Überprüfung. Denn hierbei kann sich eine Differenz der an den alternativen Standorten erzielbaren Investitionserträge herausstellen, die dem Projekt jeweils zuzurechnen ist. Dieser Effekt ergibt sich aus der Tatsache, daß in der Realität im Gegensatz zu modelltheoretischen Überlegungen mit Friktionen zu rechnen ist. Ein Verzicht auf die Quantifizierung dieser Effekte, sei es aus Gründen unüberwindlich erscheinender Messungsschwierigkeiten, sei es aufgrund theoretischer »Einsichten«, braucht bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Projektes nicht schwerwiegend zu sein, wenn dieses bereits aufgrund meßbarer Effekte einen hohen Nutzenüberschuß aufweist. Die Vernachlässigung dieser Folgeinvestitionen kann allerdings dann einen Vergleich mehrerer Projekte erschweren, wenn Anlaß zu der Vermutung besteht, daß sich diese Reaktionen der Wirtschaft in Art und Umfang unterscheiden können, so daß sie zu anderen als den auf der Grundlage der meßbaren Effekte ermittelten Prioritäten führen könnten. Mit besonderer Schärfe stellt sich das Problem der Quantifizierung von Folgewirkungen, wenn mit einem Verkehrswegebau in erster Linie die Initiierung eines regionalen und/oder strukturellen Aufschwungs bzw. die Verhinderung einer zu erwartenden Stagnation oder Rückentwicklung einer Branche oder eines Gebietes bezweckt werden. Als Nutzen solcher Projekte wäre dann die ohne dessen Durchführung zu erwartende Wachstumsminde rung zu erfassen. Die Erfolgsaussichten eines Quantifizierungsversuchs sind jedoch infolge fehlender empirischer Kenntnisse der ökonomischen Zusammenhänge nicht sehr hoch. Stattdessen könnte versucht werden, die Nutzen solcher Projekte als Kosten der Maßnahmen zu erfassen, mit denen die gewünschten Effekte ebenfalls erreicht würden. Auch damit werden Probleme angeschnit-

<sup>17)</sup> Z. B. Prest, A. R. und Turvey, R., Cost-Benefit Analysis: A Survey, in: *Surveys of Economic Theory* III, London-Melbourne-Toronto-New York 1966, S. 161.



ten, die einer quantitativen Erfassung kaum zugänglich sind. Denn in der Regel sind die Wirkungen solcher Alternativprojekte oder -programme mit Unsicherheiten behaftet. Zur Feststellung, ob bzw. inwieweit die Wirkungen der in Frage kommenden Projekte tatsächlich gleich sind, müßten die Unsicherheiten gemessen und monetär bewertet werden können. Den Erfolgsaussichten eines solchen Quantifizierungsversuchs sind jedoch durch das prinzipielle Unvermögen, künftige Ereignisse vorauszusehen, enge Grenzen gesetzt.

## 2. Spezielle Bewertungsprobleme

Bei der Bewertung der Wirkungen eines Projekts kommt es darauf an, die für diese bestehende Zahlungsbereitschaft als Indikator des durch das Projekt erzeugten Nutzenzuwachses herauszufinden. In Anlehnung an die Ergebnisse des Modells vollkommener Konkurrenz wird versucht, auf Marktpreise als geeignete Bewertungsmaßstäbe zurückzugreifen. Ohne nochmals auf die bereits im Zusammenhang mit der Diskussion des Opportunitätskostenkonzepts angerissene Problematik einzugehen, ob bzw. inwieweit diese Modellergebnisse auf konkrete Situationen übertragbar sind, soll hier die bereits oben gezogene Konsequenz übernommen werden, daß mangels besserer und zugleich praktikabler Alternativen die aktuellen Marktpreise trotz einiger Schwächen eine angemessene Bewertungsgrundlage seien. Wird dieser Grundsatz akzeptiert, so lassen sich für einige Ertragsarten von Verkehrsprojekten monetäre Nutzengrößen ohne erhebliche Schwierigkeiten ermitteln. Das gilt insbesondere für Einsparungen an Materialaufwand, Unfallschäden, Parkraumbedarf und für die Auslösung von Folgeinvestitionen. Zu beachten ist, daß bei Nutzen-Kosten-Analysen für Verkehrsprojekte meist nicht zu solchen Marktpreisen bewertet wird, die als Zahlungen für die Leistungen der betreffenden Projekte vom Entscheidungsträger vereinnahmt werden. Dennoch wäre eine solche privatwirtschaftliche Rentabilitätsrechnung in einigen Fällen wie beispielsweise für Projekte im öffentlichen Nahverkehr durchaus möglich, da hier Fahrpreise erhoben werden. Eine Erörterung dieses Problemkreises würde auf allgemeine allokationstheoretische und preispolitische Grundlagen im Verkehrswesen<sup>18)</sup> einzugehen haben und überschreitet daher den Rahmen dieser Arbeit.

Die auf der Basis von Marktdaten bewertbaren Effekte bestreiten im Vergleich zu den anderen Nutzenposten, insbesondere Zeitersparnissen nur einen geringen Anteil an den (gemessenen) Gesamtnutzen<sup>19)</sup>. Aus Gründen der praktischen Relevanz sollen im folgenden die wichtigsten bei der Bewertung dieses Postens zu überwindenden Schwierigkeiten aufgezeigt werden. Bei der Bewertung von Zeitersparnissen ist zunächst herauszufinden, in welcher Weise sie nach ihrer Entstehung verwendet werden. Dann sind die in der jeweiligen Verwendungsart zu erwartenden Werte zu ermitteln. Zeitersparnisse können sowohl für produktive als auch für konsumtive Zwecke verwendet werden. Die jeweiligen Anteile lassen sich anhand statistischer Angaben über die verschiedenen Fahrtzwecke, z. B. Wirtschafts- oder Freizeitverkehr, bestimmen.

Zeitersparnisse im Produktionsbereich bedeuten, daß ökonomische Aktivitäten nunmehr

<sup>18)</sup> Siehe hierzu *Aberle, G.*, Verkehrsinfrastruktur, Preispolitik und optimale Verkehrscoordination, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 40. Jg. (1969), S. 151-169.

<sup>19)</sup> Vgl. z. B. *Foster, C. D.* und *Beesley, M. E.*, Estimating the Social Benefit of Constructing an Underground Railway in London, in: Journal of the Royal Statistical Society, Bd. 126 (1963), S. 49.

mit geringerem Zeitaufwand verrichtet werden können. Wird beispielsweise für Fahrten von Taxen, Ärzten, des gewerblichen Güterverkehrs u. ä. m. weniger Zeit benötigt, müßte nunmehr mit gleichem Faktoreinsatz und Zeitaufwand mehr produziert werden können. Träfe diese Überlegung zu und dürfte davon ausgegangen werden, daß in den relevanten Produktionen die Bedingung Grenzkosten gleich Preis erfüllt ist, so könnte der Wert dieser Mehrproduktion durch die Multiplikation dieser Zeitersparnisse mit den jeweiligen Faktorpreisen pro Zeiteinheit approximiert werden. Dieses Vorgehen kann aus mehreren Gründen angezweifelt werden. So wird offensichtlich eine sofortige und vollkommene Anpassungsfähigkeit der Wirtschaft an die aus dem Verkehrsprojekt resultierende Datenänderung vorausgesetzt. Diese Prämisse dürfte in den meisten Fällen unrealistisch sein, da die betroffenen Produktionsprozesse oft starr sind, so daß Zeitersparnisse im Transport zu Leerzeiten oder Wartezeiten an anderen Stellen des Prozesses führen würden. Besonders bei im Vergleich zur gesamten Transportdauer niedrigen Zeitersparnissen liegt eine solche Vermutung nahe. In einer exakten Analyse müßten für derartige Anpassungsschwierigkeiten entsprechende Abstriche von den zu Faktorpreisen ermittelten Nutzen gemacht werden. Damit entsteht die Frage nach dem Ausmaß etwaiger Abschläge. Zur Beantwortung bedarf es umfangreicher empirischer Untersuchungen der betroffenen Produktionsprozesse. Zwar liegen bereits amerikanische Forschungsergebnisse hierzu vor<sup>20)</sup>, doch dürfte ihre Übertragung auf deutsche Verhältnisse ohne weitere Überprüfung allenfalls als grobe Mutmaßung gewertet werden. Ebenfalls als außerordentlich fragwürdig ist der mögliche Einwand zu beurteilen, daß es sich hier um kurzfristige Aspekte handele, die vernachlässigbar seien, da langfristig von einer vollen Anpassung ausgegangen werden könne. Kann doch eine solche Argumentation, zumindest solange geeignete empirische Untersuchungen über die tatsächlichen Anpassungszeiten ausstehen, zur Verschleierung (noch) nicht gelöster Probleme bzw. zur Vortäuschung einer nicht vorhandenen Exaktheit der ausgewiesenen Ergebnisse führen.

Weitere Schwächen einer Faktorpreisbewertung von Zeitersparnissen im Produktionsbereich ergeben sich aus der Möglichkeit, daß die Realität oft nicht hinreichend mit dem Modell vollkommener Konkurrenz beschrieben werden kann, für das dieser Bewertungsansatz Gültigkeit hätte. So existieren realiter häufig Monopolsituationen und damit Monopolgevinne. In diesen Fällen werden die Produktionsfaktoren nicht mit dem vollen Wert ihres Grenzprodukts entlohnt. Dann ist der tatsächliche Wert der Produktion, die beispielsweise von einem Arbeiter pro Zeiteinheit geleistet wird, größer als der hierfür gezahlte Lohnsatz. Zu einem Lohnsatz bewertete Zeitersparnisse würden in diesem Fall unterbewertet. Um diese Ungenauigkeiten zu reduzieren, wären wiederum kostspielige weitere empirische Untersuchungen erforderlich.

Noch größere Ungewißheiten sind mit einer Bewertung von Zeitersparnissen im Konsumbereich verbunden. Eine Anzahl verschiedener Bewertungsansätze liegt bereits vor, ohne daß einer davon als zufriedenstellend bezeichnet werden könnte. Besonders beliebt scheint nach den bisherigen Erfahrungen mit Nutzen-Kosten-Analysen im Verkehrssektor eine Bewertung mit einem durchschnittlichen Stundenlohnsatz der zeitsparenden Verkehrsteilnehmer zu sein. Ein Grund dieser weiten Verbreitung dürfte in der hohen Praktikabilität dieses Verfahrens liegen. Denn es kann sich meist auf vorhandene statistische Unterlagen stützen. Diese Lohnsatzmethode wird aufgrund folgender theoretischer Über-

<sup>20)</sup> *Haning, C. R.* und *Wootan, C. V.*, Value of Commercial Vehicle Time Saved, in: Highway Research Record, No. 82 (1965), S. 54-76.

legungen zu rechtfertigen versucht. Es wird von der Annahme ausgegangen, daß Erwerbstätige ihre verfügbare Zeit so aufteilen, daß der Gesamtnutzen aus Freizeit und dem in der Erwerbszeit erzielbaren Einkommen maximiert wird. Dieses Maximum ist erreicht, wenn der Nutzen des in der letzten Zeiteinheit erzielten Einkommens, i. e. der Lohnsatz, gerade dem Nutzenentgang infolge der aufzugebenden Freizeit gleich ist. Damit käme die individuelle Wertschätzung der Freizeit im Lohnsatz zum Ausdruck. Eine Reihe schwerwiegender Bedenken spricht jedoch gegen eine Anwendung dieser theoretischen Ableitungen zur Bewertung von Zeitgewinnen im Verkehr.

Der wichtigste Kritikpunkt scheint zu sein, daß bei diesen Überlegungen das tatsächliche Entscheidungsproblem zeitsparender Individuen übervereinfacht gesehen wird. So spielt neben der Substitution zwischen Freizeit- und Einkommensnutzen auch die Existenz von Präferenzen bzw. Abneigungen gegenüber der Arbeitszeit und/oder der Fahr- oder Reisezeit eine Rolle, so daß als korrektes Maß für Freizeitgewinne der Lohnsatz plus Grenznutzen der Arbeitszeit minus Grenznutzen der Reisezeit zu ermitteln wäre<sup>21)</sup>. Für die Bewertung von Zeitgewinnen ergibt sich damit folgendes Dilemma. Zum einen zeigt sich mit der Beschaffung zuverlässiger Informationen über die empirische Höhe dieser Grenznutzen ein theoretisch anspruchsvoller, aber praktisch kaum gangbarer Weg. Zum anderen eröffnet sich mit der allerdings unbeweisbaren Annahme, daß die Grenznutzen der Arbeits- und der Fahrzeit gerade gleich sind, die Möglichkeit, weiterhin mit dem Lohnsatz zu bewerten. Selbst wenn dieser Weg, der den Vorzug hoher Praktikabilität auf Kosten prinzipieller Unzulänglichkeiten bietet, eingeschlagen würde, sind weitere Schwierigkeiten mit einer Lohnsatzbewertung verbunden. So setzt dieser Ansatz freie Wahlmöglichkeiten bei den individuellen Zeitverwendungen voraus. Für einen großen Teil zeitsparender Verkehrsteilnehmer gelten jedoch tariflich fixierte Arbeitszeiten. Demnach dürfte zusätzliche Freizeit teils höher und teils geringer bewertet werden als der jeweilige Lohnsatz, je nachdem, ob die betreffenden Verkehrsteilnehmer lieber länger oder weniger als institutionell möglich arbeiten würden. Damit wären die Zeitersparnisse mit dem Lohnsatz teils über- und teils unterbewertet, ohne daß exakt gesagt werden kann, welcher Effekt überwiegt. Zur Beantwortung dieser Frage müßten die individuellen Präferenzen festgestellt werden. Das ist zwar kaum möglich; jedoch dürfte die Approximation des Werts von Freizeitgewinnen durch den Lohnsatz trotzdem akzeptabel sein. Denn etwaige Abweichungen dürften sich weitgehend ausgleichen, da (zumindest) die Vertreter der Arbeitnehmer bei der Festlegung der Arbeitszeiten mitentscheiden. Schwierigkeiten bei der Lohnsatzbewertung können auch dann entstehen, wenn die Zeitersparnisse eines Verkehrsteilnehmers zu niedrig sind, um sie sinnvoll für konsumtive Aktivitäten verwenden zu können. Zwar ließe sich einwenden, daß dieses Argument an Bedeutung verliert, wenn das Projekt im Zusammenhang mit Ergänzungs- oder Folgemaßnahmen gesehen wird, die ebenfalls zu Zeitersparnissen führen, so daß deren Summierung weit höhere als die bei dem betrachteten Projekt erzielten Beträge ergeben würde. Dennoch werden in praxi Schwierigkeiten bei der Anpassung der Konsumenten an Zeitersparnisse infolge von Verkehrsverbesserungen entstehen. Um die Nutzen eines Projekts möglichst exakt zu bewerten, müßten daher Abstriche für etwaige Friktionen ermittelt werden. Das dürfte jedoch kaum praktisch durchführbar sein. Auf-

<sup>21)</sup> Ausführliche Darstellungen hierzu befinden sich bei *Oort, C. J.*, *The Evaluation of Travelling Time*, in: *Journey of Transport Economics and Policy*, Bd. 3 (1969), S. 280-284 und *Johnson, B. M.*, *Travel Time and the Price of Leisure*, in: *The Western Economic Journal*, Bd. 4 (1966), S. 135 ff.

grund der genannten Mängel erscheint eine Bewertung von Zeitgewinnen auf der Basis von Lohnsätzen außerordentlich fragwürdig. Hinzu kommt, daß dieses Bewertungsverfahren für einen Teil zeitsparender Personengruppen deshalb von vornherein als ungeeignet ausscheidet, weil sie über kein Arbeitseinkommen verfügen, das gemäß den theoretischen Annahmen dieses Bewertungsverfahrens gegen Freizeit zu substituieren ist. Das gilt insbesondere für Hausfrauen, Studenten, Schüler, Rentner u. ä. m. Wegen der Schwächen der Lohnsatzbewertung erscheint es zweckmäßig, andere Ansätze daraufhin zu überprüfen, ob sie exaktere Angaben über die individuellen Nutzenschätzungen für Zeitersparnisse im Verkehr liefern können bzw. auch dort eine Bewertung ermöglichen, wo die Lohnsatzmethode versagt.

So könnte versucht werden, einen Wert für Zeitgewinne aus dem Verhalten von Verkehrsteilnehmern abzuleiten, die ihre Reiseziele sowohl auf kürzeren und schnelleren, jedoch gebührenpflichtigen Strecken als auch auf längeren und langsameren, jedoch gebührenfreien Strecken erreichen können<sup>22)</sup>. Der Wert der Zeitersparnisse einzelner Verkehrsteilnehmer wird dann den von ihnen gezahlten Gebühren gleichgesetzt. Ein wichtiger Nachteil dieser Methode besteht darin, daß die Gebühren nicht variabel in bezug auf die Verkehrsstärke sind. Da in den Verkehrsspitzen vermutlich höhere Gebühren gezahlt würden als tatsächlich erhoben werden, dürfte diese Methode den Nutzen von Zeitersparnissen unterschätzen. Abgesehen von dieser möglichen Ungenauigkeit kommt dieser Ansatz meist deshalb nicht in Frage, weil für viele Projekte keine Benutzungsgebühren erhoben werden und keine vergleichbaren Situationen auffindbar sind, die zur Gewinnung von übertragbaren Erfahrungswerten herangezogen werden können.

Eine andere Bewertungsmethode will einen Wert für Zeitersparnisse aus dem Verhalten von Verkehrsteilnehmern hinsichtlich der Wahl zwischen alternativen Verkehrsmitteln und/oder Verkehrswegen mit unterschiedlichen Kostenstrukturen ableiten<sup>23)</sup>. Der Wert von Zeitgewinnen soll dabei durch den Kostenbetrag approximiert werden, der von den befragten Verkehrsteilnehmern aufgegeben wird, um dadurch Zeit zu gewinnen, daß ein schnellerer, aber teurerer Weg (Mittel) einem ebenfalls möglichen langsameren, aber billigeren Weg (Mittel) vorgezogen wird. Gegen die Exaktheit dieses Vorgehens spricht, daß von zu stark vereinfachten Verhaltensweisen ausgegangen wird. So spielen bei Entscheidungen zwischen alternativen Verkehrswegen bzw. -mitteln weitere Faktoren eine Rolle, wie z. B. höhere Bequemlichkeit des eigenen Wagens gegenüber öffentlichen Nahverkehrsmitteln, Anstrengung durch Selbstfahren im PKW bei längeren Reisen u. ä. m. In diesen Fällen lassen sich die individuellen Präferenzen für Zeitgewinne nicht mehr eindeutig durch monetäre Größen angeben, die aus Kostenstrukturen abgeleitet werden können.

Eine solche Schwierigkeit entsteht auch bei der Methode, die einen Wert für Zeitgewinne aus dem Verhalten von Kraftfahrern bei der Wahl von alternativen Geschwindigkeiten bei gleichem Weg und Mittel unter der vereinfachenden Annahme ermitteln will, daß die Fahrer ihre sich aus Zeit- und Betriebskosten zusammensetzenden Gesamtkosten einer Fahrt minimieren. Unter diesen Prämissen lassen sich die individuellen Wertschätzungen für marginale Zeitersparnisse aus der Beobachtung frei von den Fahrern gewählter Ge-

<sup>22)</sup> Siehe hierzu *Claffey, P. J.*, *Characteristics of Passenger Car Travel on Toll Roads and Comparable Free Roads*, Highway Research Board, Bulletin 306, 1961, S. 1-22.

<sup>23)</sup> Vgl. *Beesley, M. E.*, *The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence*, in: *Econometrica*, Bd. 32 (1965), S. 174-185.



schwindigkeiten und aufgrund bekannter technischer Relationen zwischen Geschwindigkeiten und Kraftfahrzeugbetriebskosten formelmäßig errechnen<sup>21)</sup>. Tatsächlich haben jedoch häufig Sicherheitsüberlegungen oder die Freude am schnellen Fahren bei der Wahl »optimaler« Geschwindigkeiten ein weit höheres Gewicht gegenüber Zeit- und Kostenkalkülen. Abgesehen von diesem Mangel wird die Brauchbarkeit dieses Verfahrens durch einige weitere Einschränkungen geschwächt. So können Kraftfahrer oft nicht die ihren Kostenminima entsprechenden Geschwindigkeiten frei wählen, da in vielen Fällen mit Verkehrsbehinderungen oder Geschwindigkeitsbeschränkungen zu rechnen ist. Zudem wird bei dieser Methode vorausgesetzt, daß die Kraftfahrzeugbetriebskosten mit steigender Geschwindigkeit zunehmen. Andernfalls liefert die Formel negative Zeitwerte. Im Stadtverkehr liegt ein solcher Kostenverlauf nicht vor. Damit kann dieser Ansatz allenfalls für den Autobahn- und Landstraßenverkehr Anwendung finden. Weiter wird davon ausgegangen, daß die Kraftfahrer ihre Betriebskosten in Abhängigkeit von der gefahrenen Geschwindigkeit kennen. Ohne diese Kenntnis können sie das Kostenminimum nicht finden.

Zusammenfassend kann behauptet werden, daß es eine offene Frage bleibt, ob die übrigen Bewertungsmethoden trotz höheren Aufwands an statistischen Erhebungen eine exaktere Bewertung von Zeitersparnissen als die bereits als problematisch beurteilte Lohnsatzmethode gewährleisten.

## V. Schlußfolgerungen

Nur auf einige Anwendungsprobleme von Nutzen-Kosten-Analysen im Verkehrssektor konnte in dieser Arbeit hingewiesen werden. Weitere, in diesem Zusammenhang wichtige Fragen wie beispielsweise die Bewertung eines etwaigen Neuverkehrseffekts, Berücksichtigung künftiger zu erwartender Preisänderungen u. ä. m. blieben unbehandelt. Dennoch dürfte bereits klar geworden sein, wie beschränkt die Leistungsfähigkeit der Nutzen-Kosten-Analyse als Entscheidungshilfe bei der Planung bzw. Bewertung von Verkehrsinvestitionen ist. Allein aufgrund praktischer Schwierigkeiten kann von diesem Instrument kaum mehr erwartet werden als die gelegentliche Verhinderung eines ohnehin schon problematisch erscheinenden Projekts. Zumindest beim derzeitigen Stand kann kaum mit ernsthaften Hilfeleistungen bei der Wahl zwischen alternativen Projekten und der Aufstellung von sachlichen und zeitlichen Prioritäten nach Effizienzgesichtspunkten gerechnet werden. Ohne weitere umfangreiche Untersuchungen der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung sowie der Verkehrswissenschaft lassen die Resultate von Nutzen-Kosten-Analysen für Verkehrsprojekte noch einen großen Ermessensspielraum offen.

<sup>21)</sup> Vgl. hierzu Aldrup, D., Theorie der Straßenplanung, Göttingen 1963, S. 74 und Mohring, H., Urban Highway Investments, in: Dorfman, R. (ed), Measuring Benefits of Government Investments, Washington 1965, S. 244.

## Die Theorien über die Eisenbahnpersonentariife und ihre Ausstrahlungen auf den öffentlichen Personennahverkehr

VON PROF. DR. W. M. FRHR. V. BISSING, BERLIN

### A

Tarife, von denen hier gesprochen werden soll, sind nach *Predöhl* Preisverzeichnisse, in denen Verkehrsleistungen zur Beförderung von Personen einer großen Anzahl Nachfragenden auf eine gewisse Dauer angeboten werden<sup>1)</sup>. Hier interessieren im besonderen die Tarifverhältnisse im öffentlichen Personennahverkehr, und von diesem Gesichtspunkt aus werden die Theorien betrachtet.

Über das Zustandekommen und über die Art der Tarife ist im Lauf der historischen Entwicklung des Verkehrswesens und der Verkehrswissenschaft intensiv nachgedacht worden. Das, was im Lauf der Zeit von Wissenschaft und Praxis erarbeitet worden ist, hat auch in der heutigen Zeit noch Auswirkungen. So lohnt es sich durchaus, eine Betrachtung darüber anzustellen, welche Momente jeweils das Denken über die Personentariife beeinflußt haben.

### B

#### 1.

Als im 4. und 5. Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts die Eisenbahn als Verkehrsmittel, und zwar zunächst vornehmlich als Mittel zur Beförderung von Personen, auftrat, wurde die Frage brennend, welchen Preis der Reisende für seine Beförderung zahlen sollte. Ein Markt für solche Dienstleistungen hatte sich noch nicht bilden können, und so griff man auf die Preise zurück, welche die Reisenden bei Benutzung der Post zu entrichten hatten. Die Postverwaltung hatte schon die Zahlungsfähigkeit und die Zahlungswilligkeit der Benutzer berücksichtigt, als sich die Preise nach dem Ausmaß der Bequemlichkeit und der Schnelligkeit, mit denen die Reisen zurückgelegt werden konnten, richteten<sup>2)</sup>. Nach *Fülles* wurden bei der München-Augsburger Privatbahn im Jahre 1837 für die Benutzung der ersten Wagenklasse die Taxe für die Lülpost und von den Reisenden der zweiten Klasse die Taxe für die gewöhnliche Post erhoben.

In England hatte auf Veranlassung von *Rowland Hill* im Jahre 1840 die Postverwaltung an Stelle der nach der Versandentfernung gestaffelten Gebühren für die Beförderung von Briefen einen niedrigen Einheitssatz (= 1 d.) für alle Entfernungen eingeführt.

<sup>1)</sup> *Predöhl, A., Verkehrspolitik*, 2. Auflage, Göttingen 1964, S. 234.

<sup>2)</sup> *Fülles, Th., Geschichtliche Grundlagen und erste Entwicklung der Eisenbahn-Personentariife*, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 12. Jahrg. (1934), S. 127.

Die Folge war eine erhebliche Steigerung des Briefverkehrs und damit der Posteingnahmen. Dieser Gedanke wurde von *Persot* auf den Eisenbahnverkehr übertragen<sup>3)</sup>. *Persot* wollte nur eine Wagenklasse. Für ihre Benutzung war innerhalb einer 30 km-Zone 0,20 M. für alle Entfernungen zu zahlen. Wer seine Reise über die 30 km ausdehnen wollte, hatte ebenfalls ohne Rücksicht auf die zurückgelegte Entfernung 0,50 M. zu entrichten. Kostenmäßig waren diese Preise nicht begründet. *Persot* aber versprach sich von den niedrigen Preisen eine so starke Benutzung der Eisenbahn, daß sich daraus ein Massenverkehr entwickeln könnte, der alle Kosten decken müßte. Die Voraussetzungen jedoch waren für einen solchen Massenverkehr Anfang der siebziger Jahre, zum mindesten in Deutschland, noch nicht gegeben. Es war also nicht angängig, die Verhältnisse der postalischen Briefbeförderung ohne weiteres auf den Personenverkehr der Eisenbahn zu übertragen. Die großen Ballungszentren waren in Deutschland damals erst im Entstehen begriffen. Immerhin war ein Gedanke in die Debatte geworfen worden, der vor allem im Nahverkehr ständig wieder zur Erörterung kam.

## 2.

Gleich nach der Reichsgründung war in Deutschland ein Wirrwarr von Eisenbahntariffsystemen vorhanden. Das war mit der neu geschaffenen Reichseinheit und dem immer schneller sich vollziehenden Übergang vom Agrar- zum Industriestaat nicht vereinbar. So entstand eine lebhaft diskutierte Diskussion über den Markt von Transportleistungen, über die zweckmäßige Form des Tarifs und über die Höhe der Frachtpreise. In Preußen wurde 1872 eine Enquête-Kommission zur Untersuchung der Eisenbahntarife eingesetzt, und der Deutsche Reichstag veranstaltete die deutsche Tarifenquête von 1875. Das war Veranlassung für die Wissenschaft, sich mit den Fragen des Verkehrs im allgemeinen und damit auch mit den Problemen der Eisenbahntarife zu befassen. Die Grundlage für eine Wissenschaft vom Verkehr legte damals *Emil Sax* mit der 1878/79 erschienenen ersten Auflage seines dreibändigen Werkes über die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft<sup>4)</sup>.

*Sax* steht auf dem Boden der Grenznutzenlehre, wie sie damals gerade durch *Karl Menger* in Wien entwickelt worden war. Er analysiert Angebot und Nachfrage nach Verkehrsleistungen. Auf der Angebotsseite sind es die Kosten, die für die Höhe des Preises mitbestimmend sind, wobei die Kosten in ihrer Höhe beeinflusst werden durch das Ausmaß der toten Last der Beförderung. Im Personenverkehr ist dann entscheidend, wieviel Wagenraum auf den einzelnen Reisenden entfällt. Dieser Wagenraum wird je nach Jahres- und Tageszeiten mehr oder weniger beansprucht. Eine Einteilung des Wagenraumes nach Klassen mit verschiedener Bequemlichkeit kommt der Zahlungsfähigkeit und -willigkeit der Reisenden entgegen, weil sie in einer vermehrten Bequemlichkeit einen größeren Nutzen der Reise sehen. Eine solche Klasseneinteilung ist nach *Sax* im Nahverkehr nicht nötig und auch nicht zweckmäßig, weil eine Einheitsklasse die Raumaussnutzung fördert und die Abfertigung der Reisenden vereinfacht und beschleunigt. Alles das wirkt sich kostensenkend aus. Als Obergrenze des Tarifpreises ergibt sich demnach die Wertschätzung, welche der Reisende der Transportleistung zulegt,

<sup>3)</sup> *Persot, F.*, Die Anwendung des Pennyportsystems auf den Eisenbahntarif, Rostock 1872.

<sup>4)</sup> *Sax, E.*, Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. 3 Bde., 1. Aufl., Berlin 1878/79; 2. Aufl., Berlin 1922.

und die untere Grenze wird durch die Kosten gebildet, die der Transport des Reisenden verursacht. *Sax* weist daraufhin, daß Wohlhabenheit und Kultur der Bevölkerung wesentliche Faktoren sind, die das Verhalten der Nachfrage bestimmen.

Was nun die Kosten anbelangt, so sind sie in ihrer Höhe dadurch bedingt, daß die Eisenbahn einen großen Anteil fixen Kapitals an ihrem Gesamtkapital aufweist. Je intensiver das Anlagekapital ausgenutzt wird, desto geringer sind die Kosten, die auf eine Leistungseinheit entfallen. Daraus zieht *Sax* den Schluß, daß nicht die Kosten die Preise, sondern umgekehrt die Preise die Kosten bestimmen; denn die Ausnutzung des Angebots an Transportleistung muß ja um so größer sein, je niedriger die Fahrpreise sind, und je höher die Ausnutzung, desto niedriger die Kosten je Einheit. *Sax* ist hier offenbar einem Irrtum zum Opfer gefallen, dem schon *Otto Michaelis* vor ihm erlegen war, als er den Satz aufstellte: »Die Tarife nach den Selbstkosten zu regulieren ist ein Hystreron-Proteron. Umgekehrt, die Selbstkosten des Transports regulieren sich nach den Tarifen«<sup>5)</sup>. Es fällt nicht schwer einzusehen, daß *Sax* hier ein Zirkelschluß unterlaufen ist. Er hat auch später sich selbst korrigiert, als er 1926 schrieb: »Mehreinnahmen und -ausgaben bei Erweiterung des Verkehrs und der daraus sich ergebende Überschuss ist nur ein Vergleich der Gesamteinnahmen und der Gesamtausgaben vor und nach der Verkehrs- oder Tarifänderung. Jeder Preis, auch der Fahrpreis, hat in der tatsächlichen Rolle der Kosten seine Untergrenze«<sup>6)</sup>.

## 3.

*Sax* hatte mit seinem Werk die Grundlagen für die wissenschaftliche Diskussion von Tariffragen gelegt. Seine Nachfolger bauten das Gedankengebäude weiter aus. Sie wenden sich mit größerem Monographien vor allem dem Tarifwesen der Eisenbahn zu. Dabei behandeln sie vornehmlich die Gütertarife. Darauf ist wohl von Einfluß gewesen, daß sich 1877 die deutschen Eisenbahnen über einen viel diskutierten Reformtarif geeinigt hatten. Angesichts der schnellen wirtschaftlichen Entwicklung und des dadurch bedingten Ausbaus der Eisenbahnen hatten die Eisenbahngütertarife eine erhebliche Bedeutung für den Fortgang des wirtschaftlichen Wachstums. Die Personenttarife werden nur am Rande betrachtet. Die Rolle, die sie im Nahverkehr spielen sollten, war damals noch nicht überall erkannt.

Unter den Nachfolgern von *Sax* verfügt *Franz Ulrich* über langjährige Erfahrung in der Preussischen Staatseisenbahnverwaltung. Das erlaubte ihm, gründlich und tief in die Materie des Tarifwesens systematisch einzudringen<sup>7)</sup>. Sein Buch ist der erste Versuch in Deutschland, das Tarifwesen wissenschaftlich darzustellen. Er unterscheidet die *privatwirtschaftliche* und die *gemeinwirtschaftliche* Tarifgestaltung.

Die *privatwirtschaftliche* Tarifgestaltung will durch die Tarifpreise nicht nur die Selbstkosten decken, sondern darüber hinaus auch einen angemessenen Gewinn für das Eisenbahnunternehmen erzielen. Der Mindestbetrag des Preises muß die von der Leistung verursachten Kosten decken. Der Höchstbetrag liegt in dem Wert, den der Benutzer der Verkehrsleistung beizuliegt. *Ulrich* sucht also hier das Spiel von Angebot und Nachfrage in

<sup>5)</sup> *Michaelis, O.*, Volkswirtschaftliche Schriften; Band I, Eisenbahnfragen, Berlin 1873, S. 70.

<sup>6)</sup> *Sax, E.*, Preiserscheinungen des Verkehrs, in: Archiv für Eisenbahnwesen, 49. Jahrg. (1926), S. 131 f.

<sup>7)</sup> *Ulrich, F.*, Das Eisenbahntarifwesen, Berlin 1886.

die Diskussion zu bringen, wonach die Höhe der Tarife durch Angebot und Nachfrage ebenso beeinflusst wird, wie das auf den anderen Märkten auch geschieht. Auf Seiten des Angebots sind die Selbstkosten Ausgangspunkt der Preisüberlegungen. Ulrich analysiert dann die Selbstkosten, so daß der Begriff eine größere Präzision erhält. Über das, was Ulrich zu diesem Punkt damals gesagt hat, ist man auch heute noch nicht im wesentlichen hinausgekommen<sup>8)</sup>. Selbstverständlich rechnen die Ausgaben für die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals zu den Kosten. Das Gesetz der Massenproduktion wendet auch er auf die Eisenbahn an und kommt dann zu dem Schluß, daß innerhalb einer gewissen Grenze, die durch die Leistungsfähigkeit des Verkehrsunternehmens bestimmt ist, mit wachsendem Verkehr die Selbstkosten auf die Leistungseinheit gerechnet abnehmen. Ausdrücklich aber wendet er sich gegen Sax und Michaelis, die meinen, der Tarifsatz bestimme die Kosten. Tarifierahsetzungen können auf die Frequenz des Verkehrsmittels um so weniger wirken, je niedriger die Transportpreise bisher schon gelegen waren.

Für die Personenfahrpreise kommt es für die Kostengestaltung bei Ulrich darauf an, inwieweit nach Maßgabe der geleisteten Personenkilometer die in den Personenwagen angebotenen Plätze ausgenutzt werden können. Er empfiehlt, mehrere Wagenklassen einzuführen, deren Fahrpreise an der Wohlhabenheit der Reisenden orientiert sind. Eine Minderung des Streckensatzes bei großen Entfernungen, etwa in ähnlicher Form wie bei den Staffeltarifen im Güterverkehr, hält er für ökonomisch möglich und vorteilhaft, weil sich die Selbstkosten bei zunehmender Reiseentfernung relativ vermindern.

Interessant ist, daß Ulrich auch dem Nahverkehr seine Aufmerksamkeit widmet. Hier wirken sich wohl die Erfahrungen aus, die die Preussische Staatseisenbahnverwaltung im Betrieb der Berliner Stadtbahn gemacht hat. Diese hatte 1882 ihren Betrieb aufgenommen, und in den neunziger Jahren begann in den deutschen Städten unter Führung der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft der großzügige Ausbau der Straßenbahnnetze. Damit fing die Wissenschaft an, sich zum mindesten am Rande für den öffentlichen Nahverkehr zu interessieren. Ulrich war also der wissenschaftlichen Entwicklung voraus, wenn er sich gegen den Einheitstarif wendet. Er sieht wohl den Vorteil dieses Tarifs darin, daß er innerhalb der städtischen Gebiete den Nahverkehr auf weite Entfernungen verbilligt, aber daß er für die Kurzfahrer wenig günstig ist, die nach Ulrich die Masse der Benutzer der städtischen Verkehrsmittel stellen. Für sie fordert er daher niedrige Fahrpreise, und dazu gehören verbilligte Monatskarten, Rückfahrfahrtscheine und Arbeiterwochenkarten. Diese Mittel hätten auch den Vorteil, daß sie dazu beitragen, die Transportkapazität der Nahverkehrsunternehmen besser auszunützen. Damit aber würden ihre wichtigsten Konkurrenten, der Fußgänger und der Radfahrer, von der Straße weglockt.

Soweit die privatwirtschaftliche Tarifgestaltung. In der *gemeinwirtschaftlichen* Tarifgestaltung überläßt Ulrich die Festsetzung der Tarifpreise nicht dem Spiel von Angebot und Nachfrage auf dem Markt, sondern der Staat setzt die Fahrpreise durch geeignete Organe fest. Die Eisenbahn soll dann nicht einen möglichst hohen Überschuß erzielen, sondern ihre Aufgabe ist es nach Ulrich, das Interesse der Allgemeinheit zu fördern. Er will mit Hilfe der *gemeinwirtschaftlichen* Tarifgestaltung vor allem den Personenverkehr

<sup>8)</sup> Vgl. dazu Mayer, L., Theorie der Selbstkostenrechnung und Preisbildung in den Verkehrsgewerben, in: Zeitschrift f. Betriebswissenschaft, 5. Jahrg. (1928), S. 746 ff. u. Iliesko, L., Transport-Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Wien-New York 1966, S. 38 ff.

fördern, wobei ihn wieder der Nahverkehr besonders am Herzen liegt. Als Beamter der Preussischen Staatseisenbahnverwaltung hat er schon stark die soziale Seite des Nahverkehrs erfaßt. Die zunehmende Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preußen veranlaßte ihn zu der Prognose, daß die *gemeinwirtschaftliche* Tarifgestaltung die *privatwirtschaftliche* in zunehmendem Ausmaß verdrängen wird, weil die Staatsbahn in erster Linie nach dem Interesse der Gesellschaft handeln müsse.

## 4.

Gegenüber Ulrich bedeutet Launhardt einen Rückschritt<sup>9)</sup>. Launhardt meint, eine zweckmäßige Feststellung der Personenfahrpreise könne erst dann erfolgen, wenn die Höhe der Betriebskosten bekannt und das Gesetz gefunden wäre, das die Anzahl der ausgeführten Reisen von der Höhe des Fahrpreises abhängig macht. Launhardt nennt dieses Gesetz das Reisegesetz. Weiter sieht er große Schwierigkeiten darin, die Kosten eines Eisenbahnunternehmens in solche für den Güter- und den Personenverkehr zu zerlegen. Vom Reisenden aus gesehen, meint Launhardt, ist eine Reise Mittel zur Erzielung eines Nutzens. Das ist maßgebend für die Preiswilligkeit der Reisenden. Je stärker und je öfter Nutzenerwartungen durch die Reise erfüllt werden, um so öfter werden sie unternommen.

Launhardt rechnet die Ausgaben für die Verzinsung des Anlagekapitals, für die Unterhaltung und Bewachung der Bahnanlagen nicht zu den Kosten, die aus den Tarifeinnahmen gedeckt werden müßten. Diese Beträge, so sagt Launhardt, müßten vielmehr Steuer geldern entnommen werden. Damit kommt er zu dem Schluß, daß eine richtige Tarifbildung nur auf der Grundlage der veränderlichen, von der Verkehrsmenge abhängigen Betriebskosten erfolgen könnte. Die Gestaltung dieser Betriebskosten erlaubt es, daß die Personenfahrpreise nicht gleichmäßig mit der zurückgelegten Entfernung steigen, sondern es kann mit wachsender Reiseentfernung ein fallender Streckensatz erhoben werden.

Diese Ausführungen Launhardts wurden schon kurze Zeit nach ihrem Bekanntwerden von Offenberg nachhaltig und mit Erfolg kritisiert<sup>10)</sup>. Er hält es zunächst nicht für angängig, die Anlagekosten unberücksichtigt zu lassen, zumal alle Kosten von der Entwicklung des Verkehrs abhängig sind. Das aber bedeutet nicht, daß sie in ihrer Entwicklung gleichen Schritt mit dem Verkehr halten. Der auf den einzelnen Transport entfallende Anteil der Ausgaben wird allerdings immer kleiner, je größer die Zahl der Transporte innerhalb des Intensitätsmaximums der Eisenbahnunternehmung ist. Wenn der Verkehr aber darüber hinauswächst, machen die Ausgaben, auf den einzelnen Transport gerechnet, einen Sprung nach oben. Wenn nun im Personenverkehr verschiedene Wagenklassen angeboten werden, so ist nicht nur der Wert der Reise für die Wahl der Wagenklasse durch den Reisenden maßgebend, auch die Ausstattung ist nicht entscheidend, sondern die Gesellschaft, welche der Reisende in der betreffenden Wagenklasse vorfindet und mit der er gemeinsam die Reise hindurch verbunden ist. Es sind also auch erhebliche außerökonomische Beweggründe, die das Verhalten des einzelnen im Verkehr beeinflussen.

<sup>9)</sup> Launhardt, W., Theorie der Tarifbildung der Eisenbahnen, in: Archiv für Eisenbahnwesen, 13. Jahrg. (1890), S. 1 ff., S. 161 ff., S. 911 ff.; 15. Jahrg. (1892), S. 25 ff., S. 535 ff.

<sup>10)</sup> Offenberg, E., Zur Theorie der Tarifbildung, in: Archiv für Eisenbahnwesen, 15. Jahrg. (1892), S. 1 ff., S. 302 ff.



Um die Jahrhundertwende nimmt nach längerer Pause der schwedische Nationalökonom *Gustav Cassel* im »Archiv für Eisenbahnwesen« die Diskussion über die Tariff Fragen wieder auf<sup>11)</sup>. Für ihn ist eine wissenschaftliche Behandlung der Tariff Frage nur dann möglich, wenn man den privatwirtschaftlichen Gesichtspunkt als Voraussetzung nimmt. Dabei braucht dieser Grundsatz keineswegs Beweggrund praktischen Handelns zu sein. Er gibt, so meint *Cassel*, jedoch der Verwaltung eine Richtlinie für ihr Handeln und zeigt dessen ökonomische Grenzen. Die Hoffnung, auf mathematischem Wege die optimale Höhe des Tarifpreises feststellen zu können, gibt *Cassel* von vornherein auf. Man muß vielmehr tastend vorgehen, um die richtige Höhe zu finden. Dabei ist nicht nur die Forderung des Angebots, welche sich auf die Kosten stützt, maßgebend, sondern es kommt darauf an, Zahlungswilligkeit und Zahlungsfähigkeit der Nachfrage so zu erfassen, daß die Nachfrage die Transportkapazität des Angebots so weit wie nur irgend möglich ausnutzt. Das führt dazu, daß man von verschiedenen Käufern der Transportleistungen auch verschiedene Preise fordern muß. Daraus ergibt sich die Einrichtung von verschiedenen Wagenklassen im Personenverkehr. Dann kann man die Kosten, welche langsamer steigen als die Zahl der Benutzer, auf eine größere Anzahl von Käufern verteilen, die Preise für die Einzelleistung senken und damit wieder die Zahl der Benutzer heben.

Die Kosten, so stellt *Cassel fest*, sind für die einzelne Transportleistung nicht feststellbar. Ihm kommt es deswegen auch nur auf die Kosten an, die sich mit der Zu- oder Abnahme des Verkehrs bewegen. Er nennt sie Betriebskosten, denen er die Kapitalkosten gegenüberstellt. *Cassel* geht von einer gegebenen Verkehrslage aus, bei der die Eisenbahn einen Überschuß über die Roheinnahmen erwirtschaftet. Wird der Verkehr erweitert, so müssen die hinzutretenden Einnahmen die etwa gesteigerten Ausgaben decken. Dann braucht man auch keine Neuberechnung der Gesamtkosten vorzunehmen.

*Cassel* hat jedenfalls das funktionale Verhältnis von Angebot und Nachfrage nach Transportleistungen klar erkannt. Darauf baut er sein theoretisches Gebäude auf. Ihm fehlt jedoch, wie bei fast allen Theoretikern der damaligen Zeit, eine gründliche betriebswirtschaftliche Analyse der Kosten und eine scharfe Abgrenzung der betriebswirtschaftlichen Begriffe.

## 6.

Eine besondere volkswirtschaftliche Theorie der Personenfahrpreise stammt von *Oscar Engländer*<sup>12)</sup>. Er bedient sich bei seinen Untersuchungen der nationalökonomischen Methoden zur Analyse des Angebots und der Nachfrage. Er stellt zwei Fragen: 1. Wie gestaltet sich der Personenverkehr unter dem Einfluß gegebener Fahrpreise? und 2. Wie müssen die Fahrpreise gestaltet sein, um einen angestrebten Erfolg zu verwirklichen? Er beantwortet sie in folgender Weise:

Von der Nachfrage aus gesehen ergeben sich zwei Gruppen von Reisenden. Die erste Gruppe nimmt den Verkehr in Anspruch im Rahmen ihrer Verbrauchswirtschaft, während die zweite Gruppe als Geschäftsreisende vorübergehenden Ortswechsel vornimmt.

<sup>11)</sup> *Cassel, G.*, Grundsätze für die Bildung der Personentarife auf den Eisenbahnen, in: Archiv für Eisenbahnwesen, 23. Jahrg. (1900), S. 125 ff.

<sup>12)</sup> *Engländer, O.*, Volkswirtschaftliche Theorie der Personenfahrpreise, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, Bd. 50 (1923), S. 653 ff.

Verbraucherreisen haben den Zweck, Einkäufe für den Haushalt zu tätigen; sie können ferner Mittel sein, um kulturelle Einrichtungen und Bekannte aufzusuchen, und schließlich sollen sie der Erholung dienen. Damit fällt die Masse der Verbraucherreisen in den Nahverkehr, wobei die Länge der Reise von der dafür verfügbaren Zeit abhängt. Der Höchstbetrag, den der Reisende für Verbraucherreisen zu zahlen gewillt ist, hängt nach *Engländer* im Rahmen eines gegebenen Einkommens von dem Geldbetrag ab, der verbleibt, nachdem die dringendsten Bedürfnisse befriedigt sind. *Engländer* nennt das die Preiswilligkeit des Reisenden, die also ein Ergebnis der Größe des Einkommens und seiner Verteilung auf die individuellen Bedürfnisse ist.

Wenn nun die Fahrpreise geändert werden, so werden nach *Engländer* bei Preiserhöhungen die Besuchs- und Erholungsreisen vermindert. Bei Preissenkungen besteht eine Wahrscheinlichkeit, daß sie vermehrt werden. Hier ist also die Nachfrage elastisch. Sie ist starrer bei den Einkaufsreisen, vor allem im Nahverkehr, die ein bestimmtes Einkaufszentrum zum Ziel haben.

Ob Erwerbsreisen unternommen werden, hängt davon ab, in welchem Verhältnis die Höhe des Fahrpreises zur Höhe des Nutzens steht, den die Reise einbringen soll. Der Fahrpreis wird dann zu einem Teil der Handlungskosten. Die Höhe des Fahrpreises darf in allen Fällen nicht die Zahlungswilligkeit des Grenzkäufers übersteigen. Die Zahlungswilligkeit des Grenzkäufers ist auch die Grenze, bis zu der Kosten aufgewandt werden können.

Wenn die Fahrpreisbildung unter gemeinnützigen Gesichtspunkten erfolgen soll, so genügt es nach *Engländer's* Auffassung, wenn der Preis nur die laufenden Betriebskosten, nicht aber die Ausgaben für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals deckt.

Man hat *Engländer* den Vorwurf gemacht, daß seine Theorie außerordentlich abstrakt wäre<sup>13)</sup>. Der Kritiker hat aber dabei vergessen, daß eine Theorie nicht die Wirklichkeit als solche beschreiben will. Ihre Absicht ist es vielmehr, ein Denkschema zu geben, mit dessen Hilfe die inneren Zusammenhänge der Wirklichkeit erfaßt werden können. So gesehen ist die ohne Zweifel geschlossene Theorie *Engländer's* gegenüber dem bisher Gebotenen sicher ein Fortschritt.

## 7.

Bei allen bisherigen Theorien war das Kostenproblem unbefriedigend behandelt. Eine Wende auf diesem Gebiet sind die Untersuchungen *Tecklenburg's*, der die Selbstkostenermittlung eines Eisenbahnunternehmens auf eine wissenschaftlich haltbare Grundlage gestellt hat<sup>14)</sup>. Darauf baut auch *Pirath* sein Buch über die Grundlagen der Verkehrswirtschaft auf<sup>15)</sup>. Das Verkehrsbedürfnis ist für *Pirath* eine Wirkung des menschlichen Willens, räumliche Trennungen zu überwinden. Im Nahverkehr entspringt dieser Wille vor allem beruflichen Notwendigkeiten, wobei die Frage der Zeitersparnis eine beträchtliche Rolle spielt. Die Kennzeichen des Nahverkehrs sind für *Pirath* die Verkehrswellen, die an bestimmten Tagen und zu bestimmten Stunden auftreten. Die Verhältnisse der Jahre nach dem ersten Weltkrieg und die unauffhaltsame Entfaltung der Bal-

<sup>13)</sup> *Fülles, Th.*, Die Eisenbahn-Personentariftheorien, Köln 1935, S. 71.

<sup>14)</sup> *Tecklenburg, K.*, Betriebskostenrechnung und Selbstkostenermittlung bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin 1930.

<sup>15)</sup> *Pirath, C.*, Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Berlin 1934.

lungsgebiete haben *Pirath* bewogen, dem Nahverkehr eine größere Aufmerksamkeit zu widmen, als das bisher üblich war. Das »Handwörterbuch der Staatswissenschaften«, das in vierter Auflage in den Jahren zwischen 1920 und 1930 erschien, enthält das Stichwort »Nahverkehr« noch nicht.

Der Ausgangspunkt *Piraths* ist die Unterscheidung von Betriebswert und Verkehrswert eines Verkehrsmittels. Der Betriebswert wird bestimmt durch die Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Der Verkehrswert ist die Einschätzung des Betriebswertes durch die Nachfrage nach Verkehrsleistungen. Der Betriebswert ist demnach eine Angelegenheit des Angebots und der Verkehrswert eine Sache der Nachfrage. Der Betriebswert läßt sich, so sagt *Pirath*, auf Grund betriebs- und volkswirtschaftlicher Angaben eindeutig erfassen. Im Zusammenspiel und im Ausgleich von Betriebs- und Verkehrswert der Verkehrsmittel liegt das Wesen der Verkehrswirtschaft.

Die Kosten sind Bestandteil des Betriebswertes. An Selbstkosten unterscheidet *Pirath* den Zinsendienst, die Abschreibungen, die Werbekosten, die Kosten für die Leistungen Dritter, Personal- und Materialkosten. Welche von diesen Kosten den fixen und welche den beweglichen zuzurechnen sind, ist für *Pirath* von Fall zu Fall verschieden. Die Preise für die Verkehrsleistung endlich bewegen sich zwischen den Selbstkosten als der unteren Grenze und dem Wert der Verkehrsleistung für den Interessenten als der oberen Grenze. Dabei wird die Finanzwirtschaft des Verkehrsunternehmens darauf dringen, daß ein Ausgleich zwischen den Erträgen der einzelnen Verkehrsrelationen des Verkehrsnetzes herbeigeführt wird.

## 8.

Fast gleichzeitig mit *Pirath* veröffentlichte *W. Spiess* eine umfangreiche Monographie über den Tarif. Er nennt sie »eine enzyklopädische Studie«, weil er darin die juristische Betrachtung des Tarifs mit der volks- und betriebswirtschaftlichen vereinigt<sup>10)</sup>. Der im Tarif festgesetzte Preis ist ein Mehrheits- oder Gesamtpreis. Derjenige, der den Preis festsetzt und bekanntmacht, verpflichtet sich, jede gewünschte Menge des betreffenden Gutes, hier der Transportleistung, an jedermann zu liefern. Die Preishöhe wird vor dem Geschäftsabschluß ermittelt. Dabei bilden die Selbstkosten eine Grundlage, zu denen ein Gewinnzuschlag hinzugerechnet wird. Für *Spiess* können Selbstkosten im Sinne der Preisbildung nur die speziellen Selbstkosten sein. Einer exakten Berechnung dieser Selbstkosten steht aber im Wege, daß die in Betracht kommende Verkehrsleistung noch nicht bekannt ist. Da jedoch der Verkehrsunternehmer bestrebt ist, die Transportkapazität seines Unternehmens voll auszunutzen, so stellt er nach *Spiess* von dieser Voraussetzung aus die Gesamtsumme der erforderlichen finanziellen Ausgabenerfordernisse fest. Man ermittelt also rechenmäßig, was bei einem bestimmten Tarifpreis an Einnahmen erwartet werden kann, um die entstehenden Kosten zu decken.

## 9.

Die Form und die Gestaltung des Marktes spielen bei *Spiess* für die Bildung des Fahrpreises eine gewisse Rolle, die aber nicht deutlich herausgearbeitet ist. Das ist anders bei den Gelehrten, die sich die damals gerade aufkommenden Theorien von den Marktfor-

<sup>10)</sup> *Spiess, W.*, Tarif, eine enzyklopädische Studie, Berlin 1931.

men zunutze machten<sup>11)</sup>. Zu ihnen gehört *Leopold L. Illetschko*<sup>12)</sup>. Er sieht das Wesen eines Transportunternehmens darin, daß es Güter und Dienstleistungen bereithält, die der Beförderung dienen. »Ein Transportbetrieb, der nur fährt und nicht befördert, ist ein Nonsens.« Es kommt dabei darauf an, daß dieser Betrieb sich eine Transportmenge sichert, die eine maximale Ausnutzung des bereitgestellten Transportapparates gestattet. Dazu ist ein bestimmtes Verhalten am Markt erforderlich. Einen Anbieter, der von sich aus bestimmt, welche Gütermengen oder welche Mengen von Dienstleistungen bei gegebenen Preisen verkauft werden sollen, bezeichnet *Illetschko* der modernen Theorie folgend als Mengenanpasser. Der Handlungsparameter geht also auf die Beförderung von Mengen aus. Je größer die beförderten Mengen sind, um so mehr tritt eine auf die beförderte Mengeneinheit bezogene Senkung der Kosten ein. Daraufhin stellt *Illetschko* folgenden Satz auf: »Die mechanistische Verknüpfung von Kosten und Preis kann in den Transportbetrieben gar nicht eintreten, weil in ihnen die Kosten mit der Bereitstellung verknüpft sind, der Preis aber vom Absatzmarkt abhängt.« Die Aufgabe der betrieblichen Disposition sieht *Illetschko* deswegen darin, daß die Kosten, welche in einer bestimmten Situation voraussichtlich durch Einnahmen werden gedeckt werden können, die Obergrenze für den Kapitaleinsatz abgeben.

Der in Katalogform veröffentlichte Tarifpreis enthält die Verpflichtung für den Transportunternehmer, diesen Preis gegenüber jedermann und für jede Leistungsmenge geltend zu machen. Der Tarifpreis ist also der gegebene Preis für den Mengenanpasser. Dieser verzichtet auf jede persönliche Auswahl unter den Nachfragenden, ihm kommt es lediglich auf die Menge an, die er zur Beförderung erhält.

Der Preis, den der Mengenanpasser fordert, kann nicht kostenadäquat, sondern nur marktkonform sein. Auf diesen Kernsatz seiner Theorie kommt *Illetschko* immer wieder zurück. Für die einzelne Leistung ist für ihn die Kosten-Preisrelation nicht nachweisbar. Diese Relation ist nur im gesamtbetrieblichen Bereich als Zusammenhang zwischen Gesamtkosten und Erlösen zu verstehen.

Wenn es dem Mengenanpasser darum geht, Massen zu befördern, wird er sein Augenmerk auf die unterscheidbaren Schichten der Massen richten müssen. Daraus ergeben sich Verschiebungen in den Tarifsätzen, die dazu führen, Entfernungsstaffeln zu bilden. Der Tarif ist aber kein bloßes Rechenexempel, das sich nur auf Kalkulation aufbaut. Er ist vielmehr ein reales Element der gesamten Betriebsdisposition, die eben auf Massenförderung ausgeht. Wenn die Beförderungsfälle sehr einheitlich sind, weil die Schichtung der Reisenden und die zurückgelegten Entfernungen weitgehend homogen sind, wie das vor allem im städtischen Nahverkehr der Fall sein kann, so reduziert sich das Preisverzeichnis des Tarifs auf einen Satz. Das ist der Fall des Einheitstarifs. Sobald aber Schichtung und zurückgelegte Entfernung im Laufe der Entwicklung heterogen werden, so wird der Einheitstarif zum Stations-, Zonen- oder Kilometerstarif.

Die Nachfrage hält *Illetschko* für flexibel, weil sich die Einwohnerzahl, der Altersaufbau der Bevölkerung und schließlich die ganze Lebenshaltung ändern. Alles das wirkt auf die Transportunternehmung zurück. Die Änderung des einzelnen Faktors läßt sich aber nicht sogleich in eine Wirkung auf das Verkehrsverhalten umrechnen. Soweit *Illetschko*.

<sup>11)</sup> *Recktenwald, H. C.*, Zur Lehre von den Marktformen, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 67 (1951), S. 293 ff.; *Schneider, E.*, Einführung in die Wirtschaftstheorie, II. Teil, Tübingen 1949.

<sup>12)</sup> *Illetschko, L.*, Transport-Betriebswirtschaft im Grundriß, Wien 1957.

Auf der modernen Theorie der Märkte und Marktformen baut auch *Jürg Niehans* seinen Aufsatz vom preistheoretischen Leitfaden für Verkehrswissenschaftler auf<sup>19)</sup>. Er sagt folgendes: Der Lehrsatz von der Untergrenze der Verkehrspreise, die in den Kosten läge, während die obere Grenze durch die Zahlungswilligkeit der Benutzer gebildet würde, gehört in ein wissenschaftliches Museum. *Niehans* bildet für seine Ausführungen drei Modelle: Das erste Modell ist der Fall des Einzelproduktunternehmens, eines Verkehrsunternehmens also, das nur eine Verkehrsrelation bedient und einem einheitlichen Markt gegenübersteht. Dieses Unternehmen erstrebt den höchsten Gewinn, und die Frage ist dann, wie hängt der Preis, der den höchsten Gewinn verspricht, von der Preisempfindlichkeit der Nachfrage ab. Eine Preissenkung lohnt sich nur dann, wenn eine Frequenzsteigerung die Folge ist, die einen Mehrerlös bringt oder erwarten läßt. Der Mehrerlös muß größer sein als die Mehrkosten, die aufgewandt werden müssen, um die Mehrfrequenz zu ermöglichen. Der optimale Preis ist dann erreicht, wenn bei jeder weiteren Preissenkung die Mehrkosten höher werden als die Mehrerlöse. Der optimale Preis steht dann um so niedriger, je empfindlicher die Benutzer der Transporteinrichtung auf die Preissenkung reagieren. Bei Preisänderungen sind die Mehr- oder Minderkosten, die bei einer Leistungssteigerung oder Leistungsminderung eintreten, entscheidend. Ihre Berechnung aber hat mit einer Aufteilung der fixen Kosten auf die Leistungen nichts zu tun.

Der zweite Fall, den *Niehans* untersucht, ist die Preisdifferenzierung bei unverbundener Nachfrage. In diesem Fall verkaufen die Verkehrsunternehmen gleichwertige Leistungen zu verschiedenen Preisen, indem sie die Nachfrage spalten. Von welchen Kriterien wird nun die Differenzierung bestimmt? *Niehans* antwortet: Das Optimum wird *ceteris paribus* um so tiefer liegen, je bessere Substitute für den Benutzer vorhanden sind. Dabei werden die kleinen Einkommen schärfer mit dem Groschen rechnen als die großen, so daß die Nachfrage dort elastischer ist als bei den großen Einkommen.

Der dritte Modellfall von *Niehans* ist die Preisdifferenzierung bei verbundener Nachfrage. Auf jedem Teilmarkt steht der optimale Preis um so tiefer, je höher auf diesem Teilmarkt die Preisempfindlichkeit der Nachfrage ist; dazu kommen die Rückwirkungen auf die anderen Teilmärkte. Der Preis auf dem Teilmarkt A steht um so niedriger,

1. je zahlreicher unter den übrigen Teilmärkten jene sind, auf denen die Nachfrage bei einer Senkung des Preises ebenfalls steigt;
2. je weniger zahlreich unter den übrigen Teilmärkten jene sind, auf denen die Nachfrage bei einer Senkung des Preises A im Gegenteil schrumpft, je weniger bedeutend diese Märkte sind und je geringer die Empfindlichkeit ihrer Reaktion ist.

*Niehans* weiß, daß die typische Verkehrsunternehmung eine ausgesprochene Vielproduktstruktur hat. Jede Verkehrsrelation, die ein Verkehrsunternehmen bedient, stellt ein anderes und besonderes Produkt dar. Deshalb gibt es keine homogenen Personen- oder Tonnenkilometer. Daraus zieht *Niehans* den Schluß: Die Transportpreise werden der Nachfrage nach differenziert und den Kosten nach spezifiziert. Demnach ist der optimale Preis einer Transportleistung A im Vergleich zu den Preisen der übrigen Transportleistungen um so niedriger,

1. je niedriger die Grenzkosten von A selbst sind;
2. je niedriger die Grenzkosten seiner Komplemente sind;
3. je höher die Grenzkosten seiner Substitute sind.

<sup>19)</sup> *Niehans, J.*, Preistheoretischer Leitfaden für Verkehrswissenschaftler, in: Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 11. Jahrg. (1956), S. 293 ff.

Der beste Tarifaufbau und die optimalen Preise aber, die der Tarif verzeichnen will, können, so meint *Niehans*, nur durch Probieren gefunden werden.

Als Ganzes gesehen ist die Theorie von *Niehans* eine ausgesprochene Theorie der Dynamik, die schließlich doch die am Anfang verurteilten alten Museumsstücke aus den Glaschränken herausholen muß, weil ohne sie eben nicht auszukommen ist.

## 10.

Obwohl in den bisher behandelten Theorien der Personentarif immer mehr an Bedeutung gewann, blieb der öffentliche Personennahverkehr ein Thema, das mehr am Rande betrachtet worden ist. Mitte der zwanziger Jahre jedoch hatte eine Entwicklung eingesetzt, welche die Wissenschaft veranlaßte, sich mit den Fragen des öffentlichen Nahverkehrs intensiver zu befassen. Das geht schon allein daraus hervor, daß in der vierten Auflage des »Wörterbuches der Volkswirtschaft« ein von *Napp-Zinn* verfaßter Aufsatz über Straßenbahnen zu finden ist<sup>20)</sup>. Dann bringt 1961 das »Handwörterbuch der Sozialwissenschaften« einen Beitrag von *Wilhelm Böttger* über den Nahverkehr<sup>21)</sup>. Seine Probleme waren also endgültig wissenschaftlich hoffähig geworden. Dafür sind zwei Ursachen maßgebend gewesen.

Nach dem Ersten Weltkrieg nahmen die schon vorhanden gewesenen Ballungsräume an Umfang und Ausdehnung zu. Weiter hatte die Stabilisierung der Mark Ende 1923 deutlich gezeigt, in welcher prekärer finanzieller Lage sich die meisten Unternehmen des öffentlichen Nahverkehrs befanden. Daraus ergab sich, daß man einmal die Organisation verbessern mußte. Hierzu war der Zusammenschluß solcher Unternehmen des öffentlichen Nahverkehrs gegeben, die im gleichen Ballungsgebiet tätig waren. Dann mußte man versuchen, die finanzielle Lage durch eine optimale Gestaltung der Tarife auf gesunde Füße zu stellen.

Aus dieser Situation entstanden die beiden großen Gutachten von *Giese* und *Kemmann* über die Berliner Verkehrsbetriebe<sup>22)</sup>. *Giese* tritt dafür ein, den Einheitstarif beizubehalten, der seit 1901 in Berlin vorherrschte. Der durchschnittliche Kilometersatz müsse stark sinken, weil das der großstädtischen Siedlungspolitik entspräche. Diese sei nur möglich bei niedrigen Fahrpreisen auf großen Entfernungen. Der Ertrag aus den Fahrscheinerlösen brauche auch nicht die Zinsen des investierten Kapitals aufzubringen. Wollte man die Tarife darauf aufbauen, so müsse z. B. der Fahrpreis bei der Berliner Untergrundbahn so hoch werden, daß niemand dieses Verkehrsmittel benutzen würde. Es ist, wie *Giese* meint, keineswegs erforderlich, daß jeder Zweig eines öffentlichen Verkehrsunternehmens einen Überschuss einbringt. Zuschüsse an einer Stelle seien durchaus vertretbar, wenn sie aus Überschüssen anderer Stellen gedeckt werden könnten. Wichtig ist nur, daß der Gesamtbetrieb einträglich ist. Auf diesen Erwägungen gründete sich der Berliner Einheitstarif vom März 1927 für Straßenbahn, Autobus und U-Bahn mit Umsteigeberechtigung zwischen diesen einzelnen Verkehrsmitteln und einem Gemeinschaftsfahrschein für die von der Reichsbahn betriebene Stadtbahn.

<sup>20)</sup> Wörterbuch der Volkswirtschaft, 4. Aufl. 1933, Bd. III., S. 548 ff.

<sup>21)</sup> Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. 7, Tübingen 1961, S. 525.

<sup>22)</sup> *Giese, E.*, Zur Frage der Zusammenfassung der Berliner Verkehrsbetriebe, Berlin 1924. *Kemmann, G.*, Die Berliner Verkehrs-AG; als Manuskript gedruckt, o.O. 1931.



Kemmann dagegen lehnte den Einheitstarif ab, der die weiten Fahrer zu Ungunsten der Kurzfahrer bevorzugte und den Leistungen der Verkehrsmittel nicht entspräche. Die Nachfrage aber wäre seiner Ansicht nach durchaus bereit, einen Fahrpreis zu entrichten, der den Leistungen des Verkehrsmittels angemessen wäre, wie das beim Teilstrecken- und Zonentarif der Fall sei. Zudem müßten die Tarife so gestellt werden, daß der Zinsendienst des investierten Kapitals durch die Erlöse mit gedeckt würde.

Schon wenige Jahre später wendet sich C. König<sup>23)</sup> gegen die weitgehende Anwendung von Sozialtarifen im Nahverkehr, die die betriebsökonomische Führung der Nahverkehrsunternehmen gefährdeten. Nach König liegt der optimale Fahrpreis dort, wo die größtmögliche Zahl von Fahrgästen veranlaßt wird, das Verkehrsunternehmen zu benutzen. Das kann keineswegs nur mit dem Einheitstarif erreicht werden. Der Streckentarif hat demgegenüber den Vorteil, daß er sich besser der Kaufkraft der Bevölkerung anpaßt.

Bald darauf rollt R. Gretsch in einer größeren Arbeit noch einmal das gesamte Tarifproblem im Nahverkehr auf<sup>24)</sup>. Von dem bekannten Unterschied zwischen Einheitstarif und Leistungstarif ausgehend sieht er, daß der Leistungstarif eine Beziehung zwischen dem Fahrgast und der von ihm in Anspruch genommenen Verkehrsleistung herstellt. Diese Beziehung wird an der zurückgelegten Reiseentfernung gemessen. Leistungstarife sind daher Entfernungstarife, während der Einheitstarif für jede ununterbrochene Fahrt, sei sie kurz oder sei sie lang, denselben Fahrpreis erhebt. Der Einheitstarif dient sicher dazu, den städtischen Siedlungsgedanken zu fördern, außerdem gestattet er eine einfache und billige Abfertigung des Fahrgastes. Dadurch senkt er die Streckenkosten. Den Nachteil sieht Gretsch darin, daß er ohne Rücksicht auf die Kostengestaltung für alle Entfernungen den gleichen Fahrpreis vorschreibt. Dadurch aber sinken die Einnahmen auf den Personenkilometer berechnet; das um so mehr, je größer die Siedlungsgebiete und je länger die zurückgelegten Fahrten sind.

Demgegenüber gestattet der Leistungstarif, Verkehrsleistung und Fahrpreis weitgehend aufeinander abzustimmen. Dabei müssen die Selbstkosten die untere Grenze für die Festlegung des Tarifpreises sein. Die Selbstkosten umfassen die Betriebskosten sowie die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. Gretsch tadelt, daß die Fahrpreise oft in unwirtschaftlicher Weise festgesetzt würden, weil man sich von dem Schlagwort leiten ließe, daß für die Bevölkerung ein Verkehrsmittel um so vorteilhafter wäre, wenn dessen Fahrpreise möglichst niedrig seien. Gretsch glaubt, daß diese falsche Tarifpolitik an der Notlage der meisten deutschen Nahverkehrsunternehmen schuld wäre.

Die Ausführungen von Gretsch werden dann von Roffhack unterstrichen<sup>25)</sup>. Er betont mit allem Nachdruck, daß jeder Tarif aus seinen Erträgen den Gesamtaufwand des Verkehrsunternehmens einschließlich der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals decken müsse. Tarifsenkungen, so betont er, haben nicht die Macht, einen zwangsläufig absinkenden Verkehr entscheidend zu beleben. Der Verkehr und damit auch der Tarif ist mit bedingt durch die örtlichen Verhältnisse wie Wohndichte, Gestaltung des Verkehrsnetzes, Ausnutzung der Straßen und die räumliche Gliederung. Damit gibt Roffhack

<sup>23)</sup> König, C., Die Tarifentwicklung bei den Straßenbahnen in der Nachkriegszeit, in: Verkehrstechnik, 11. Jahrg. (1930), S. 617 ff.

<sup>24)</sup> Gretsch, R., Die Tariffrage der städtischen Verkehrsunternehmen, in: Archiv für Eisenbahnwesen, 57. Jahrg. (1934), S. 13 ff.

<sup>25)</sup> Roffhack, R., Tariffragen bei Straßenbahnen; in: Verkehrstechnik, 18. Jahrg. (1937), S. 39.

den außerökonomischen Kräften ein großes Gewicht für die Gestaltung der Tarife und ihrer Preise.

Alle diese Theorien schlugen sich offenbar in einem großen Vorhaben nieder, als nach dem Vorbild von Berlin durch die Initiative von Max Moss im November 1965 der Hamburger Verkehrsverbund gegründet wurde<sup>26)</sup>. Demgegenüber machte im Ruhrgebiet die Neuordnung des öffentlichen Personennahverkehrs nur langsame Fortschritte<sup>27)</sup>.

Zum Hamburger Verkehrsverbund gehören: die Hamburger Hochbahn, die Hamburger Straßenbahn, die Verkehrsbetriebe der Hamburg-Holstein AG., die Eisenbahngesellschaft Altona-Kaldenkirchen-Neumünster AG., die Elmshorn-Barmstedt-Oldesloer Eisenbahn AG., die Alsternordbahn GmbH. und die Hafen-Dampfschiffahrts AG. Zweck des Verbundes ist, den individuellen Autoverkehr auf den Straßen des Hamburger Ballungsgebietes in seinem Wachsen einzuschränken und damit ihrer Überlastung entgegenzuwirken. Der Verbund konnte nur wirksam werden, wenn es gelang, die buntscheckigen Tarife der einzelnen Verkehrsunternehmen zu einem einheitlichen Tarif für das Verbundnetz zu formen. So mußten die Einzeltarife durch einen einheitlichen Tarif ersetzt werden, der auf dem Leistungsprinzip aufgebaut wurde. Für gleiche Leistungen der Verkehrsmittel sollten bei freier Wahl durch den Benutzer gleiche Preise gezahlt werden.

Innerhalb des Verkehrsverbundes wurden die substitutiven Verkehrsleistungen beseitigt, während die komplementären zahlreicher wurden. Beide Maßnahmen, die Moss als gelungene Harmonisierung bezeichnet, gewähren in Gestalt niedriger Tarife dem Benutzer im Vergleich zum bisherigen Zustand beachtliche Preisvorteile. Dabei werden Untertarifierungen gegenüber dem Fernverkehr der Bundesbahn vermieden.

Der Kurzstreckenverkehr wurde schonend behandelt und die Umsteigemöglichkeiten erleichtert, indem man die Preise der Umsteigefahrtscheine nach dem Prinzip der Durchrechnung festlegte. Die Tarife sind so aufgebaut, daß sie den Einheits-, Zonen- und Teilstreckentarif miteinander verknüpfen. Auf diese Weise will man dem Leistungsprinzip auf der einen und der Zahlungsfähigkeit der Benutzer auf der anderen Seite weitgehend entsprechen. Der Verkehrsverbund verhält sich also auf dem Markt als Mengenanpasser. Man hofft, daß dadurch die öffentlichen Verkehrsmittel für den Benutzer anziehender werden. Daß die Kosten von dem Gemeinschaftstarif gedeckt werden müssen, betrachtet man in Hamburg als selbstverständlich.

Mit dem Marktverhalten des Verkehrsverbundes ist aber auch eine Anpassung an die Elastizität der Nachfrage verbunden. Dieses Thema behandelt eine gründliche und tieforschende Arbeit von E. Prigge<sup>28)</sup>. Er stützt sich in seinen Untersuchungsergebnissen nicht nur auf mathematische Berechnungen, sondern vor allem auf Tatsachen. Diese hat er aus Ermittlungen des EMNID-Instituts gewonnen. Dieses Institut hat durch Befragen von Benutzern der verschiedenen Verkehrseinrichtungen ermittelt, wie diese auf Preisänderungen reagieren. Dazu hat er den Personenverkehr in drei Sparten eingeteilt: den

<sup>26)</sup> Moss, M., Zusammenarbeit und Verflechtung im öffentlichen Personennahverkehr, Düsseldorf 1966; ders.: Der Gemeinschaftstarif des Hamburger Verkehrsverbundes, in: Verkehr und Technik, 19. Jahrg. (1966), S. 277 ff.; Kägi, W., Der Hamburger Verkehrsverbund, in: Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 23. Jahrg. (1968), S. 303 ff.; Petzold A., Der Hamburger Verkehrsverbund, in: Die Bundesbahn, 39. Jahrg. (1965), S. 817 ff.

<sup>27)</sup> Linden, W., Die Planungsgesellschaft Ruhr und ihre Mitwirkung bei der Neuordnung des öffentlichen Personen-Nahverkehrs im Ruhrgebiet, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 39. Jahrg. (1968), S. 42 ff.

<sup>28)</sup> Prigge, E., Determinanten der Nachfrage und Ordnungsmöglichkeiten im Personennahverkehr (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 45), Göttingen 1967.

Berufs-, Geschäfts- und Einkaufsverkehr. Elastizitätsdeterminanten sind die Dringlichkeit der Nachfrage, die Bedeutung der Ausgaben für den Nahverkehr im Rahmen der Gesamtausgaben des häuslichen Budgets und die Substitutionsmöglichkeiten der Verkehrsmittel. Die Untersuchung hat ergeben, daß in allen Sparten des Nahverkehrs die Nachfrage nach Verkehrsleistungen wenig elastisch ist. Die Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel ist daher durch die Preisgestaltung der Tarife nur in geringem Umfang beeinflussbar. Prigge zieht aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß der Preis ein nicht besonders geeignetes Mittel zur Lenkung des Verkehrs ist. Auch die Kraftfahrer als die Konkurrenten der öffentlichen Verkehrsmittel reagieren nur in geringem Umfang auf Tarifänderungen.

## C

Das Ergebnis der neuesten auf Tatsachen beruhenden Forschung über die Elastizität der Nachfrage nach Verkehrsleistungen im öffentlichen Personennahverkehr ist also anders ausgefallen, als man es früher geahnt hatte. Vielleicht hatten Gelehrte wie Engländer damals nicht ganz unrecht, als die öffentlichen Verkehrsmittel nur mit dem Fußgänger und dem Radfahrer als Konkurrenten zu rechnen hatten. Der Personenkraftwagen hat die Wettbewerbslage offenbar weitgehend verändert, seitdem er zum individuellen Massenverkehrsmittel geworden ist. Für den Erwerb und den Besitz eines Personenkraftwagens ist nicht nur das ökonomische, rationale Kalkül entscheidend, sondern ebenso stark spielen dafür emotionale Momente eine Rolle, die ein nicht kalkulierbares Element in die Wettbewerbssituation hineinragen.

## Zeitbewertung im Personenverkehr\*)

VON DIPL.-VOLKSWIRT WOLFGANG KENTNER, KÖLN

## I. Der Zeitwert in Cost-Benefit-Analysen

Nach der am 10. Juni 1969 vom Bundestag verabschiedeten Haushaltsreform sind für geeignete öffentliche Maßnahmen von erheblicher finanzieller Bedeutung Nutzen-Kosten-Untersuchungen ab 1. Januar 1970 obligatorisch<sup>1)</sup>. Die Infrastrukturinvestitionen erfordern wegen ihres hohen Finanzbedarfs und ihrer langen Lebensdauer eine besonders sorgfältigen Planung auf der Grundlage volkswirtschaftlich orientierter Effizienzanalysen<sup>2)</sup>. In diese gehen die Zeitersparnisse bei alternativen Planprojekten als Ertragskomponente ein. Insbesondere bei Investitionen, die der Entballung des innerstädtischen Verkehrs dienen, umfassen Zeitgewinne in Cost-Benefit-Analysen nicht selten über die Hälfte der Bruttonutzen; bereits geringe Änderungen in den Wertansätzen, vor allem für die Fahrzeit der die Verkehrsspitzen induzierenden Pendler, entscheiden über die Rangfolge und ökonomische Berechtigung einzelner Investitionsprogramme.

Die bisher benutzten Zeitwerte liegen in einem weiten Streubereich; sie variieren je nach Land, Investitionssektor und -projekt, sowie nach Zielsetzung und subjektivem Ermessen des jeweiligen Cost-Benefit-Analysten. Die meisten der amtlich benutzten Zeitwerte erscheinen eher willkürlich gegriffen als empirisch abgesichert und entbehren der für vergleichende Investitionsrechnungen notwendigen Differenzierung. In der BRD wurde im Jahre 1965 dem Ministerrat der Europäischen Konferenz der Verkehrsminister ein Zeitwert von 1,69 \$ je Stunde und PKW genannt<sup>3)</sup>; die neueste Fassung der »Richtlinien für Wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Straßenwesen« schlägt einen Stundensatz von 8,50 DM/PKW vor, gibt aber weder einen personenbezogenen Zeitwert an noch unterscheidet sie in Arbeits- und Nichtarbeits- sowie in Fahr- und Reisezeit<sup>4)</sup>. Für Cost-Benefit-Analysen der innerstädtischen Verkehrsinfrastruktur, die auch den öffentlichen Personenverkehr einbeziehen müssen, bilden diese fahrzeugbezogenen Zeitwerte daher keine geeignete Grundlage. Wirtschaftliche Investitionsrechnungen bedürfen allgemein anerkannter personenbezogener Zeitwerte, die zwar bis zu einem bestimmten Grade

\*) Ein Teil der nachfolgenden Abhandlung ist aus einer Forschungsarbeit für das Bundesverkehrsministerium über Preis- und Investitionspolitik im Straßenverkehr hervorgegangen.

<sup>1)</sup> So § 7 Abs. 2 der BHO (BGBl. I vom 19. 8. 1969, S. 1284) und § 6 Abs. 2 des HGrG (BGBl. I vom 19. 8. 1969, S. 1273).

<sup>2)</sup> Zu grundsätzlichen Fragen der Cost-Benefit-Analyse vgl. Georgi, H., Cost-benefit-analysis als Lenkungsinstrument öffentlicher Investitionen im Verkehr (= Forschungen aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Bd. 17), Göttingen 1970 und Kentner, W., Cost-Benefit-Analyse. Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen (= Berichte des Deutschen Industrieinstituts zur Wirtschaftspolitik, Nr. 10), Köln 1969.

<sup>3)</sup> Conférence Européenne des Ministres des Transports (Hg.), Conseil des Ministres, Résolutions XV, Lissabon 29.130. 6. 1965 und Paris 26. 11. 1965, Paris o. J. (1966), Tab. 11, S. 143.

<sup>4)</sup> Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Arbeitsausschuß Wirtschaftliche Straßenplanung. Richtlinien für Wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Straßenwesen - RWS, Ausgabe April 1970, Köln 1970, S. 7 und Anlage 24.

immer auf Konventionen beruhen werden, jedoch soweit wie möglich aufgefächert und empirisch abgesichert sein sollten.

Im in- und ausländischen Schrifttum nimmt die Problematik der Bewertung von Reisezeitgewinnen bereits einen breiten Raum ein: Während die theoretische Auseinandersetzung eine Konsolidierungsphase erreicht hat, erlebt die empirische Forschung über die Zeitpräferenzen der Reisenden, speziell des Berufsverkehrs, einen verheißungsvollen Aufschwung<sup>6)</sup>. Es erscheint daher angebracht, einige neuere Lösungsverfahren in ihren Möglichkeiten und Grenzen anhand der Ergebnisse der wichtigsten, vornehmlich anglo-amerikanischen Analysen zu erörtern und zu versuchen, daraus für die BRD operationale Schlußfolgerungen zu ziehen.

## II. Der Einfluß der Zeitkategorie auf den Wertansatz

### 1. Erwerbszeit

Die Zeit besitzt keinen Wert an sich, sondern dieser wird abgeleitet aus der darin ausgeübten Tätigkeit<sup>6)</sup>. Für die Erwerbszeit, die definiert ist als die Zeit, in der regelmäßig einem Beruf nachgegangen wird, folgt daraus ein Bewertungssatz in Höhe des durchschnittlichen Stundenlohnes.

In theoretischer Betrachtung wird vom Idealmodell vollständigen Wettbewerbs ausgegangen, in dem die infolge besserer Verkehrsverhältnisse gewonnene Arbeitszeit wieder voll in gleichwertige produktive Tätigkeit überführt zu werden vermag. Für dieses zusätzliche Arbeitsangebot hat der Unternehmer dann keinen Bedarf, wenn das Grenzwertprodukt den Faktorpreis nicht erreicht. Der Unternehmer fragt mithin solange Arbeitsstunden nach, bis der Wert des Grenzproduktes einer Arbeitsstunde dem Lohnsatz entspricht. Aus diesem Grenzproduktivitätsprinzip ist eine wichtige Schlußfolgerung für den Lohnsatz zu ziehen. Dieser muß, was in der bisherigen Diskussion nicht immer hinreichend berücksichtigt wurde<sup>7)</sup>, vom Unternehmer aus gesehen werden. Das bedeutet, daß nicht der Brutto- oder gar Nettostundenlohn den Zeitwert ausdrückt, sondern der Betrag, den der Unternehmer als Preis für die Arbeitskraft zu bezahlen hat: Zu dem jährlichen Bruttoeinkommen des Arbeitnehmers müssen mithin der Arbeitgeberanteil für

<sup>6)</sup> Vgl. etwa in der deutschen Literatur Peschel, K., Der Zeitfaktor in Wirtschaftlichkeitsrechnungen für den Straßenbau, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 34. Jg. (1963), S. 11–19; Jürgensen, H., Die Bedeutung des Zeitfaktors bei der Abstimmung öffentlicher und privater Investitionen im Straßenbau, in: Der Güterverkehr, 12. Jg. (1963), S. 3–6; Spary, P., Wachstums- und Wohlfandeffekte als Entscheidungskriterien bei öffentlichen Straßenbauinvestitionen (= Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten, N. F., H. 37), Berlin 1968, S. 139–168; Funck, R., Die ökonomischen Aspekte des Zeitproblems im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 39. Jg. (1968), S. 171–179; in der ausländischen Literatur stammen neuere Beiträge von: Nelson, J. R., The Value of Travel Time, in: Chase, S. B. (Hg.), Problems in Public Expenditure Analysis, Washington, D. C. 1968, S. 78–119; Tipping, D. G., Time Savings in Transport Studies, in: The Economic Journal, Vol. 78 (1968), S. 843–854; Thomas, Th. C., Value of Time for Commuting Motorists, in: Highway Research Record, Nr. 245 (1968), S. 17–35; Oort, C. J., The Evaluation of Travelling, in: Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 3 (1969), S. 279–286; European Conference of Ministers of Transport (Hg.), Theoretical and Practical Research on an Estimation of Time-Saving, Report of the Sixth Round Table on Transportation Economics, o. O. o. J. (1970).

<sup>6)</sup> Auf diesen Aspekt und die Folgerung, daß der Zeitbewertung das Opportunitätskostenprinzip zugrunde zu legen ist, verwies besonders Peschel, K., Zeitwert . . . , a. a. O., S. 11 f.

<sup>7)</sup> So diskutiert etwa D. W. Glassborow [The Road Research Laboratory's Investment Criterion Examined, in: Bulletin of the Oxford University Institute of Statistics, Vol. 22 (1960), S. 327–336, hier S. 331 f.], ob der Stundenlohn vor oder nach Steuerabzug als Richtmaß heranzuziehen ist.

die Sozialversicherung und gegebenenfalls die anderen, im üblichen Lohnsatz nicht ausgedrückten Sonderleistungen, wie etwa Urlaubsgeld, Essenszulage, Beihilfen oder 13. Monatsgehalt, hinzugezählt werden. Die Division mit den jährlichen Arbeitsstunden führt zu dem vom Unternehmer zu entrichtenden Marktpreis für die Arbeitsstunde und damit zum Zeitsatz.

Gegen diese Bewertungsmethode, die von einem Modell abgeleitet ist, lassen sich viele Einwände erheben. Sie entstammen überwiegend der Tatsache, daß die Prämissen in der wirtschaftlichen Wirklichkeit nicht gegeben sind. Auf dem Arbeitsmarkt herrscht weder auf der Angebots- noch auf der Nachfrageseite homogene atomistische Konkurrenz, die Arbeit wird nicht nach ihrem Grenzwertprodukt bezahlt, die Lohnentwicklung ist nach unten begrenzt und hängt von der Verhandlungsmacht der Tarifpartner ab. Die meisten Berufstätigen sind an festgelegte Arbeitszeiten gebunden und besitzen keine echte Wahl zwischen Arbeits- und Freizeit. Selbst wenn eine Transformation in Arbeitszeit möglich ist, kann darin nicht immer eine gleichwertige Arbeit ausgeführt werden<sup>8)</sup>.

Für die meisten Zwecke volkswirtschaftlicher Investitionsrechnungen dürfte ein kalkulatorischer Stundenwert auf der Grundlage eines Durchschnittswertes von 2000 Std. pro Jahr genügen. Daher wird vorgeschlagen, bei normaler Arbeitszeit  $\frac{1}{2}\%$  der gesamten jährlichen Arbeitseinkommen zu nehmen; das führt zu einem einfach zu berechnenden kalkulatorischen Pauschalzeitwert, der für das Jahr 1970 voraussichtlich bei ungefähr 7,— DM liegen wird<sup>9)</sup>.

Bei Selbständigen könnte der in der eingesparten Zeit erzielte Nettoertrag herangezogen werden. Abgesehen von den grundsätzlichen Zurechnungsproblemen ergeben sich selbst bei gleichwertiger Arbeit unterschiedliche Stundensätze. Angenommen, ein selbständiger Taxifahrer erzielte bisher in einer Stunde mit drei Fahrten einen Nettoertrag von 6,— DM. Spart er wegen besserer Verkehrsverhältnisse nunmehr 25% an Zeit ein, dann beträgt deren Wert nicht 1,50 DM, sondern er hängt von der Preis- und Nachfrageentwicklung ab. Vermag der Taxiunternehmer eine gleichwertige vierte Fahrt auszuführen, dann ist sein Nettoertrag um 2,— DM und damit der Wert der Viertelstunde um ein Drittel gestiegen. Insbesondere aus praktischen Gründen eignen sich diese variablen Stundenwerte nicht, und es empfiehlt sich, vom mittleren arbeitsbedingten Jahreseinkommen auszugehen, bei normaler Arbeitszeit davon  $\frac{1}{2}\%$  zu nehmen und die Mehr- oder Minderarbeitszeit pro rata temporis zu berücksichtigen. Dabei muß aus Vereinfachungsgründen die Gleichwertigkeit jeder einzelnen Arbeitsstunde unterstellt werden. Obwohl mannigfache Bedenken gegen das vorgestellte Berechnungsverfahren bestehen, dürfte diese Methode, die über die jährlichen totalen Arbeitseinkünfte den Zeitwert ermittelt, den Zielen der Nutzen-Kosten-Analysen besser entsprechen als ein konventioneller Brutto- oder Netto-lohnsatz<sup>10)</sup>.

<sup>8)</sup> Wenn während der Reise gearbeitet wird – Studium von Akten, Entwerfen von Schriftstücken – dann darf bei Reisezeitverkürzungen nur der Saldo zur Normalleistung veranschlagt werden.

<sup>9)</sup> Eigene Hochrechnung aufgrund folgender Statistiken unter Berücksichtigung freiwilliger sozialer Unternehmerleistungen: Bundesarbeitsministerium (Hg.), Arbeits- und sozialstatistische Mitteilungen, insbes. Heft 12 (1969), S. 349; Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, 22. Jg. (1970), Nr. 3, Statistischer Teil VIII, Tab. 8 und 3.

<sup>10)</sup> Für praktische Rechnungen dürfte es in den meisten Fällen sinnvoller erscheinen, nicht zuerst jede minimale Zeitersparnis zu erfassen und, weil nicht alle Einsparungen voll produktiv eingesetzt werden, lediglich einen Teil zu bewerten, sondern von vornherein nur Zeiträume ab einer bestimmten Größenordnung zu berücksichtigen. Nach J. R. Nelson (Value . . . , a. a. O., S. 88) werden in amerikanischen Cost-Benefit-Analysen lediglich 40 bis 60% der Zeitersparnisse bewertet.



## 2. Pendelzeit

In der Literatur herrscht die Unterteilung der Zeit in »working-time« und »nonworking-time« vor. Für letztere bietet die ökonomische Theorie im Gegensatz zur Erwerbszeit keine Bewertungsgrundlage<sup>11)</sup>. Stattdessen muß auf empirischem Wege mit Hilfe der sozial-ökonomischen Verhaltensforschung oder ähnlicher Methoden versucht werden, die Präferenzen der Reisenden zu erfahren. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wird von der Nichtarbeitszeit nachfolgend die Reisezeit der Berufspendler abgetrennt und gesondert als Pendelzeit behandelt.

Als Pendler werden angesehen

- Berufstätige, die in der Regel täglich Fahrten zwischen Wohn- und Arbeitsstätte unternehmen;
- Hausfrauen, die entsprechende Reisen zwischen Wohn- und Einkaufsstätte ausführen;
- Schüler und Studenten, die regelmäßig den Weg zwischen Wohn- und Ausbildungsstätte zurücklegen.

Die Bewertungsmethode beruht im Prinzip auf der Wahlmöglichkeit eines Pendlers, sich zwischen zwei Fahrtalternativen, von denen eine über erhöhte Kosten Zeitersparnisse bewirkt, zu entscheiden<sup>12)</sup>. Die Zeitpräferenz des Reisenden drückt dessen Zahlungsbereitschaft aus und wird empirisch gemessen, indem der Preis, den der Reisende bei einer effektiven Wahlentscheidung für eine Verkürzung der Reisezeit zu zahlen bereit ist, auf die Stunde umgelegt wird. Die drei bedeutendsten Verfahren bestehen aus einer Wahlentscheidung zwischen zwei *Fahrtgeschwindigkeiten*, *Verkehrsmitteln* oder *Verkehrswegen*. Bei Cost-Benefit-Analysen der Verkehrsinvestitionen in die Infrastruktur von Ballungsgebieten entfällt meistens der größte Anteil der Zeitkomponente auf die Pendelzeit. Daher wird angestrebt, anhand der neuesten Forschungsergebnisse aus Großbritannien und den USA einheitliche Richtsätze für die Bewertung der Pendelzeit aufzustellen. Dabei wird versucht, den Zeitwert nicht in Prozent vom Lohnsatz, sondern in Promille vom gesamten Jahresarbeitseinkommen anzugeben. Diese bereits bei der Erwerbszeit vorgeschlagene Methode bietet zwei Vorteile:

- Es werden auch zusätzliche, während des Jahres erteilte Bezüge erfaßt, die in dem von vielen Studien herangezogenen Lohnsatz nicht enthalten sind.
- Bei einheitlichem Promillesatz werden den Beziehern hoher Einkommen, denen zu meist mehr zusätzliche Bezüge zufließen und die relativ mehr Einkommensteuer abführen, auch höhere Zeitwerte zugerechnet; diese würden sich andernfalls nur mit gesonderten, auf den Netto- oder Bruttostundenlohn bezogenen Stundensätzen ergeben. Wie noch zu zeigen ist, bewerten die Reichen im Durchschnitt ihre eingesparte Reisezeit höher als die Armen.

## 3. Freizeit

Da die Bewertung gewonnener Freizeit ebenfalls von der darin ausgeübten Tätigkeit abhängt, dürfte es wegen der Anzahl der möglichen Freizeitbeschäftigungen weder mög-

<sup>11)</sup> So auch *European Conference of Ministers of Transport* (Hg.), *Research ...*, a.a.O., S. 122.

<sup>12)</sup> Zu den grundsätzlichen Schwierigkeiten, alle anderen die Wahl der Reise beeinflussenden Faktoren auszuschließen vgl. etwa *Tipping, D. G.*, *Time ...*, a.a.O., S. 850.

lich sein, logisch einen exakten Wert, ausgedrückt in einem Bruchteil oder gar Vielfachen des Arbeitszeitwertes, zu deduzieren noch über entsprechend simulierte Märkte einen einheitlichen Stundensatz zu finden<sup>13)</sup>. Über die »willingness-to-pay-Methode« lassen sich lediglich für einzelne Reisekategorien brauchbare Stundenwerte ermitteln, die innerhalb eines vermutlich großen Streubereichs liegen werden. Selbst wenn es möglich ist, sie in Prozenten oder Promillen vom Lohnsatz oder Jahreseinkommen auszudrücken, bleiben noch die Freizeitgewinne der Nichtverdienergruppen offen: nichtschulpflichtige Kinder, Schüler, Studenten, Hausfrauen und Rentner. Für letztere mag die Zeit als freies Gut gelten, das damit keiner Bewertung zugänglich ist. Während für nichtschulpflichtige Kinder und Schüler unter 14 Jahren grobe und teilweise willkürliche Werte angenommen werden müssen, können für ältere Schüler und Studenten die Werte der entsprechenden, bereits einen Beruf ausübenden Altersgenossen als Richtschnur herangezogen werden.

In Nutzen-Kosten-Untersuchungen wird daher meistens die Freizeit unberücksichtigt gelassen, oder es wird mit mehreren alternativen Werten oder mit dem Lohnsatz gerechnet<sup>14)</sup>. Das britische *Ministry of Transport* veranschlagte im Jahre 1967 für Erwachsene 3 s/h und rechnet derzeit mit Stundenwerten von 3 s 3 d für Erwachsene und mit 1 s 1 d für Kinder<sup>15)</sup>. Damit wurde die Bewertungsvorschrift abgelöst, daß nur die Freizeit der Erwerbstätigen mit drei Viertel des Lohnsatzes zu erfassen sei. *Harrison* und *Quarmby* schlugen auf dem 6. ECMT-Round-Table im November 1969 in Paris vor, die Freizeit mit einem Viertel der Erwerbszeit zu bewerten, finden aber wenig Zustimmung bei den übrigen Tagungsteilnehmern<sup>16)</sup>.

Solche Freizeitwerte besitzen generell den Nachteil, nicht nach dem Reisezweck zu unterscheiden; eine Ausnahme bildet die *EG-Musteruntersuchung Paris-Le Havre*, in der zwei empirisch gesicherte Freizeitätze benutzt werden<sup>17)</sup>:

- 3,79 FF/h für Ausflugs- und Ferienreisen.
- 4,72 FF/h für Reisen zu Verwandten und Freunden und aus persönlichen Angelegenheiten.

Der am geeignetsten erscheinende Lösungsansatz besteht darin, den Stundenwert für die Pendelzeit als Indikator für die Freizeit zu nehmen. Die Pendelzeit zählt ebenfalls zur Nichtarbeitszeit und bildet davon den Teil, der sich relativ am besten monetisieren läßt.

<sup>13)</sup> Der in der ökonomischen Theorie geltende Satz, daß der marginale Nutzen einer Freizeit dem marginalen Nutzen der Erwerbszeit gleichkommt und somit der Lohnsatz den Stundenwert anzeigt, setzt eine freie Austauschbarkeit von Frei- und Erwerbszeit voraus, was trotz gleitender Arbeitszeit nicht gegeben ist. Zur Ableitung des Freizeitwertes aus einer individuellen Welfare-Funktion über den Lagrange-Multiplikator vgl. *Oort, C. J.*, *Evaluation ...*, a.a.O., S. 280 f.; er schreibt (S. 281): »The marginal utility of leisure equals the marginal utility of the money earned by spending the time in work, plus the marginal (dis)utility of labour«.

<sup>14)</sup> Vgl. etwa *Coburn, T. M.*, *Beesley, M. E.*, *Reynolds, D. J.*, *The London-Birmingham Motorway, Traffic and Economics*, in: *Road Research Laboratory*, TP 46, London 1960, S. 61 f.; *Foster, C. D.*, *Beesley, M. E.*, *Estimating the Social Benefit of Constructing an Underground Railway in London*, in: *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 126 (1963), S. 46–78, insbes. S. 51 ff.; in einer neueren Cost-Benefit-Analyse des Göttinger Östrings wird der Freizeitwert mit dem Lohnsatz approximiert: Siehe *Eggeling, G.*, *Die Nutzen-Kosten-Analyse – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendbarkeit – dargestellt an einem Straßenbauprojekt*, Diss., Göttingen 1969, S. 124.

<sup>15)</sup> Nach mündlichen Auskünften vom britischen *Ministry of Transport* und vom *Road Research Laboratory*.

<sup>16)</sup> *Harrison, A. J.*, *Quarmby, D. A.*, *The Value of Time in the Transport Planning: A Review*, in: *European Conference of Ministers of Transport* (Hg.), *Research ...*, a.a.O., S. 1–118, hier S. 63; zur Meinung der Tagungsteilnehmer vgl. ebenda, S. 123.

<sup>17)</sup> *Kommission der Europäischen Gemeinschaften* (Hg.), *Bericht über die Musteruntersuchung gem. Art. 3 der Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. Mai 1965, SEK (69) 700 endg.*, Brüssel 1969, als Manuskript vervielfältigt, S. 186.

Abgesehen davon, daß bei einkommensabhängigen Pendelzeitwerten für Nichtverdiener zusätzliche Annahmen zu treffen sind, bedingt dieses Verfahren ein festes Verhältnis zwischen Pendel- und Freizeit.

Auch wenn darüber auf der Grundlage empirischer Forschungen noch keine genauen Angaben vorliegen, darf angenommen werden, daß der durchschnittliche Wertansatz für die Freizeit nicht über demjenigen für die Pendelzeit liegt. Denn es wäre — bei normaler Arbeitszeit — wenig einleuchtend, wenn die aus der Verkürzung der Freizeitreisen stammenden Tätigkeiten im Mittel höher bewertet würden als diejenigen aus verkürzten Pendelfahrten. Es ist wahrscheinlich, daß einige Freizeitreisende auch Freude am Fahren empfinden und eine Zeiteinsparung nicht sonderlich hoch bewerten.

Solche Hypothesen müssen jedoch erst noch empirisch getestet werden. Solange keine abgesicherten Forschungsergebnisse vorliegen, erscheint eine grundsätzliche Gleichstellung von Freizeitreisen mit den entsprechenden Pendelfahrten als plausibel und realistisch<sup>18)</sup>. Für Nutzen-Kosten-Untersuchungen der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in Ballungsgebieten wird jedoch nach dem Prinzip der Vorsicht der halbe Pendelzeitsatz für angemessen erachtet.

Eine möglicherweise deswegen bedingte Unterbewertung läßt sich teilweise kompensieren, indem keine Sonderwerte für bestimmte Gruppen, wie etwa Kinder und Rentner, gebildet werden und indem diese Reisen während der üblichen Flutstunden mit den Sätzen der Pendelzeit veranschlagt werden. Neben Praktikabilitätsgründen spricht für dieses Vorgehen auch, daß die Fahrten von Schülern und Studenten zwischen Wohn- und Ausbildungsstätte ihrem Wesen nach ohnehin zu den Pendlerreisen gehören.

Mit dem halben Pendelzeitsatz wird also lediglich die Zeit bewertet, in der die Reisenden sich nicht vorwiegend aus Pendlern zusammensetzen und die dann vorgenommenen Fahrten in der Mehrzahl nicht so zeitgebunden und dringlich sind. Da die werktäglichen Freizeitreisen in den Ballungsgebieten ohnehin von untergeordneter Bedeutung sind, wirkt sich deren Bewertung mit dem halben Pendelzeitsatz in einer Cost-Benefit-Analyse relativ gering aus.

#### 4. Anschlußzeit

Die Gesamtreisezeit läßt sich aufteilen in Geh-, Warte-, Fahr- und Umsteigezeit beim öffentlichen Personenverkehr und in Geh-, Fahr- und Parkraumsuchzeit beim individuellen Personenverkehr. Unter Anschlußzeiten werden diejenigen Zeitkategorien verstanden, die den Unterschied zwischen reiner Fahrzeit und Gesamtreisezeit bilden.

Aus Befragungen über die Bewertung eingesparter Anschlußzeit werden sich, wie unmittelbar einleuchtet, in der Regel höhere Werte als bei der entsprechenden Fahrzeit ergeben. Das deutet darauf hin, daß in die Zeitbewertung auch die Unbequemlichkeit des Fußmarsches, Umsteigens und Wartens einfließt. Zeit- und Komfortfaktor sind äußerst schwierig zu isolieren und die meisten empirischen Untersuchungen betrachten daher die Komfortkomponente als Residuum. So wird beispielsweise der Komfortwert eines eingesparten Fußmarsches in Frankreich mit 70% des reinen Zeitwertes und in USA mit dem doppelten Zeitsatz ermittelt<sup>19)</sup>, die in Großbritannien gefundenen Werte liegen dazwi-

<sup>18)</sup> So auch Harrison, A. J., Quarmby, D. A., Value . . ., a.a.O., S. 63 f.

<sup>19)</sup> Merlin, P., Les Transports Parisiens, Etude de Géographie Economique et Sociale, Paris 1967, S. 340 ff.; Lisco, Th. E., The Value of Commuters' Travel Time. A Study in Urban Transportation, The University of Chicago, Department of Economics, unveröffentlichte Dissertation 1967, S. 79 ff.



schen und entsprechen ungefähr der Fahrzeit<sup>20)</sup>. Solche Untersuchungen bewerten den aus der Verkürzung der Reisezeit gewonnenen Komfort mit dem Bruchteil, aber auch mit dem Vielfachen des reinen Zeitwertes und beweisen, wie notwendig weitere empirische Forschungen sind, wobei nach der Art der Anschlußzeit differenziert werden sollte.

Der Unterschied zwischen Fahr- und Anschlußzeit wird hauptsächlich bestimmt von der zu erwartenden Pünktlichkeit der Verkehrsmittel, dem Informationsgrad der Reisenden hinsichtlich Fahrplan und möglichen Verspätungen, dem Verhältnis zur Gesamtreisezeit, den Wetterverhältnissen, dem bestehenden Wetterschutz und der Ausübung von Ersatz-tätigkeiten, wie z. B. Einkaufen, Lesen, Diskutieren, Einnehmen eines Imbiß u. ä.<sup>21)</sup>.

In empirischen Forschungen enthalten die von den Reisenden angegebenen Zeitwerte stets Komfortfaktoren und mithin werden lediglich Inklusivzeitwerte ermittelt. Daraus folgt, daß sich die Bewertung eingesparter Reisezeit nicht nur nach der Tätigkeit richtet, die in der eingesparten Zeit ausgeübt wird, sondern auch nach der Leistung, die während der Reise erbracht werden muß<sup>22)</sup>.

### III. Methoden empirischer Zeitforschung

#### 1. Die Methode der Geschwindigkeitswahl

Bei der Annahme guter Verkehrsbedingungen, wie z. B. einwandfreier Fahrstraße, ungebundenen Verkehrs und mittlerer Fahrzeugbelegung, wird davon ausgegangen, daß der Fahrer seine Fahrgeschwindigkeit frei wählen kann und ab einer bestimmten betriebskostenminimalen Geschwindigkeit eine weitere Beschleunigung nur zu Lasten höherer Betriebskosten erreicht<sup>23)</sup>. Der Wert der verringerten Fahrzeit wird also mit Hilfe der gestiegenen Betriebskosten ausgedrückt.

Die entsprechenden Gesamtkosten  $K_F$  setzen sich zusammen aus den Betriebskosten  $K_b$ , — als Funktion der Geschwindigkeit  $v$  — und den Kosten der für die zurückgelegte Strecke benötigten Zeit, die sich aus dem Quotienten von Zeitwert je Stunde  $K_t$  und gewünschter Fahrgeschwindigkeit zusammensetzt:

$$K_F = K_b(v) + \frac{K_t}{v}$$

Die Unterstellung, daß der Fahrer die Gesamtkosten minimieren will, bedingt, daß die erste Ableitung gleich Null gesetzt wird und führt zu dem Zeitwert je Stunde von:

$$K_t = v^2 \cdot \frac{dK_b}{dv}$$

<sup>20)</sup> Quarmby, D. A., Choice of Travel Mode for the Journey to Work: Some Findings, in: Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 1 (1967), S. 273–314, insbes. S. 292 u. 294.

<sup>21)</sup> Vgl. European Conference of Ministers of Transport (Hg.), Research . . ., a.a.O., S. 124 f.

<sup>22)</sup> Ahlrich auch C. J. Oort (Evaluation . . ., a.a.O., S. 285): »The benefits to be derived from a reduction of travelling time depend not only on the net value of the time gained, but also on the disutility of travel«.

<sup>23)</sup> Zur Methode vgl. im einzelnen Mohring, H., Relation between Optimum Congestion Tolls and Present Highway User Charges, in: Highway Research Record, Nr. 47 (1964), S. 1–14; ders., Urban Highway Investment, in: Dorfman, R., (Hg.), Measuring Benefits of Government Investments, 3. Aufl., Washington, D. C. 1967, S. 231–275; Aldrup, D., Theorie der Straßenplanung (= Forschungen aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Bd. 15), Göttingen 1963, S. 72 ff.

Sobald die sich entsprechend der steigenden Geschwindigkeit ändernden Betriebskosten über empirische fahrzeugkategoriale Tests bekannt sind, läßt sich über eine einfache Umrechnung der Stundensatz ermitteln.

## 2. Modal-Split-Methoden

Die erfolgversprechendste Methode, ökonomische Modelle für die Zeitbewertung zu bilden, besteht darin, den Reisenden eine echte binäre Wahl zwischen alternativen Verkehrsmitteln oder -wegen im Rahmen allgemeiner Modal-Split-Verfahren zu geben.

Wenn sich die Entscheidungsparameter lediglich auf Zeit- und Kostenunterschiede beschränken, spiegelt die getroffene Wahl zugunsten der schnelleren, aber teureren oder der billigeren, aber langsameren Alternative die Bewertung der Reisezeit wider.

Werden in einem Koordinatensystem die Zeit- und Kostenunterschiede abgetragen, dann läßt sich auf einfache Weise die den Zeitwert repräsentierende Regressionsgerade finden. Dieses insbesondere von *Beesley*<sup>24)</sup> für die Zeitbewertung benützte *Trade-Off-Verfahren* setzt voraus, daß sich die Reisenden solange indifferent verhalten, wie keine Zeit- und Kostenunterschiede bestehen, daß lediglich diese beiden Entscheidungsparameter existieren und daß keine Signifikanzprüfung erforderlich ist<sup>25)</sup>.

Der genauere, jedoch nur über aufwendige EDV-Berechnungen gangbare Lösungsweg solcher *Modal-Choice-Modelle* geht von einer linearen Funktion der Form

$$f(x) = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i$$

aus, in der  $x_i$  alle wesentlichen Merkmale der Alternative A in bezug auf die Alternative B und  $a_i$  entsprechende Konstanten darstellen. Die einzelnen Werte erhält man über verschiedene statistische Verfahren, die auf dem Gedanken der Diskriminanten- oder Regressionsanalyse beruhen<sup>26)</sup>.

Nachfolgend soll wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung für Modal-Split-Analysen und die zukünftige Elastizitätsforschung das derzeit modernste, und wie die Ergebnisse von empirischen Zeitwertuntersuchungen zeigen, auch erfolgreichste Verfahren in der Ausprägung als *Probit-Analyse* vorgestellt werden, und zwar als vereinfachte Synthese der Studien von *Warner, Quarmby, Lave, Lisco* und des *Stanford Research Institute*<sup>27)</sup> 28).

Den Ausgangspunkt bildet die Wahl zwischen den Alternativen A und B, die sich zu-

<sup>24)</sup> *Beesley, M. E.*, The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence, in: *Economica*, Vol. 32 (1965), S. 174-185.

<sup>25)</sup> Vgl. auch *Harrison-Quarmby*, Value . . . , a.a.O., S. 41.

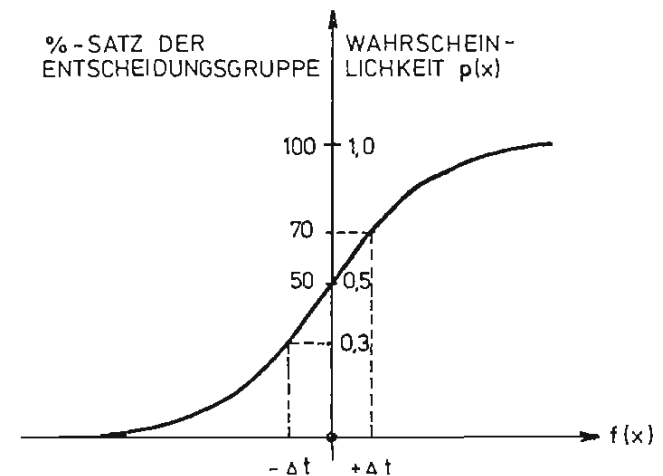
<sup>26)</sup> Zur Diskriminantenanalyse vgl. etwa *Quarmby, D. A.*, Choice . . . , a.a.O., S. 304 ff.

<sup>27)</sup> *Warner, St. L.*, Stochastic Choice of Mode in Urban Travel: A Study in Binary Choice, Evanston (Ill.) 1962, Kurzfassung bei *Rousselot, M., Glantz, P.*, Etude des Elements de la Demande dans le Marche des Transports, in: Deuxieme Symposium International sur la Theorie et la Pratique dans l'Economie des Transports, hg. von der *Conférence Européenne des Ministres des Transports*, o. O. 1968, S. 185 bis 217, hier Anhang 2, S. 209 f.; *Warner, St. L.*, Multivariate Regression of Dummy Variables under Normally Assumptions, in: *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 58 (1963), S. 1054 bis 1063; *Quarmby, D. A.*, Choice . . . , a.a.O., S. 304 ff.; *Lisco, Th. E.*, Value . . . , a.a.O., *Thomas, Th. C.*, Value . . . , a.a.O., S. 28 ff.

<sup>28)</sup> Auf die methodologischen und terminologischen Unterschiede bei den einzelnen Autoren kann hier nicht eingegangen werden. Einen kurzen Überblick vermittelt *Lave, Ch. A.*, Modal Choice in Urban Transportation: A Behavioral Approach, Stanford University, o. O. 1968, insbes. 9 ff.

nächst in einem Merkmal unterscheiden. Wird eine genügend hohe Anzahl von Reisenden nach dem Wert dieses Entscheidungsparameters befragt, ergibt sich in der Regel ein häufiger mittlerer Wert(bereich), um den sich mit abnehmender Häufigkeit die niederen und höheren Werte symmetrisch gruppieren, wobei minimale und maximale Werte nur von ganz wenigen Testpersonen genannt werden. Graphisch wird eine solche Normalverteilung (*Gauß-Laplacesche* Verteilung) mit der bekannten Glockenkurve wiedergegeben. In praxi kann immer nur eine Stichprobe aller in Betracht kommenden Verkehrsteilnehmer untersucht werden. Mit Hilfe der Standard-Normalverteilung ist es möglich, die Wahrscheinlichkeit anzugeben, mit der von den Ergebnissen der Stichprobe innerhalb bestimmter Grenzen auf die Grundgesamtheit geschlossen werden darf. Wenn die einzelnen Werte, die zu einer Glockenkurve führen, kumuliert werden, dann ergibt sich eine S-förmige Kurve, die Summenfunktion der Normalverteilung.

Abbildung 1: Basiskurve der Probit-Analyse  
- Prinzipskizze -



Aus der in Abbildung 1 dargestellten Wahrscheinlichkeitskurve ist für jeden Abszissenwert entweder die Wahrscheinlichkeit, mit der ein einzelner die Alternative A wählt oder die prozentuale Aufteilung einer homogenen Gruppe von Reisenden auf die beiden Alternativen ersichtlich<sup>29)</sup>. Diese im Prinzip wiedergegebene Basiskurve der Probit-Analyse kann in zwei Stufen interpretiert werden: Unterscheiden sich die Alternativen A und B lediglich in der Monovariablen, der Fahrzeit  $\Delta t$ , dann werden sich bei dem Grenzfalle  $\Delta t = 0$  die Reisenden indifferent verhalten und sich je zur Hälfte für eine Alternative entscheiden. Bewirkt hingegen Alternative A eine Zeitersparnis von beispiels-

<sup>29)</sup> Vgl. *Thomas, Th. C.*, Value . . . , a.a.O., S. 19.



weise  $\pm \Delta t$  Minuten, dann werden gemäß der abgebildeten Kurve 20% der Reisenden von Alternative B zu Alternative A umschwenken; das Modal-Split-Verhältnis lautet dann 70 zu 30. Unterscheiden sich die Alternativen in den Multivariablen, die alle in die auf der Abszisse abgetragenen Variablen  $f(x)$  eingehen und gibt die Ordinate die Wahrscheinlichkeit, mit der sich die Reisenden bei den gegebenen Bedingungen für eine Alternative entscheiden, wieder, dann kann die Kurve als eine multivariable, kumulative Normalverteilung angesehen werden.

Solch ein S-förmiger Kurventyp zeigt die Wahrscheinlichkeit  $p(x)$  an, mit der bei einer Änderung der Variablen eine Umlenkung zur Alternative A erfolgt, und wird mit folgender Formel ausgedrückt:

$$p(x) = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}}$$

Dabei bedeuten

$p(x)$  = die Wahrscheinlichkeit, mit der diese Alternative gewählt wird;

$e$  = Basis der natürlichen Logarithmen = 2,7183;

$$f(x) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i;$$

$x_i$  = die zu untersuchenden Merkmale, wie etwa Zeit, Kosten u. ä.;

$a_i$  = Konstante<sup>30)</sup>.

Die  $x_i$ -Werte geben den Unterschied beider Alternativen wieder, der auf mehrfache Weise gemessen werden kann: als Differenz ( $x_{iA} - x_{iB}$ ), Quotient ( $x_{iA} : x_{iB}$ ), Logarithmus ( $\ln [x_{iA} : x_{iB}]$ ) oder als besonderer Koeffizient ( $\Delta x_i : x_{iB}$ ). Nimmt  $f(x)$  einen hohen positiven (negativen) Wert ein, dann ist die Wahrscheinlichkeit  $p(x)$  groß, daß die Alternative A (B) gewählt wird. Verhalten sich die Wähler indifferent, ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von  $p(x) = 0,5$  bei  $f(x) = 0$ .

Damit man eine einfache linear-probabilistische Funktion in eine nichtlineare S-förmige Kurve transformieren kann, werden üblicherweise die kumulative Normalkurve oder die logistische Kurve herangezogen<sup>31)</sup>. In jüngster Zeit hat Warner<sup>32)</sup> einen besonderen Algorithmus entwickelt, der eine solche Transformation mit erheblich weniger Rechenarbeit wie die beiden iterativen Verfahren gestattet<sup>33)</sup>. Der besondere Vorteil solcher statistischer Techniken, die im Verkehrswesen bisher nur bei Zeitproblemen eingesetzt wurden, besteht darin, daß neben der Zeit auch noch andere Charakteristika unterschiedlicher Verkehrswege und -mittel untersucht werden können. Solche Modelle erlauben es, die Auswirkungen kleiner Veränderungen der unabhängigen Variablen auf die Wahlwahrschein-

<sup>30)</sup> Die entsprechende Formel für die Wahrscheinlichkeit, mit der Alternative B bevorzugt wird, lautet:

$$p(x) = \frac{1}{1 + e^{f(x)}}$$

<sup>31)</sup> Die entsprechenden Verfahren werden »probit analysis« und »logit analysis« genannt. Vgl. dazu die grundlegenden Ausführungen bei Finney, D. J., Probit Analysis: A Statistical Treatment of the Sigmoid Response Curve, Nachdruck der 2. Auflage 1952, Cambridge 1962, insbes. S. 20 ff. und S. 246 ff.; vgl. auch Berkson, J., Maximum Likelihood and Minimum  $\chi^2$  Estimates of the Logistic Function, in: Journal of the American Statistical Association, Vol. 50 (1955), S. 130-162.

<sup>32)</sup> Warner, St. L., Stochastic Choice ..., a.a.O., S. 13 ff.

<sup>33)</sup> Zur vergleichenden Beurteilung dieser Verfahren siehe Lisco, Th. E., Value ..., a.a.O., S. 17 ff. (Lisco bezeichnet die Probit-Analyse auch als »multiple probit regression analysis«); Lave, Ch. A., Modal Choice ..., a.a.O., S. 28 ff. Eine abschließende Beurteilung über die Ergiebigkeit dieser Verfahren ist beim gegenwärtigen Forschungsstand noch nicht möglich.

lichkeit festzustellen, und daraus eine Elastizität der individuellen Nachfrage in bezug auf Preis, Zeit und Einkommen abzuleiten<sup>34)</sup>.

Für die Elastizitätsforschung folgt daraus ein neuer, fruchtbarer Ansatzpunkt, und für die für eine Verkehrsplanung immer bedeutsamer werdenden *Modal-Split-Analysen* dürften sich damit bei weiterem Ausbau wahrscheinlich bessere Ergebnisse erzielen lassen als mit Hilfe der üblichen, schwer zu handhabenden sog. Gravitationsmodelle<sup>35)</sup>.

#### IV. Empirisch gewonnene Zeitwerte<sup>36)</sup>

##### 1. Die Methode der Geschwindigkeitswahl

###### a) Amerikanische Ergebnisse

Möhring hat gemäß den bereits abgeleiteten Formeln in zwei Veröffentlichungen die Zeitwerte entsprechend den empirisch ermittelten Betriebskosten für verschiedene Geschwindigkeiten wie folgt errechnet<sup>37)</sup>:

v (mph):	20	30	40	50	60	70
$K_t$ (\$/h):	-0,02	0,13	0,62	2,06	7,38	7,82 <sup>38)</sup>

Auf der Basis der für die USA geltenden Standardwerte für Betriebskosten, Geschwindigkeit, Straßen- und Verkehrsverhältnisse gelangt er zu einem mittleren Zeitwert für die Insassen aller Kraftfahrzeuge von 3,00 \$<sup>39)</sup> und 2,80 \$<sup>40)</sup>.

###### b) Deutsche Ergebnisse

Jürgensen und Aldrup finden auf ähnliche mathematische, aber auch auf graphische Weise einen Stundenwert von etwa 6 DM für PKW, 10 DM für LKW und 17 DM für Lastzüge<sup>41)</sup>. In einer späteren Studie geht Jürgensen von einem Volkswagen, Typ 1200,

<sup>34)</sup> Vgl. Rousselot, M., Glantz, P., Etude ..., a.a.O., S. 209.

<sup>35)</sup> Die »Gravitationsmodelle« beruhen im Prinzip auf der schon im vorigen Jahrhundert von Lille formulierten »Reiseformel«, die Aussagen über die Verkehrsmenge zwischen zwei Orten machen will. Dieses Verfahren wurde 1956 in München und 1959 in Bad Oldesloe praktisch erprobt und im Generalverkehrsplan Ruhrgebiet empfohlen: So Mäcke, P. A., Höltsken, D., Generalverkehrsplan Ruhrgebiet-Individualverkehr-Analyse, Text Nr. 11 der Schriftenreihe Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Essen 1967, insbes. S. 22 ff. Bisher konnten noch keine hinreichend exakten Angaben über den Einfluß einzelner Variablen gemacht werden. Zu generellen Modal-Split-Verfahren vgl. den Überblick bei Leonhardt, K., Stand der Modal-Split-Technik in den USA, in: Straßen-Verkehrs-Technik, 12. Jg. (1968), S. 55-60.

<sup>36)</sup> Die nachfolgende Auswahl an Fallstudien wurde im Juni 1969 mit dem *Time Research Team* des britischen *Ministry of Transport* abgestimmt und mit deutschen und amerikanischen Studien ergänzt; der Verfasser ist besonders Herrn A. J. Harrison für wertvolle Hinweise und Anregungen zu Dank verpflichtet. Für die Zustellung der zum Großteil unveröffentlichten Ergebnisse amerikanischer Musteruntersuchungen dankt der Verfasser den Herren Prof. Ch. A. Lave von der Irvine University, Dr. Th. E. Lisco, Chief Economist der Chicago Area Transportation Study und Dr. Th. C. Thomas, Senior Operations Analyst im *Stanford Research Institute*.

<sup>37)</sup> Möhring, H., Relation ..., a.a.O., Tab. 1, S. 3; *ders.*, Urban ..., a.a.O., Tab. 1, S. 245.

<sup>38)</sup> Der in der älteren Studie genannte Wert von 67,82 \$ beruht offensichtlich auf einem Rechen- oder Druckfehler.

<sup>39)</sup> Möhring, H., Relation ..., a.a.O., S. 3.

<sup>40)</sup> Möhring, H., Urban ..., a.a.O., S. 244.

<sup>41)</sup> Vgl. Aldrup, D., Theorie ..., a.a.O., S. 72 ff., insbes. S. 77.

aus, dessen Betriebskostenminimum von 7,2 Dpf/km bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h liegt<sup>42)</sup>. Eine Fahrbeschleunigung führt zu Kostensteigerungen, die folgende Zeitwerte für PKW widerspiegeln<sup>43)</sup> 41):

v (km/h):	50	60	70	80	90
K <sub>t</sub> (DM/h):	0,60	1,80	3,40	5,80	8,90

*Fiala* und *Niklas* führen diesen insbesondere von *Aldrup* theoretisch ausgebauten Ansatz weiter für »Optimalgeschwindigkeiten« zwischen 100 und 180 km/h<sup>45)</sup>. Bei einem PKW der oberen Mittelklasse (2,0–2,5 l Hubraum) und Kraftstoffkosten von 60 Dpf/l gelangen sie zu folgenden Stundenwerten<sup>46)</sup>:

v (km/h):	100	110	120	130	140	150	160	170	180
K <sub>t</sub> (DM/h):	9,30	12,90	18,70	25,40	33,70	42,30	50,90	66,55	93,00

## 2. Die Methode der Verkehrsmittelwahl

### a) Französische Ergebnisse

*Barbier* und *Merlin* werteten in den Jahren 1961 und 1962 die Daten einer SNCF-Enquête bei über 70000 Eisenbahnbenutzern aus, die aus den Vororten von Paris einpendelten und ihren Weg zum Arbeitsplatz mit Hilfe von U-Bahn oder Autobus fortsetzen<sup>47)</sup>. Die Autoren untersuchen die Einflussfaktoren einer Wahl zwischen beiden Anschlussverkehrsmitteln und leiten dabei die Höhe des Zeitwertes aus den unterschiedlichen Fahrpreisen, Fahr- und Umsteigezeiten ab. Während die U-Bahn lediglich ein einmaliges Umsteigen erfordert und zu einem Einheitstarif anbietet, richten sich beim Bus die Beförderungspreise nach der Anzahl der gefahrenen Teilstrecken. Der Wert einer eingesparten Reisestunde wird auf graphischem Wege ermittelt und beträgt 2,85 FF<sup>48)</sup>. Für die Reisenden wird entsprechend ihrer beruflich-soziologischen Zusammensetzung ein durchschnittlicher Stundenlohn von 5,50 FF ermittelt, so daß die Zeit dieser Vorortbewohner mit ca. 52% des Lohnsatzes zu veranschlagen ist<sup>49)</sup>. Auf ähnliche Art und Weise werden noch Werte gefunden für

<sup>42)</sup> *Jürgensen, H.*, Bewertung von Zeitverlusten im Straßenverkehr, in: TU Berlin, Fakultät für Bauingenieurwesen (Hg.), Planung, Bau und Betrieb des Schnellverkehrs in Ballungsräumen, Berlin o. J. (1967), S. 65–78, hier S. 71 ff.

<sup>43)</sup> *Jürgensen, H.*, Bewertung . . ., a.a.O., Tab. 1, S. 77.

<sup>44)</sup> Für einen Ford 12 M gelangt *G. Eggeling* (Nutzen-Kosten-Analyse . . ., a.a.O., S. 127 f.) zu ähnlichen Ergebnissen:

v (km/h):	60	70	80	90	100
K <sub>t</sub> (DM/h):	1,72	4,12	4,61	7,78	10,80

<sup>45)</sup> *Fiala, E., Niklas, J.*, Nutzen/Kosten-Analysen von Sicherheitsprogrammen im Bereich des Straßenverkehrs (= Forschungsbericht Nr. 92 des Instituts für Kraftfahrzeuge der TU Berlin, Schlussbericht), als Manuskript vervielfältigt, Berlin 1970, Anhang I, S. 117 ff.

<sup>46)</sup> *Fiala, E., Niklas, J.*, Nutzen/Kosten-Analysen . . ., a.a.O., S. 124 f.

<sup>47)</sup> Vgl. im einzelnen die Berichte des Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne: Choix du Moyen de Transports par les Usagers, Okt. 1963 und Etude de divers Facteurs influents sur de Choix entre Autobus et Métropolitain par les Usagers des Lingnes SNCF de Banlieue, Okt. 1963; z. T. wiedergegeben bei *Malcor, R.*, Problèmes posés par l'Application d'une Tarification pour l'Utilisation des Infrastructures Routières, Rapport établi sur demande de la Commission des Communautés européennes, DOK 10444-1/VI/67-F der EG-Kommission, 1967 (Manuskript), Anhang S. 32 ff., und *Merlin, P.*, Transports . . ., a.a.O., S. 331 ff.; im folgenden wird nach *Merlin* vorgegangen.

<sup>48)</sup> *Merlin, P.*, Transports . . ., a.a.O., S. 339.

<sup>49)</sup> *Merlin, P.*, Transports . . ., a.a.O., S. 340. Für die Bewohner anderer Pariser Stadtteile wurde ein Jahr nach der Hauptanalyse ein Stundenwert von 4,80 FF errechnet.

- die Gehzeit: 4,85 FF/h;
- die Wartezeit an einer Bushaltestelle: für insgesamt 3 1/4 Minuten 0,15 FF;
- die Umsteigezeit an einer Métro-Station: für durchschnittlich 8 Minuten 0,19 FF<sup>50)</sup>.

Der Zeitwert wird zwar relativ zum Einkommen angegeben, inwieweit er jedoch mit dem Einkommen variiert, ist nicht ersichtlich. Obwohl *Merlin* ausdrücklich darauf hinweist, daß diese Verkehrsteilnehmer über ein Automobil und ein überdurchschnittliches Einkommen verfügen, gibt er dessen Höhe nicht an.

### b) Britische Ergebnisse

Die britischen Untersuchungen gehen von soziologisch relativ homogenen Gruppen in bestimmten Firmen, Ministerien oder Stadtverwaltungen aus, verteilen dort Fragebogen und werten die eintreffenden Antworten aus.

*Beesley* befragte im August 1963 2700 Angehörige eines britischen Ministeriums über ihre Fahrt zwischen Wohn- und Arbeitsstätte<sup>51)</sup>. 1450 der Angesprochenen beantworteten die Fragen nach dem gegenwärtig benutzten Verkehrsmittel und nach demjenigen, das sie, sofern sie noch keine Wahl getroffen hätten, als am geeignetsten ansehen würden; 250 Pendler besaßen überhaupt keine Beförderungsalternative und lediglich rund 28% waren sog. »raders«, die Zeit gegen Geld und umgekehrt eintauschen könnten.

Die Untersuchung unterscheidet zwei Einkommensgruppen (Clerical und Executive Officers) und basiert vor allem auf folgenden Prämissen: Die Reisenden einer Einkommensklasse bilden hinsichtlich der Zeiteinschätzung eine homogene Gruppe und wählen das Verkehrsmittel mit der geringsten »disutility of travel«, wobei sie sich in bezug auf die anteilige Fahr-, Geh- und Wartezeit bei Reisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln indifferent verhalten.

Die Auswertung führt zu den in Tabelle 1 niedergelegten Ergebnissen, aus denen gefolgert werden kann, daß der Zeitwert eine Funktion des Einkommens ist und ungefähr ein Drittel desselben beträgt.

Tabelle 1:

Zeitwerte von *Beesley*

mittleres Einkommen		öffentlicher Verkehr			PKW		
pro Jahr	pro Std.	absolut pro Min.	relativ zum Ein- kommen pro Std.	absolut pro Min.	relativ zum Ein- kommen pro Std.		
£ 650	6 s 6 d	0,40 d	2 s	31%	0,40 d	2 s	31%
£ 850	9 s	0,63 d	3 s 2 d	35%	0,86 d	4 s 4 d	49%

Der *Greater London Council*<sup>52)</sup> und *Stopher*<sup>53)</sup> befragten in den Jahren 1964 und 1966 die Angehörigen der Londoner Stadtverwaltung über die Wahl des Verkehrsmittels zwi-

<sup>50)</sup> *Merlin, P.*, Transports . . ., a.a.O., S. 340 ff.

<sup>51)</sup> *Beesley, M. E.*, Value . . ., a.a.O., S. 174 ff.

<sup>52)</sup> *Barnett, C. A., Saalmans, P. D.*, Report on County Hall Journey to Work Survey 1964, unveröffentlichter Bericht, Greater London Council, Planning Department, London 1967.

<sup>53)</sup> *Stopher, P. R.*, Predicting Travel Mode Choice for the Work Journey, in: Traffic Engineering & Control, Vol. 9 (1967/68), S. 436–439; ders., Reports on the Journey to Work Survey 1966, unveröffentlichtes Forschungs Memorandum Nr. 48 des Greater London Council, Januar 1968.

schen Wohn- und Arbeitsplatz. *Stopher* verteilte an diesen Personenkreis 6395 Fragebogen, von denen 74% zurückkamen, davon 258 Stück ungültig, so daß sich 4908 auswerten ließen. Beide Analysen variieren den Ansatz von *Beesley* und verbessern ihn, indem mehrere Einkommensgruppen gebildet werden, wobei *Stopher* jedoch das Nettoeinkommen zugrunde legt. Obwohl die angewandten Methoden verschieden sind, führen beide Untersuchungen, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, zu ähnlichen Resultaten<sup>54)</sup>.

Tabelle 2: Zeitwerte vom Greater London Council und von *Stopher*

Greater London Council (1964)				<i>Stopher</i> (1966)			
Einkommen (brutto in £)	Zeitbewertung			Einkommen (netto in £)	Zeitbewertung		
	d/min	s, d/h	in % v. Eink.		d/min	s, d/h	in % v. Eink.
unter 750	0,4	2 s	32	unter 1000	0,45	2 s 3 d	32
750-999	0,6	3 s	33	1000-1499	0,65	3 s 3 d	26
1000-1499	0,6	3 s	23	1500-1999	0,80	4 s	23
1500-2499	0,6	3 s	15	2000-2999	1,10	5 s 6 d	21
2500 u. mehr	0,8	4 s	14	3000 u. mehr	0,20 <sup>55)</sup>	—	—

Der Wert der Zeit nimmt also bei wachsendem Einkommen absolut zu und relativ zu diesem ab.

*Quarmby* wählte im Jahre 1966 in Leeds 40 Firmen nach der Verkehrswertigkeit ihres Standortes aus und verteilte an sie 841 Fragebogen, von denen rund 82% beantwortet wurden<sup>56)</sup>. Davon wertete er die Antworten derjenigen Pendler aus, die eine echte Wahl zwischen zwei Verkehrsmitteln besaßen: 542 Befragte konnten sich zwischen PKW und Omnibus und 67 zwischen PKW und Zug entscheiden. *Quarmby* legt seinen Berechnungen nicht die normalen, sondern die am Erhebungstag eingetretenen Verkehrsverhältnisse zugrunde. Aus dem aufbereiteten Datenmaterial bildet er mehrere Modelle und berechnet den Zeitwert über die Differenz, den Quotienten und die entsprechenden Logarithmen aus den alternativen Verkehrsmitteln und gelangt zu teilweise voneinander abweichenden Resultaten.

Die durchschnittlichen Zeitwerte von PKW und Bus liegen zwischen 3 s und 3 s 6 d je Stunde, was einem Anteil am Stundenlohn in Höhe von 21–25% gleichkommt<sup>57)</sup> 58), der über einen großen Bereich der Einkommensgruppen unverändert bleibt. Wenn ein Unterschied zwischen PKW- und Buszeit vorgenommen wird, dann entspricht der PKW-Zeitwert nur etwa zu 40–50% dem Bus-Wert. Der Autor glaubt jedoch, daß dieses Ergebnis noch nicht genügend abgesichert ist, um daraus eine allgemeine Höherbewertung der Buszeit zu folgern. Ein weiteres wichtiges Resultat der Studie besteht darin, daß Pendler ihre Anmarsch- und Wartezeit zwei- bis dreimal so hoch wie die Fahrzeit veranschlagen.

<sup>54)</sup> Nach *Stopher, P. R., Predicting ...*, a.a.O., Tafel 10, S. 7.

<sup>55)</sup> Den Wert für diese Einkommensgruppe veröffentlicht *Stopher* nur in: *Predicting ...*, a.a.O., Tafel IV, S. 438.

<sup>56)</sup> *Quarmby, D. A., Choice ...*, a.a.O., S. 273 ff.

<sup>57)</sup> Vgl. *Quarmby, D. A., Choice ...*, a.a.O., S. 297.

<sup>58)</sup> Ähnliche Ergebnisse ermittelt *Quarmby* auch für die PKW-Zug-Wähler, die wegen der kleinen Auswahlgruppe jedoch nicht als repräsentativ gelten können.

### c) Amerikanische Ergebnisse

Die amerikanischen Studien bestimmen aus dem umfangreichen Datenmaterial allgemeiner Haushaltsbefragungen eine Testgruppe, beziehen deren Antworten auf die besondere Fragestellung und werten sie mit ausgeklügelten statistischen Verfahren und Computerprogrammen entsprechend aus.

*Lisco*<sup>59)</sup> wählte in seiner im Jahre 1967 abgeschlossenen Arbeit aus den Daten von 2000 Haushaltsbefragungen im Rahmen des »Chicago Skokie Swift Mass Transportation Demonstration«-Projekts eine Gruppe von 193 Pendlern mit ähnlichen Ursprungs- und Zielorten aus, von denen 159 Auskünfte über ihr Einkommen gaben<sup>60)</sup>. Den Zeit- und Kostenunterschieden beider Verkehrsmittel legt er eigene Berechnungen zugrunde, so daß sich teilweise erhebliche Abweichungen gegenüber den Zeitschätzwerten der Pendler einstellen<sup>61)</sup>. Als weitere Entscheidungsparameter benutzt er Einkommen, Alter und Geschlecht der Reisenden. Je nach den unterstellten Betriebskosten bewertet der typische Pendler mittleren Einkommens die Reisezeit mit 4 und 5 Cents je Minute, was einem Stundensatz von 2,50 \$ und 2,70 \$ und einem Anteil am Stundenlohn zwischen 40% und 50% entspricht<sup>62)</sup>. *Lisco* untersucht besonders die Beziehung zwischen Zeitwert und Einkommen und gelangt zu dem Ergebnis, daß bei einem Jahreseinkommen bis zu 5000 \$ kein Zusammenhang beider Größen besteht, von 5000 \$ bis 11000 \$ Restriktionen vorherrschen und eine echte Wahl des Verkehrsmittels erst ab der 11000 \$-Schwelle besteht<sup>63)</sup>.

In seiner Hauptstudie unterteilt *Lisco* die Gesamtreisezeit nicht weiter, sondern berechnet in einer Zusatzuntersuchung die Bewertung der Gehzeit über die von den Reisenden gezahlten Parkgebühren im Zentrum von Chicago<sup>64)</sup>. Auf diese Weise findet er den repräsentativen Wert von 12 Cents je Minute und folgert daraus, daß der Autofahrer in der City 30 Cents zu zahlen bereit ist, um den zusätzlichen Fußmarsch – in der Länge eines »Häuserblocks« – zu vermeiden. Die Gehzeit wird damit rund dreifach so hoch veranschlagt wie die Fahrzeit<sup>65)</sup>. Das bedeutet, daß rund 8 Cents je Minute oder 4,80 \$ je Stunde anderen Entscheidungsparametern als dem Zeitfaktor anzulasten sind.

*Lave* schloß im Jahre 1968 an die von *Lisco* benutzten Verfahren an und untersuchte im Rahmen einer Modal-Split-Analyse zwischen PKW, Bus, Nahschnellverkehr und Zug die Bewertung der Zeit<sup>66)</sup>. Von den rund 3000 Haushaltsbefragungen des »Cook County Highway Department« wählte er 425 geeignete aus und ermittelte Zeitwerte, die bei seinem Grundmodell und den beiden Varianten zwischen 42 und 72% des Lohnsatzes liegen<sup>67)</sup>. Die Elastizität der Nachfrage in bezug auf die Zeit schwankt bei den

<sup>59)</sup> *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., Kurzfassung in: *ders., Value of Transportation*, in: *Highway Research Record* Nr. 245 (1968), S. 36. Nachfolgend wird nach dem Hauptwerk zitiert.

<sup>60)</sup> *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 40; Skokie ist ein Vorort von Chicago.

<sup>61)</sup> Siehe im einzelnen *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 67 ff.

<sup>62)</sup> *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 56; gemäß Tab. 3, S. 55 geht *Lisco* von einem mittleren Einkommen von über 10000 \$ aus.

<sup>63)</sup> *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 46.

<sup>64)</sup> *The Cost of Parking and Value of Walking Time*, Anhang 3 zu *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 79 ff.

<sup>65)</sup> *Lisco, Th. E., Value ...*, a.a.O., S. 87 f.

<sup>66)</sup> *Lave, Ch. A., Modal Choice ...*, a.a.O., insbes. S. 36 ff.

<sup>67)</sup> Die Daten wurden über eine Zweitbefragung einer Auswahl der 60000 Haushaltsinterviews der bekannten *Chicago Area Transportation Study* gewonnen. Daneben wertete *Lave* noch Daten des *Survey Research Center (SRC)* der Universität von Michigan aus. Vgl. *Lave, Ch. A., Modal Choice ...*, a.a.O., S. 36 ff. und S. 46 f.



drei Modellen zwischen  $-0,87$  und  $-1,7$ . Obwohl der Autor zugibt, daß die verfügbaren Daten keine endgültige Antwort erlauben, neigt er dem unteren Wert zu<sup>68)</sup>. Der Schwerpunkt der Studie liegt bei der Wahl zwischen PKW und Bus: Der Hauptgrund, sich gegen eine Busfahrt zu entscheiden, besteht in dem Wunsch nach Zeitersparnis.

Besonders bemerkenswert ist der Versuch, den Zeitwert in Abhängigkeit von der Zeitdauer zu messen. Für das Grundmodell ergeben sich folgende Wahrscheinlichkeiten einer Umlenkung des Individualverkehrs auf den Omnibus<sup>69)</sup>:

Zeitersparnis (Min.):	5	10	15	20	25
Wahrscheinlichkeit:	0,031	0,067	0,109	0,155	0,206

Bei einem Zeitunterschied von z. B. 15 Minuten steigt die Wahrscheinlichkeit um 0,109, daß die Pendler auf den Bus umsteigen. Daraus folgt für die Praxis, daß der Bus zusätzlich rund 11% Fahrgäste gewinnen kann, wenn er seine Fahrgeschwindigkeit so erhöht, oder wenn der Individualverkehr – beispielsweise wegen Verkehrsstauungen – so verzögert wird, daß sich ein Zeitunterschied von einer Viertelstunde einstellt. Aus dieser Form der Darstellung sind bei Multiplikation der Wahrscheinlichkeit mit 100 die prozentualen Umlenkungseffekte und bei anschließender Division mit den entsprechenden Zeiteinsparungen die Elastizitätskoeffizienten ersichtlich<sup>70)</sup>.

### 3. Die Methode der Verkehrswegewahl

Das *Bureau of Public Roads* untersuchte in einem großangelegten Test die dem Individualverkehr erwachsenden Nutzen aus einer Straßenverbesserung<sup>71)</sup>. Ein Standard-Kombiwagen fuhr in 17 US-Bundesstaaten 14 000 Meilen und testete 14 Strecken, auf denen die Reisenden eine Wahl zwischen einer Gebührenstraße und einer alternativen, abgabefreien Straße hatten<sup>72)</sup>. Die PKW-Fahrer, die beide Strecken kannten, wurden in anschließenden Interviews nach ihren Entscheidungsgründen gefragt. Als wichtigsten Nutzen sahen 80% der Fahrer auf Gebührenstraßen Zeitersparnisse an<sup>73)</sup>. Sie bewerteten deren Höhe mit durchschnittlich 2,37 Cents je Reiseminute, was 1,43 \$ je Stunde und PKW entspricht<sup>74)</sup>. Die Studie macht keine genauen Angaben über die Anzahl der Fahrzeuginsassen, deren Reisezweck und Einkommen. Eine Umrechnung des Fahrzeugstundensatzes auf Personen, in Prozent je Stundenlohn und nach Einkommensgruppen ist mithin nicht möglich.

Das *Stanford Research Institute* untersuchte in einem 5 1/2 Jahre dauernden Forschungsprogramm von Ende 1961 bis Anfang 1967 den Zeitwert bei Personenwagen<sup>75)</sup>. Die

<sup>68)</sup> Lave, Ch. A., *Modal Choice* . . . , a.a.O., S. 81.

<sup>69)</sup> Lave, Ch. A., *Modal Choice* . . . , a.a.O., Tab. 25, S. 83.

<sup>70)</sup> Der Autor betrachtet seine Resultate noch als vorläufig und will sie für eine geplante Veröffentlichung überprüfen und evtl. berichtigen. An den aufgezeigten Pauschal Tendenzen dürfte sich jedoch wenig ändern.

<sup>71)</sup> *Bureau of Public Roads, US Department of Transportation*, Washington, D. C.; nachfolgend zitiert nach Claffey, P. J., *Characteristics of Passenger Car Travel on Toll Roads and Comparable Free Roads*, in: *Highway Research Board, Bulletin Nr. 306* (1961), S. 1–29.

<sup>72)</sup> Claffey, P. J., *Characteristics* . . . , a.a.O., S. 3.

<sup>73)</sup> Claffey, P. J., *Characteristics* . . . , a.a.O., S. 19.

<sup>74)</sup> Der Minutenwert von genau 2,365 wurde über eine multiple Regressionsanalyse mit Abweichungen von  $\pm 0,59$  gewonnen. Vgl. Claffey, P. J., *Characteristics* . . . , a.a.O., S. 17.

<sup>75)</sup> Zu Teilergebnissen vgl. Haney, D. G., *Use of Two Concepts of the Value of Time*, in: *Highway Research Record*, Nr. 12 (1963), S. 1–32; Curry, D. A., *Use of the Marginal Cost of Time in High-*

empirischen Versuche wurden hauptsächlich 1965/66 in acht von Texas bis Maine ausgewählten Ballungsgebieten mit zwei Methoden unternommen:

- Ein objektiver Test lieferte mit speziellen Meßfahrzeugen die notwendigen Streckendaten. In 37 Modellen wurde eine Auswahl von 521 Entscheidungsmöglichkeiten von Pendlern zwischen je einer Gebühren-Autoschnellstraße und einer gebührenfreien Normalstraße getroffen.
- Ein subjektiver Test fing in je rund einstündigen Interviews die Meinungen der Autofahrer ein. Aus den Daten von 812 Verkehrswegeentscheidungen von Pendlern wurden 12 Modelle erstellt.

Wie im Prinzip oben beschrieben, wird davon ausgegangen, daß  $f(x)$  eine Funktion der Merkmale der Verkehrswege und -teilnehmer darstellt. Für die  $x_i$ -Werte werden über 200 verschiedene Variablen, die möglicherweise die Wahl beeinflussen, getestet. Das beste Gesamtmodell wird als lineare Funktion von hauptsächlich drei Variablen gebildet, die von über 80% der Reisenden als wichtigste Entscheidungsparameter angesehen werden:

- Straßengebühr je Person als Quotient von PKW-Gebühr und Anzahl der Insassen.
- Differenz der Fahrzeit beider Verkehrswege.
- Gesamteinkommen der Familie des PKW-Fahrers.

Das auf diese Weise mit Hilfe der *Probit-Analyse* aufbereitete und ausgewertete Material führt zu Zeitwerten je Person und Stunde von 1,82 \$ nach der objektiven Methode und 3,82 \$ nach der subjektiven Methode; als »bester Einzelwert« wird der Durchschnitt der beiden obigen Werte in Höhe von 2,82 \$ genommen<sup>76)</sup>.

Die drei Hauptwerte gelten für eine Fahrtstrecke von mehr als fünf Meilen und für eine Fahrtdauer von mehr als zehn Minuten für Reisen zwischen Wohn- und Arbeitsstätte. Betont sei, daß insbesondere der Mittel- oder Einheitswert von 2,82 \$ als ein konstanter Stundensatz, unabhängig von Einkommen, Höhe der Zeitersparnis und anderen Kennzeichen von Verkehrsweg und -teilnehmer, angesehen wird. Über das durchschnittliche Einkommen der Reisenden in Höhe von 9200 \$ kann der Zeitwert in Prozent vom Lohnsatz ausgedrückt werden<sup>77)</sup>. Die Annahme von 2000 Arbeitsstunden im Jahr führt zu einem Stundenlohn von 4,6 \$. Auf dieser Grundlage betragen die Stundenlohnanteile der drei Zeitwerte rund 40% bei der objektiven Methode, 83% bei der subjektiven Methode und 61% beim Einheitswert.

Über allgemeine Beziehungen zwischen den Zeitwerten und dem Einkommen werden keine hinreichend abgesicherten Ergebnisse vorgelegt. Stattdessen wird versucht, den Zeitwert in Beziehung zur Höhe der Zeitersparnisse zu setzen, indem näherungsweise innerhalb eines weiten mittleren Bereichs eine lineare Funktion zwischen dem Nutzen aus der Zeitverkürzung und deren Höhe angenommen und generell, entsprechend der Abbildung 2, von der Hypothese einer Kurve, nach der bis zu einer Fühlbarkeitsschwelle die Zeitersparnisse unbeachtet bleiben, ausgegangen wird<sup>78)</sup>.

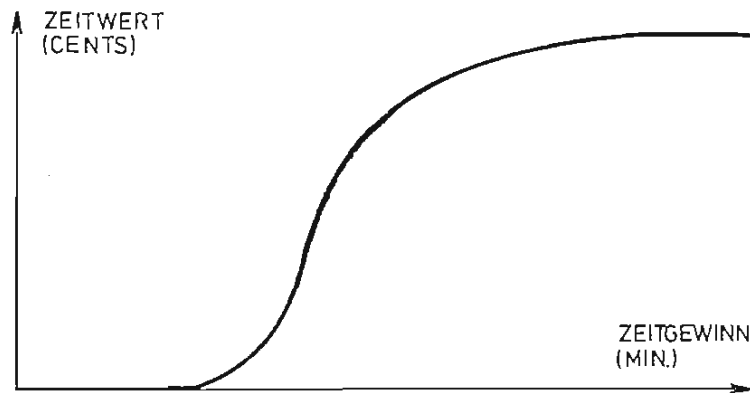
way Economy Studies, in: *Highway Research Board, Nr. 77* (1965), S. 48–59; Thomas, Th., C., *Value* . . . , a.a.O., S. 17 ff. Im folgenden wird nach den beiden, dem Verfasser vom *Stanford Research Institute* überlassenen Schlußberichten zitiert: *Stanford Research Institute* (Hg.), *The Value of Time for Passenger Cars*. Schlußbericht des Gutachtens für das *Bureau of Public Roads*, US Department of Transportation, CPR-11-0959, Bd. I und II, Menlo Park (Calif.), 1967.

<sup>76)</sup> Vgl. etwa *Stanford Research Institute* (Hg.), *Value* . . . , a.a.O., Bd. II, S. 80.

<sup>77)</sup> *Stanford Research Institute* (Hg.), *Value* . . . , a.a.O., Bd. II, S. 81; im Verhältnis zum Durchschnittseinkommen je Familie von lediglich 6500 \$ erscheint das mittlere Einkommen der erfaßten Pendler, bei denen Arbeiter überrepräsentiert sind, als ziemlich hoch.

<sup>78)</sup> *Stanford Research Institute* (Hg.), *Value* . . . , a.a.O., Bd. II, S. 82 ff. und insbes. Abb. 6a, S. 83.

Abbildung 2: Theoretische Zeit-Nutzen-Funktion



Nach dieser wohl umfangreichsten Pendelzeituntersuchung verfolgte das *Stanford Research Institute* in einem weiteren, unlängst abgeschlossenen Forschungsvorhaben das Ziel, den konstanten Einheitswert von 2,82 \$ durch variable Stundensätze zu ersetzen, die eine Funktion sowohl der Einkommensklasse der Pendler als auch der Höhe der ersparten Zeit darstellen<sup>79)</sup>.

Ausgangspunkt bildet die erneute Bearbeitung des für die Grundstudie zusammengetragenen Materials, das nach neuen Gesichtspunkten ausgewertet wird, wobei viele der vormals gefundenen Ergebnisse mit Korrekturfaktoren versehen werden. Auf diese Weise wird versucht, die oben erwähnte Hypothese über die Art der Beziehungen zwischen Zeitnutzen und der Höhe der Reisezeitverkürzung zu testen und für jede Einkommensgruppe eine realistische S-Kurve zu finden.

Als Gesamtergebnis wird folgendes ermittelt:

- Der Zeitwert steigt mit dem Einkommen. Bei Reisenden mit einem Jahreseinkommen zwischen 4000–15 000 \$ wächst der Zeitwert mit einer Rate von annähernd 20 Cents je Person und Stunde bei jeder Zunahme des Einkommens von arbeitsständlich 50 Cents oder jährlich 1000 \$.
- Bei sehr geringen Zeitgewinnen ist der Minutenwert unbedeutend; er steigt mit der Höhe des Zeitumfangs, erreicht in allen Einkommensklassen bei 14 Minuten sein Maximum und sinkt danach wieder.

Die Einzelwerte für acht Einkommensgruppen und Zeitersparnisse, die von einer Minute

<sup>79)</sup> *Stanford Research Institute* (Hg.), *The Value of Time of Commuting Motorists as a Function of Their Income Level and Amount of Time Saves*, unveröffentlichtes Gutachten für das *US Bureau of Public Roads*, FH-11-6881 (preliminary draft copy) Menlo Park (Calif.), o. J., nachfolgend zitiert als SRI-Neufassung. Wenngleich eine abschließende Veröffentlichung des Untersuchungsmaterials erst geplant ist, so liegen doch schon die zusammengefaßten Ergebnisse vor, die vom *Stanford Research Institute* als endgültig angesehen werden, und von denen es überzeugt ist, daß die empfohlenen Zeitwerte die Präferenzen der untersuchten Testgruppe widerspiegeln (so Vorwort und S. 32).

bis zu einer halben Stunde reichen, sind aus Tabelle 3 ersichtlich<sup>80)</sup>. Danach läßt sich beispielsweise für die Einkommensgruppe 8000–9999 \$ entnehmen,

- daß eine Verdoppelung der eingesparten Zeit von 4 auf 8 und von 8 auf 16 Minuten zu einer jeweiligen Verdreifachung des Zeitnutzens führt;
- daß der durchschnittliche Minutenwert zwischen 1,3 und 3,3 Cents (= 46,5 : 14) schwanken kann;
- daß sich die vermutete Beziehung zwischen Zeithöhe und Nutzen nur zum Teil bestätigt.

Das aufgrund dieser Tabellenwerte erstellte Schaubild 3 zeigt, daß sich nicht eine »gestauchte«, sondern eine »gestreckte« S-Kurve ergibt<sup>81)</sup>.

Tabelle 3:

Einfluß des Zeitumfangs auf die Zeitbewertung – absolut. (in \$)

Zeitersparnis (in Minuten)	Jahreseinkommen (in \$)							
	unter 4.000	4.000 bis 5.999	6.000 bis 7.999	8.000 bis 9.999	10.000 bis 11.999	12.000 bis 14.999	15.000 bis 20.000	über 20.000
1.00	0,007	0,009	0,011	0,013	0,016	0,019	0,023	0,027
2.00	0,014	0,018	0,022	0,026	0,032	0,038	0,045	0,054
3.00	0,022	0,027	0,032	0,039	0,048	0,057	0,068	0,081
4.00	0,029	0,035	0,043	0,052	0,063	0,076	0,091	0,108
5.00	0,036	0,044	0,054	0,066	0,079	0,095	0,114	0,135
6.00	0,044	0,056	0,070	0,088	0,109	0,134	0,162	0,194
7.00	0,053	0,070	0,090	0,116	0,146	0,182	0,222	0,267
8.00	0,064	0,086	0,115	0,150	0,192	0,240	0,293	0,351
9.00	0,077	0,106	0,144	0,190	0,245	0,306	0,372	0,442
10.00	0,091	0,130	0,178	0,237	0,304	0,378	0,456	0,537
11.00	0,108	0,156	0,217	0,289	0,369	0,454	0,543	0,633
12.00	0,128	0,187	0,260	0,344	0,437	0,533	0,632	0,731
13.00	0,149	0,220	0,306	0,403	0,507	0,613	0,721	0,828
14.00	0,173	0,257	0,356	0,465	0,579	0,694	0,810	0,925
15.00	0,180	0,271	0,373	0,493	0,612	0,731	0,849	0,967
16.00	0,188	0,283	0,389	0,514	0,637	0,761	0,884	1,007
17.00	0,196	0,295	0,405	0,534	0,662	0,790	0,918	1,046
18.00	0,203	0,307	0,421	0,555	0,688	0,820	0,953	1,085
19.00	0,212	0,319	0,437	0,575	0,713	0,850	0,987	1,124
20.00	0,220	0,331	0,453	0,596	0,738	0,880	1,022	1,163
21.00	0,228	0,345	0,468	0,616	0,763	0,910	1,056	1,202
22.00	0,236	0,357	0,484	0,637	0,788	0,939	1,090	1,242
23.00	0,245	0,369	0,500	0,657	0,813	0,969	1,125	1,281
24.00	0,253	0,381	0,516	0,677	0,838	0,999	1,159	1,320
25.00	0,262	0,393	0,532	0,698	0,863	1,029	1,194	1,359
26.00	0,270	0,405	0,548	0,718	0,888	1,058	1,228	1,398
27.00	0,279	0,419	0,563	0,739	0,914	1,088	1,263	1,437
28.00	0,287	0,431	0,579	0,759	0,939	1,118	1,297	1,477
29.00	0,296	0,443	0,595	0,780	0,964	1,148	1,332	1,516
30.00	0,304	0,455	0,611	0,800	0,989	1,178	1,366	1,555

<sup>80)</sup> SRI-Neufassung, Tab. 4, S. 29.

<sup>81)</sup> SRI-Neufassung, Abb. 4, S. 28.

Damit sich die Änderung der Zeitwerte für alle Einkommensklassen besser betrachten läßt, werden die in Tabelle 3 ermittelten Werte umgerechnet auf »äquivalente Stundenwerte«, indem unterstellt wird, daß eine Äquivalenzstunde aus der entsprechenden Anzahl von n-Minuten-Perioden besteht<sup>82)</sup>; die Einzelergebnisse sind in Tabelle 4 niedergelegt<sup>83)</sup>.

Tabelle 4:

Einfluß des Zeitumfangs auf die Zeitbewertung – äquivalente Stundensätze (in \$)

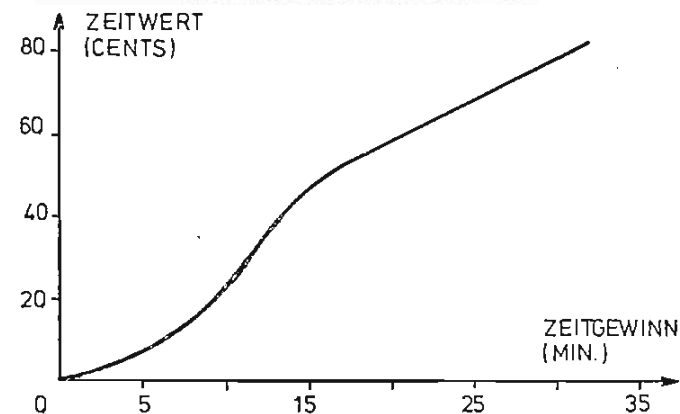
Zeitersparnis (in Minuten)	Jahreseinkommen (in \$)							
	unter 4.000	4.000 bis 5.999	6.000 bis 7.999	8.000 bis 9.999	10.000 bis 11.999	12.000 bis 14.999	15.000 bis 20.000	über 20.000
1.00	0,43	0,53	0,65	0,79	0,95	1,14	1,36	1,62
2.00	0,43	0,53	0,65	0,79	0,95	1,14	1,36	1,62
3.00	0,43	0,53	0,65	0,79	0,95	1,14	1,36	1,62
4.00	0,43	0,53	0,65	0,79	0,95	1,14	1,36	1,62
5.00	0,43	0,53	0,65	0,79	0,95	1,14	1,36	1,62
6.00	0,44	0,56	0,70	0,88	1,09	1,34	1,62	1,94
7.00	0,45	0,60	0,77	0,99	1,25	1,56	1,91	2,29
8.00	0,48	0,65	0,86	1,12	1,44	1,80	2,20	2,63
9.00	0,51	0,71	0,96	1,27	1,63	2,04	2,48	2,95
10.00	0,55	0,78	1,07	1,42	1,82	2,27	2,74	3,22
11.00	0,59	0,85	1,18	1,57	2,01	2,48	2,96	3,46
12.00	0,64	0,93	1,30	1,72	2,18	2,67	3,16	3,65
13.00	0,69	1,02	1,41	1,86	2,34	2,83	3,33	3,82
14.00	0,74	1,10	1,53	1,99	2,48	2,97	3,47	3,96
15.00	0,72	1,08	1,49	1,97	2,45	2,92	3,40	3,87
16.00	0,70	1,06	1,46	1,93	2,39	2,85	3,31	3,77
17.00	0,69	1,04	1,43	1,89	2,34	2,79	3,24	3,69
18.00	0,68	1,02	1,40	1,85	2,29	2,73	3,18	3,62
19.00	0,67	1,01	1,38	1,82	2,25	2,68	3,12	3,55
20.00	0,66	1,00	1,36	1,79	2,21	2,64	3,06	3,49
21.00	0,65	0,98	1,34	1,76	2,18	2,60	3,02	3,44
22.00	0,64	0,97	1,32	1,74	2,15	2,56	2,97	3,39
23.00	0,64	0,96	1,30	1,71	2,12	2,53	2,93	3,34
24.00	0,63	0,95	1,29	1,69	2,10	2,50	2,90	3,30
25.00	0,63	0,94	1,28	1,67	2,07	2,47	2,87	3,26
26.00	0,62	0,94	1,26	1,66	2,05	2,44	2,83	3,23
27.00	0,62	0,93	1,25	1,64	2,03	2,42	2,81	3,19
28.00	0,61	0,92	1,24	1,63	2,01	2,40	2,78	3,16
29.00	0,61	0,92	1,23	1,61	1,99	2,37	2,76	3,14
30.00	0,61	0,91	1,22	1,60	1,98	2,36	2,73	3,11

<sup>82)</sup> Die Laufgröße n erreicht Werte von 1 bis 30. Eine äquivalente Stunde ergibt sich beispielsweise aus sechs 10-Minuten-Perioden oder vier 15-Minuten-Perioden. Bei der vierten Einkommensgruppe folgen daraus etwa die Werte 1,42 \$ (= 6 × 23,7 c) und 1,97 \$ (= 4 × 49,3 c).

<sup>83)</sup> SRI-Neufassung, Tab. 5, S. 31.

Für eine richtige Interpretation der beiden Tabellenwerte sind die Berechnungsmethoden genau zu beachten. So ergeben sich etwa bei einem Pendler mit einem Jahreseinkommen von 9000 \$ äquivalente Stundenwerte, die für n-Minuten-Perioden gemäß Tabelle 4 zwischen 0,79 und 1,99 \$ und für die marginalen Minuten zwischen 0,79 \$ und 3,72 \$, was aus Tabelle 3 abzuleiten ist<sup>84)</sup>, schwanken.

Abbildung 3: Empirische Zeit-Nutzen-Funktion  
– Jahreseinkommen: 8000 bis 9999 \$ –



## V. Beurteilung der Methoden und der daraus resultierenden Zeitwerte

### 1. Die Methode der Geschwindigkeitswahl

Aus den realitätsfernen Prämissen folgen die Einwände gegen diese Berechnungsmethode. Fahrbahn und Verkehrsverhältnisse sind selten so beschaffen, daß die Geschwindigkeit frei gewählt werden kann. Außerdem kennt der Fahrer nicht immer die genauen Zusammenhänge zwischen Betriebskosten und Fahrgeschwindigkeit. Selbst wenn er darüber Bescheid weiß, kann und wird er seine Geschwindigkeit nicht immer so wählen, daß sich das Betriebskostenminimum einstellt, sondern er wird sich auch oder hauptsächlich nach anderen Faktoren, wie z. B. Fahrkomfort, Sicherheit oder nervliche Beanspruchung richten<sup>85)</sup>.

<sup>84)</sup> Eine zusätzliche Minute erreicht ihren maximalen Wert, wenn die Zeitdauer von 13 auf 14 Minuten erhöht wird. Bei der angenommenen Einkommensgruppe beträgt er gemäß Tabelle 3 (46,5–40,3 Cents =) 6,2 Cents; das entspricht 3,72 \$/h.

<sup>85)</sup> Diese Einwände erhebt besonders D. M. Wind, *The Economics of Highway Planning* (= Canadian Studies in Economics, Nr. 16), University of Toronto Press 1963 (Nachdruck 1965), S. 78) und bekräftigt neuerdings G. Eggeling, *Nutzen/Kosten-Analyse . . .*, a.a.O., S. 128.



Die Zeitwerte hängen bei dieser Methode von den Verbrauchs- und Kostenfunktionen der Fahrzeuge und nicht von den möglicherweise unterschiedlichen Präferenzen der Reisenden ab. Nach der Logik der Methode müßten stärker belegte Automobile auch schneller fahren. Es erscheint auch wenig plausibel, daß eine auf einer Überlandfahrt eingesparte Stunde nur einen Teil des Wertes derjenigen auf einer schnellen Autobahnfahrt ausmacht. Die von *Fiala* und *Niklas* für hohe Geschwindigkeiten ausgerechneten Werte zeigen, zu weldi unrealistischen Sätzen von nahezu 100 DM je Fahrstunde diese Methode führt.

Bei Stauungen im Straßenverkehr bewegt sich die mittlere Fahrgeschwindigkeit unterhalb derjenigen des Betriebskostenminimums. Der Fahrer vermag seine Geschwindigkeit nicht beliebig zu variieren, sondern ist vom jeweiligen Ballungsgrad abhängig, so daß sich negative Pendelzeitwerte einstellen können. Wenn überhaupt, dann eignet sich diese Methode lediglich für den ungebundenen Fernverkehr; für eine generelle Bewertung der Pendelzeiten ist sie abzulehnen.

## 2. Die Methode der Verkehrsmittelwahl

Die auf unterschiedliche Art gefundenen Ergebnisse stimmen teilweise überein, differieren aber auch in einigen Punkten. Die Hauptfrage besteht darin, inwieweit die gefundenen Resultate Allgemeingültigkeit beanspruchen können. Auffallend ist schon der geringe Umfang der jeweiligen Auswahlgruppe: Außer bei *Barbier-Merlin* und *Stopher* liegt die Anzahl der Testpersonen stets unter 600, bei *Lisco* sogar nur bei 159 Personen. Die jeweils gefundenen Einzelergebnisse lassen sich aus verschiedenen Gründen nicht ohne weiteres vergleichen:

- Während beim amerikanischen oder indirekten Verfahren aus den für primär andere Zwecke gegebenen Antworten eine Testgruppe erwählt wird, erfassen die Benutzer des englischen oder direkten Verfahrens nur die zeitbewußten, antwortwilligen Verkehrsteilnehmer. Außerdem wird damit stets eine soziologisch relativ homogene, aber untypische Gruppe getestet.
- Als Zeitersparnis wird teils der objektiv gemessene und teils – zutreffender – der von den Befragten geschätzte Wert zugrunde gelegt.
- Als Einkommen werden vornehmlich das Brutto-, aber vereinzelt auch das Nettoeinkommen erfaßt.
- Die Zeitersparnis wird nicht immer hinreichend untergliedert, so daß Geh- und Wartezeiten bei den Angaben nicht berücksichtigt oder nicht feststellbar sind.
- Der teilweise geringe Datenumfang führt bei einer kategorialen Auffächerung dazu, daß die für einige Untergruppen ermittelten Ergebnisse als nicht hinreichend abgesichert erscheinen<sup>80)</sup>.

Dennoch lassen sich mit Vorbehalten bei der Methode der Verkehrsmittelwahl einige Ergebnisse herauskristallisieren:

- Die Reisenden besitzen ziemlich genaue Vorstellungen über den Wert von Zeitersparnissen.

<sup>80)</sup> So besteht etwa bei *Stopher* die höchste Einkommensgruppe aus nur 73 Testpersonen; der Korrelationskoeffizient beträgt nur  $r = 0,49$ ; der entsprechende Tabellenwert von 0,2 d/min. erscheint daher als wenig repräsentativ.

- Der Stundenlohn liegt zwischen einem Viertel und der Hälfte des Lohnsatzes.
- Geh- und Wartezeiten werden mit einem Vielfachen des Lohnsatzes bewertet.
- Der Zeitwert steht in Beziehung zum Einkommen, zum Verkehrsmittel und zum Umfang der Zeitverkürzung<sup>87)</sup>.

Insgesamt stellt die Zeitbewertung mit Hilfe der Verkehrsmittelwahl eine wesentlich bessere Methode als die der Geschwindigkeitswahl dar. Der Hauptmangel liegt indes darin, daß nur die Reisenden erfaßt werden, die eine echte binäre Wahl zwischen Verkehrsmitteln besitzen. Da eine Alternative fast immer der PKW bildet, läßt sich somit nur die für Pendler insgesamt nicht repräsentative Gruppe effektiver und potentieller PKW-Fahrer testen. Für den restlichen Teil, der offenbar niedere Einkommen bezieht, dürften sich andere Zeitwerte ergeben.

## 3. Die Methode der Verkehrswegewahl

Die vorgestellten diskussionswürdigen amerikanischen Versuche wurden mit einem sehr hohen Zeit-, Personal- und Materialaufwand unternommen, können jedoch aus mehreren Gründen nicht voll befriedigen.

Die von *Claffey* u. a. gefundenen Zeitwerte von 1,43 \$ je Stunde und Person ähneln zwar den offiziellen *AASHO*-Werten<sup>88)</sup>, im Gegensatz zu diesen fehlen aber Angaben für eine Umrechnung auf den Reisenden und auf den Lohnsatz. Darüber hinaus werden die den Zeitwert bestimmenden Kostenunterschiede der beiden zur Auswahl stehenden Verkehrswege nicht als unabhängige, sondern als abhängige Variable angesehen. Diesen methodischen Mangel versuchten der *Mathematische Beratungsdienst des britischen Ministry of Transport* und das *Road Research Laboratory* auszumerken<sup>89)</sup>. Sie erhielten über die notwendigen Korrekturrechnungen keine brauchbaren Ergebnisse mehr. Die ermittelten Werte sind daher als wenig aussagefähig abzulehnen.

Die im »Final-Report« zusammengefaßten Untersuchungsergebnisse des *Stanford Research Institute* werden zwar mit einem konsistenten Berechnungsverfahren vorgenommen, ihre Resultate decken sich aber nur wenig mit den im großen und ganzen übereinstimmenden Ergebnissen nach der Methode der Verkehrsmittelwahl. Während der objektive Wert von 1,82 \$ noch innerhalb der sonst ermittelten Prozentsätze vom Einkommen liegt, fällt der subjektive Wert von 3,82 \$ völlig aus dem Rahmen, und damit auch der Einheitswert. Dieser Standardwert wird mit einer ungenügend belegten Annahme aus dem arithmetischen Mittel der beiden Eckwerte gebildet; er wird als eine »vernünftige Schätzung« des wahren Zeitwertes für den durchschnittlichen Pendler und als eine Annäherung an die echte Zeit-Nutzen-Funktion betrachtet. Diese soll in Wirklichkeit wie eine »gestauchte« S-Kurve, ähnlich der Abbildung 2, verlaufen. Die mit Hilfe des konstanten Zeitwertes dann gewonnene Gerade führt zwangsläufig bei kleinen Zeitgewinnen zu negativen Werten, was jeglicher Erfahrung widerspricht. Wohl auch aus diesem Grunde

<sup>87)</sup> Dagegen ziehen Vertreter des britischen *Ministry of Transport* aus den Untersuchungen den Schluß, daß der Zeitwert unabhängig von der Reiselänge und damit dem Umfang der Zeitverkürzung ist. Dieser Interpretation kann, wie im weiteren näher erläutert wird, nicht zugestimmt werden. Vgl. *Harrison, A. J., Quarmby, D. A., Value . . . , a.a.O., S. 67.*

<sup>88)</sup> *American Association of State Highway Officials; Road User Benefit Analysis for Highway Improvements (Red Book), Washington, D. C. 1960, S. 126, deutsche Übersetzung, S. 155 f.*

<sup>89)</sup> Vgl. *Harrison, A. J., Quarmby, D. A., Value . . . , a.a.O., S. 102 f.*

beschränkt das Institut die Gültigkeit seiner Ergebnisse auf eine Zeitdauer über 10 Minuten.

Für den hohen, nach der subjektiven Methode gewonnenen Wert lassen sich folgende Erklärungen finden:

- Die Auswahlgruppe der Reisenden verhält sich besonders zeitbewußt.
- Die geringe Straßengebühr, die den Kostenunterschied beider Strecken bedingt, begünstigt eine möglicherweise schwach entwickelte Differenzierungsfähigkeit oder -willigkeit der Befragten. Erst ein Interview läßt sie die Entscheidungsparameter gewahr werden, deren Einfluß auf die bereits vollzogene Verhaltensweise dann überschätzt wird.
- Der Zeitwert enthält andere, wichtige Faktoren, wie z. B. die geringere physische und psychische Fahrbeanspruchung auf der Gebührenstraße.
- Die Zeitersparnisse werden erst ab einem Minimum von 10 Minuten erfaßt; da die darunter liegenden Fahrzeitverkürzungen generell niedriger bewertet werden, führt deren Vernachlässigung zu einem höheren mittleren Minuten- und Stundenwert.
- Die mittleren amerikanischen Einkommen liegen wesentlich über den britischen, und/oder es werden nur Reisende einer besonders hohen Einkommensgruppe interviewt.

Diese genannten Erklärungsversuche sind zum Teil hypothetischer Art und müßten im einzelnen erst noch getestet werden. Für die letzte Erklärung spricht, daß der Durchschnittsverdienst der befragten Pendler um über 40% das dortige Normaleinkommen übertrifft<sup>90)</sup>. Für eine Übertragung dieser Zeitwerte sei betont, daß sie nur für Stadtfahrten zwischen Heim- und Arbeitsstätte gelten. Die entsprechenden Werte für ländliche Gebiete dürften nach diesem Rechenverfahren erheblich tiefer liegen. Obwohl sich also für die drei vom *Stanford Research Institute* vorgeschlagenen Werte genügend Kritikpunkte finden lassen, beeinflussen sie schon jetzt die kalkulatorischen Zeitwerte eines *Highway Departments*<sup>91)</sup>.

Die neueste Zeitstudie des *Stanford Research Institute* überrascht wegen ihrer detaillierten Ergebnisse und beeindruckt wegen der nach Zeitdauer und Einkommen differenzierenden Tabellenwerte. Sie erfüllt eine der Hauptforderungen des britischen *Ministry of Transport* an die zukünftige Forschung, nämlich die Zeitwerte als Funktion der gewonnenen Zeitdauer zu betrachten<sup>92)</sup>. Nach dieser Untersuchung ist die von den Teilnehmern des *ECMT-Round-Table* über die Zeitbewertung aufgestellte Hypothese einer Proportionalität zwischen Umfang und Bewertung von Zeiteinsparungen für die Pendelzeit nicht mehr aufrechtzuerhalten<sup>93)</sup>.

Bei einer kritischen Überprüfung der bisher freigegebenen Ergebnisse muß man mit Erstaunen feststellen, daß die Daten der ersten und wohl überhaupt umfangreichsten Pendelzeituntersuchung des Instituts nun, entsprechend »angepaßt und gefiltert«, völlig neue Werte liefern, die von dem 2,82 § Standardwert erheblich abweichen<sup>94)</sup>. Dieser Wider-

spruch dürfte wahrscheinlich auch der Grund sein, daß sich das *Stanford Research Institute* vorbehält, die von ihm als zuverlässig angesehenen und empfohlenen neuen Ergebnisse erst innerhalb eines größeren Rahmens zu veröffentlichen.

Die nunmehr empfohlenen Werte erscheinen auch logischer und plausibler als die zuerst ermittelten drei konstanten Zeitwerte. Ausgenommen sind dabei die Tabellenwerte (Tabelle 3 und 4) der ganz geringen Zeitgewinne, die nur rein rechnerisch gewonnen wurden. Die Studie ergibt, daß die Reisenden überhaupt erst ab einer bestimmten Zeitdauer einen Nutzen empfinden; bei der Hälfte von ihnen liegt diese kritische Zeitschwelle zwischen sechs und sieben Minuten<sup>95)</sup>. Mit dieser Einschränkung könnten die Tabellenwerte eigentlich für eine *Cost-Benefit-Analyse* *cum grano salis* empfohlen werden, wenn eindeutige Umrechnungsschlüssel bestünden: Es ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, die Bedürfnisstruktur der amerikanischen Testgruppe auf deutsche Verhältnisse zu transformieren.

Errechnet man anhand der Tabelle 4 den Stundenlohn je Einkommensklasse, indem 2000 Arbeitsstunden je Jahr unterstellt werden, dann entdeckt man, daß sich, abgesehen von den extremen Einkommensgruppen, die nicht nach beiden Seiten abgegrenzt sind, die Wertansätze bei mehr als 10 Minuten Zeitersparnis innerhalb von 40% des Stundenlohns der Grenzwerte jeder Einkommensgruppe bewegen. Damit ist – überraschenderweise – die Verbindung zu den amerikanischen Ergebnissen, die nach der Methode der Verkehrsmittelwahl gewonnen sind, hergestellt<sup>96)</sup>. Es erscheint durchaus möglich, daß sich in absehbarer Zeit, entsprechend des gestiegenen Lebensstandards und der sich dadurch wandelnden Bedürfnisstruktur, in europäischen Untersuchungen ebenfalls solche vergleichsweise hohen Stundenlohnsätze für die Pendelzeit ergeben. Diese Beurteilung der *Stanford-Resultate* muß sich jedoch vorbehalten, bei Vorlage des gesamten Untersuchungsmaterials die Akzente etwas zu verschieben, was jedoch wenig wahrscheinlich ist. Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Methode der Verkehrswegwahl wegen der wenigen empirischen Studien noch nicht allgemein beurteilt werden kann, aber sich bereits jetzt ergibt, daß sie noch sehr ausbaufähig ist und Chancen besitzt, die Methode der Verkehrsmittelwahl hinsichtlich operationaler Ergebnisse zu übertreffen.

## VI. Schlußfolgerungen

### 1. Methode

Die Beurteilung der drei Bewertungsverfahren zeigte, daß für die weiteren Forschungen nur die beiden letzten, auf sozioökonomischer und psychologischer Grundlage beruhenden, in Betracht kommen. Die Methode der Verkehrsmittelwahl eignet sich dabei lediglich für wesensverwandte Fahrzeugkategorien, bei denen der Zeitfaktor relativ einfach zu isolieren ist. Sie führt, wie gezeigt werden konnte, zu teilweise bereits plausiblen und

coefficients were estimated for each of these revised data sets and new values of time were calculated; das *Stanford Research Institute* empfiehlt zwar nicht länger einen konstanten Zeitwert, anhand der korrigierten Daten würde sich jedoch ein solcher von 3,50 § (S. 19) ergeben.

<sup>92)</sup> Es wird außerdem angeführt (S. 27), daß die positive Bewertung beim 3. Quartal bei 3,2 Minuten und beim 1. Quartal bei 9,7 Minuten beginnt.

<sup>94)</sup> Dabei muß jedoch der Widerspruch zu dem neuen, konstanten Wert von 3,3 § anhand der gesamten Untersuchungsdaten noch geklärt werden.

<sup>90)</sup> *Stanford Research Institute* (Hg.), *Value . . .*, a.a.O., Bd. II, S. 81.

<sup>91)</sup> *Thomas, Th. C.*, *Value . . .*, a.a.O., Diskussionsbeitrag von *D. Neuzil*, S. 34.

<sup>92)</sup> Vgl. auch *Harrison, A. J., Quarmby, D. A.*, *Value . . .*, a.a.O., S. 67.

<sup>93)</sup> *European Conference of Ministers of Transport* (Hg.), *Research . . .*, a.a.O., S. 120.

<sup>94)</sup> So heißt es auf S. 18 der SRI-Neufassung: »The measured and reported data were reanalysed and adjusted and filtered to test the effect of measurement errors and eliminate them when possible. New

praktikablen Ergebnissen. Aus prinzipiellen Gründen erscheint jedoch die Methode der Verkehrswegewahl vorteilhafter: Die Gleichartigkeit der Alternativen ist bei ihnen noch eher zu simulieren als bei Verkehrsmitteln, bei denen meist individueller und öffentlicher Verkehr zur Auswahl stehen und damit erhebliche Komfortfaktoren in die Entscheidung einfließen<sup>97)</sup>.

Die Hauptschwierigkeit besteht darin, geeignete Teststrecken zu finden. Ersatzweise könnten auch gebührenpflichtige Brücken, Tunnel oder Autofahren genommen werden. Doch sie besitzen meist den Nachteil, daß sie auch wegen anderer Faktoren, wie z. B. Betriebskostensparnisse, Wetterverhältnisse und größerer Fahrkomfort, zu dem auch die Pause auf Autofähre oder -zug gehören, bevorzugt werden.

In der BRD gibt es keine Gebührenstraßen, und die Ersatzlösungen dürften, im Hinblick auf die Pendelzeit, wenig brauchbare Resultate einbringen<sup>98)</sup>. Es müßte jedoch im Rahmen der *Europäischen Konferenz der Verkehrsminister* oder der *Europäischen Gemeinschaften* geprüft werden, inwieweit für derartige Tests französische oder italienische Gebührenstraßen herangezogen werden können<sup>99)</sup>. Diese Methode dürfte voraussichtlich die für praktische Investitionsrechnungen geeignetsten Werte liefern und sollte über empirische Musteruntersuchungen ausgebaut und gegebenenfalls mit subsidiären Verfahren kombiniert werden.

## 2. Kriterien

Eine Erweiterung und Verfeinerung der beiden erfolgversprechenden Methoden hat im größtmöglichen Ausmaß folgenden Postulaten zu genügen<sup>100)</sup>:

- Die Testgruppe ist so hinreichend groß und repräsentativ zu wählen, daß keine der ausgewählten Merkmalsgruppen unterbesetzt ist.
- Jeder Getestete hat mit den Alternativen so vertraut zu sein, daß er eine echte Auswahl trifft. Das bedingt, daß die Zeit- und Kostenunterschiede der Alternativen eine Fühlbarkeitsschwelle überschreiten.
- Die volkswirtschaftliche Bewertung von Reisezeitgewinnen ist zu differenzieren nach
  - Erwerbs-, Pendel- und Freizeit;
  - Geh-, Warte-, Umsteige- und Fahrzeit beim öffentlichen Verkehr;
  - Geh-, Fahr- und Parkraumsuchzeit beim Individualverkehr;
  - Höhe des Jahreseinkommens;
  - Höhe der eingesparten Zeit und der Reiselänge;
  - Verdienender und Nichtverdienender;
  - objektiv ermittelten und subjektiv empfundenen Zeitverkürzungen;
  - Erfassungs- und Bewertungszeitpunkt.

<sup>97)</sup> Harrison, A. J., und Quarmby, D. A. (Value . . . , a.a.O., S. 39 ff., insbes. S. 60) vertreten die gegenteilige Auffassung, stellen aber lediglich auf die Praktikabilität für englische Verhältnisse ab. Nach Winch (Economics . . . , a.a.O., S. 78 f.) ist es bei der Methode der Verkehrsmittelwahl unmöglich, den Zeitfaktor von anderen Einflußgrößen zu isolieren.

<sup>98)</sup> Verkehrsteilnehmer, die nur gelegentlich fahren, scheiden stets aus, weil sie meistens nicht mit den Alternativen vertraut sind und deshalb keine echten »Wähler« sind.

<sup>99)</sup> Sie besitzen jedoch für die Fragestellung in der Regel den Nachteil, vornehmlich dem Fernverkehr zu dienen und große Abstände bei den Zufahrten zu besitzen, so daß geringe Zeitgewinne nicht zu erfassen sind. Dabei müßten zweckmäßigerweise die Gebühren höher veranschlagt und stärker gestaffelt werden.

<sup>100)</sup> Vgl. auch Harrison, A. J., Quarmby, D. A., Value . . . , a.a.O., S. 29 ff.

## 3. Bewertung

Da es in überschaubaren Zeiträumen nicht gelingen wird, bei empirischen Untersuchungen allen aufgeführten Postulaten zu genügen, muß man sich bei volkswirtschaftlichen Effizienzanalysen von Verkehrsinvestitionen zunächst mit etwas weniger differenzierten Zeitwerten begnügen. Es wird vorgeschlagen, daß die Zeitbewertung erst ab einer Mindestzeitersparnis, der kritischen Zeitdauer, beginnt: Für den Stadt(Orts)verkehr bei mehr als fünf Minuten und für den sonstigen Personennahverkehr bei mehr als zehn Minuten.

Empirisch abgesicherte Bewertungssätze lassen sich in absehbarer Zeit eher für den Nahverkehr als für den Fernverkehr finden. Unter Berücksichtigung französischer, britischer und amerikanischer Forschungsergebnisse werden für die BRD folgende personenbezogene, am Grundsatz der Vorsicht und Praktikabilität ausgerichteten Stundensätze empfohlen, die, von der Erwerbs- und Freizeit abgesehen, vornehmlich für den individuellen und öffentlichen Personennahverkehr in Agglomerationsräumen gelten:

- Die Erwerbszeit ist mit  $\frac{1}{2}\%$  des arbeitsbedingten, jährlichen Gesamteinkommens zu veranschlagen; das entspricht einem auf das Jahr 1970 hochgerechneten Pauschalsatz von ungefähr 7,— DM.
- Die Pendelzeit ist mit  $\frac{1}{6}\%$  des arbeitsbedingten, jährlichen Gesamteinkommens zu bewerten; das entspricht einem auf das Jahr 1970 hochgerechneten Pauschalsatz von aufgerundet 3,— DM.
- Für die Freizeit ist generell mit dem Pendelzeitsatz von etwa 3,— DM/h zu kalkulieren. Da dieser Wert nicht empirisch abgesichert ist, kann für spezielle Investitionsbereiche auch mit anderen Freizeitwerten, wie etwa dem halben Pendelzeitsatz, gerechnet werden.
- Für die Anschlußzeiten der Pendler, der Geh-, Warte- und Umsteigezeit ist das  $2\frac{1}{2}$ -fache der entsprechenden Fahrzeit anzusetzen; das entspricht dem Stundensatz für die Erwerbszeit.



## Buchbesprechungen

Hansmeyer, Karl-Heinrich und Fürst, Dietrich, *Die Gebühren – Zur Theorie eines Instrumentariums der Nachfrageleitung bei öffentlichen Leistungen*, Verlag Kohlhammer GmbH, Stuttgart 1968, 161 S., DM 24,-.

Die gegenwärtige aktuelle Diskussion zum Wegekostenkomplex hat auch die Frage erneut aufgeworfen, in welcher Form die Abgaben für die Nutzung der Kraftverkehrsstraßen erhoben werden sollen. Eng verbunden mit diesem Problemkreis ist auch das wieder zunehmende Interesse zu sehen, das den Überlegungen zum Charakter der Verkehrswege beigemessen wird: Verkehrsinfrastrukturkapazitäten als Kollektivgüter oder quasi-private Güter zur Befriedigung von *social wants proper* oder *merit wants* im Sinne von *Musgrave*.

Die Diskussionsergebnisse sind bislang noch bescheiden; häufig liegt die Ursache einmal in interessenpolitisch gefärbten und damit wenig fruchtbaren Positionskämpfen, zum anderen in traditionalistisch-haushaltstaktischen Verhaltensweisen eines Teils der staatlichen Administration. Gerade aber die intensiven Auseinandersetzungen um eine wachstumsadäquate und wachstumsfördernde Verkehrswegeinvestitions- und -finanzierungspolitik haben einige der zentralen Elemente einer den Erfordernissen hochentwickelter Volkswirtschaften entsprechender preispolitischer und finanzierungstechnischer Tatbestände verdeutlicht. Die dabei als etwas einseitig verkehrswirtschaftlich ausgerichtete Meinungsbildung sollte grundsätzlich durch finanzwissenschaftlich orientierte Überlegungen ergänzt werden. Hierzu bietet sich die Studie von *Hansmeyer* und *Fürst* an.

Das Buch widmet sich in seinem ersten Teil der Entwicklung der Gebührentheorie seit den Kameralisten und den bedeutendsten Interpretationen des Gebührenbegriffs, wobei vor allem die Abgrenzung zwischen Steuern und Gebühren breiteren Raum einnimmt. Zwei Positionen lassen sich dabei auch in der Gegenwart unter-

scheiden: einmal werden Gebühren (und Beiträge) als Sondereinnahmen ganz den Steuern gleichgestellt. Andererseits – und das ist die Basis, von der her *Hansmeyer* und *Fürst* die Diskussion aufrollen – stellt die Gebühr ein finanzpolitisches Instrument dar. »Sie ist sowohl Preis für eine öffentliche Leistung, ohne dessen Funktionen voll wahrnehmen zu dürfen, sie ist auch öffentliche Abgabe, ohne jedoch die Beziehung zur Gegenleistung verloren zu haben... Gebühren werden für öffentliche Leistungen erhoben, bei denen der Umfang der Leistungserstellung dem Marktprozeß entspricht und in mehr oder weniger starkem Maße der politischen Entscheidung vorbehalten ist« (S. 31). Damit steht die Gebühr – wie die Verfasser betonen – an der Nahtstelle zwischen staatswirtschaftlichen und marktwirtschaftlichen Prinzipien. Die Höhe der Gebühr bemisst sich nach politischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Nachfragestruktur; damit »rückt die Gebühr in die Nähe des Preises« (S. 35).

So sehr der Rezensent auch dieser Auslegung des Gebührenbegriffs inhaltlich zustimmt, so problematisch erscheint jedoch die definitorische Seite, wenn die Aussage akzeptiert wird, daß die herrschende ökonomische Theorie die Preisbildung durch Angebot und Nachfrage erklärt. Dann ist die Gebühr kein Preis für eine öffentliche Leistung, da sie eben nicht durch das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage auf den Märkten in ihrer Höhe bestimmt wird. Würde man allerdings solche begrifflichen Fragen weiterverfolgen, so müßten ähnliche Schwierigkeiten bei zahlreichen »administrierten« Preisen überwunden werden. Eine solche Betrachtungsweise führt konsequent zu der Feststellung, daß zahlreiche mit dem Begriff »Preis« ausgestattete »Entgelte« nach der ökonomischen Theorie nicht den Charakter eines Preises haben, gleichzeitig aber auch nicht als Gebühren auszuweisen sind, da es sich nicht um öffentliche Leistungen handelt.

*Hansmeyer* und *Fürst* widmen sich vor allem

der Benutzungsgebühr. Da sie auch unter Berücksichtigung der Nachfragestruktur festgelegt werden kann, besteht die Aufgabe, den individuellen Bedarf bestimmter Nachfrager zu ermitteln. Damit wird gleichzeitig die Frage nach dem Gebührenobjekt angegangen und in diesem Zusammenhang eine Abgrenzung von öffentlichen und privaten Gütern erforderlich. Reine Kollektivgüter zählen nicht zu den gebührenfähigen Objekten, da die individuelle Zurechenbarkeit der Leistungen fehlt. Bei der Abgrenzung der gebührenfähigen Leistungen von den öffentlichen und den privaten Gütern wählen die Verfasser nicht nur das *exclusion principle* von *Musgrave*, sondern ergänzen es durch den Tatbestand der Kapazitätsbegrenzung des Leistungsobjektes und die Zuteilbarkeit seiner Leistungen. Dies bedeutet, daß der Nutzen, der aus dieser Kapazität gezogen wird, nicht unbedingt zurechenbar sein muß (S. 44, 137 f.). Damit konkretisieren sich die gebührenfähigen Objekte als meritorische Güter. Daß die Verfasser das Konzept von *Samuelson* nicht berücksichtigen, hinterläßt keine Lücke, zumal das Prinzip der *externen Konsumeffekte* und der *non-appropriation* mehr Verwirrung als nützliche Hilfestellung bieten dürfte.

Diese interessanten Überlegungen führen auch dahin, das Instrument der Gebühr (als Benutzungsgebühr) für die Verkehrswege einzusetzen, da sowohl bei den Binnenwasserstraßen wie auch den Zwischenortskraftverkehrswegen das Kriterium der begrenzten Kapazität und Zuteilbarkeit der Leistungen gegeben ist. Nur bei den gemeindlichen Straßen gewinnt der Kollektivgutcharakter wegen der bedeutenden Kommunikationsfunktion an Relevanz.

Sehr eingehend (und daher wegen der Wegekostendebatte wiederum recht interessant für den Verkehrsbereich) gehen die Verfasser auf das Problem der Gebührenbemessung ein. Einerseits können politische Steuerungsüberlegungen für die Gebührenhöhe bedeutsam sein; das bedeutet auch, daß zum Ausgleich von temporär beschränkter Angebotskapazität und vergleichsweise großer Leistungsnachfrage Knappheitsentgelte mit dem Ziel einer (zeitweiligen) Abstimmung zwischen Leistungskapazität und Leistungsbedarf festgesetzt werden können. Dieser Hinweis zielt beispielsweise auf den *Allais-Bericht* bzw. das *System wirtschaftlicher*

*Entgelte* mit Knappheitsrenten oder auf die Vorschläge der »Ballungsabgaben«. Daß die Rechtsprechung hier weit hinter den ökonomischen Erfordernissen her hinkt, zeigt der Streit um die Anhebung der Gebührensätze bei den Parkuhren.

Da zur Gebührenbemessung der gestiftete Nutzen kaum operational erfaßt werden kann, spielen die Kosten der Leistungen im Sinne einer »kostenmäßigen Äquivalenz« (*Haller*) eine weitere bedeutsame Rolle bei der Gebührenfestsetzung. Die Verfasser weisen dabei auf die auch im Zusammenhang mit der Wegerechnungsdiskussion besonders gravierende Problematik der Kostenzurechnung bei den hohen Gemeinkostenanteilen hin; auch das Grenzkosten-Preis-Prinzip unterliegt einer kritischen Überprüfung, die in der Aussage ihren Ausdruck findet, daß »die Grenzkosten-Preis-Regel als Steuerungsregel für öffentliche Einrichtungen wenig geeignet ist« (S. 57). Aus alledem folgt, daß für die Gebührenbemessung das kostenmäßige Äquivalenzprinzip allenfalls Anhaltspunkte, niemals jedoch die Basis für eine »richtige« Gebührenbemessung liefern kann.

Das von *Hansmeyer* und *Fürst* entwickelte Konzept der Gebühr als Steuerungselement insbesondere für meritorische Güter, die dem Zuteilbarkeitskriterium und dem Tatbestand einer begrenzten Kapazität genügen, stellt einen aktuellen und fruchtbaren Ansatz zu einer Neuformulierung des Charakters und der Ausgestaltungsmöglichkeiten dieser Abgabenart dar. Vor allem besticht die bewußte Loslösung von vielen primär dem Verwaltungsrecht entstammenden Abgrenzungen, die auch in der Finanzwissenschaft breiten Raum eingenommen haben. Vergleicht man diese Überlegungen, vor allem auch die Versuche einer Berücksichtigung betriebswirtschaftlich-absatzpolitischer Instrumente als Mittel zur Realisierung der mit der Gebührenerhebung verfolgten Ziele, mit zahlreichen anderen zum gleichen Problemkreis, so lassen sich bedeutsame Abweichungen erkennen, die sicherlich auf gelegentlichen Widerstand stoßen dürften. Unter dem Aspekt einer den ökonomischen Erfordernissen entsprechenden Ausgestaltung auch der öffentlichen Belastungsalternativen erscheint dieser marktwirtschaftlich orientierte Denkansatz besonders interessant. Durch die Anwendung

preispolitischer Instrumente zur Gebührenbemessung bei vorgegebenen Zielsetzungen im Sinne einer Gebührenstrategie wird diese Abgabensart zumindest in der wirtschaftspolitischen Diskussion aufgewertet. Für die Verkehrspolitik bietet die Studie beachtenswerte Hinweise, da gerade sie einem solchen Belastungsinstrument besonders aufgeschlossen gegenüberstehen dürfte. Insofern mag die Gebühr vielleicht auch heute noch das »Schmerzkind des Finanzrechts« sein (*Schmölders*); für die Finanzwissenschaft und ebenfalls die Verkehrswissenschaft hingegen dürfte eine solche Charakterisierung nicht mehr zutreffen.

Dr. G. Aberle, Köln

**Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster (Hrsg.), Neue Wege europäischer Verkehrspolitik (= Heft 58 der Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster), Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1969; 94 S.; brosch.; DM 13,-.**

Um das Ergebnis vorwegzunehmen: Viele Leser dieses Heftes aus der Reihe der Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster werden wahrscheinlich – ähnlich wie der Rezensent – nach der Lektüre enttäuscht sein. Gesamttitel sowie die Einzeltitel und die Auswahl der Autoren ließen einen interessanten und kritischen Diskussionsbeitrag zu den angesprochenen Problemkreisen erwarten. Die vorliegenden vier Artikel beschränken sich im wesentlichen auf eine mehr oder weniger kritische Wiedergabe der jeweiligen aktuellen verkehrspolitischen Probleme und ihrer – wenn vorhanden – Lösungsversuche.

Im ersten Beitrag »Probleme der deutschen Verkehrspolitik« (*Arnold*) erfolgt im wesentlichen eine zusammengefaßte Wiedergabe des *Leber-Plans* sowie der anschließenden Koalitionsvereinbarungen. Diese Darstellung wird eingeleitet von einigen allgemeinen Bemerkungen zur Einordnung des Verkehrssektors und seiner Ziele in das gesamte Wirtschaftssystem. Abschließend wird ein kurzer Überblick über noch zu lösende Problemkreise gegeben. Eine kritische Stellungnahme zu den Lösungsversuchen, vor allem des *Leber-Plans*, wird vermißt.

Der Beitrag ist als Bestandsaufnahme anzusehen, die informativen Wert hat und es den Interessenten ggf. erspart, den gesamten *Leber-Plan* zu studieren, da die wichtigsten Ergebnisse wiedergegeben sind.

In dem Beitrag »Neue Wege der österreichischen Verkehrspolitik« (*Seidelmann*) berücksichtigt der Verfasser vor allem zwei für Österreich wesentliche verkehrspolitische Tatbestände: 1) das neue Bundesbahngesetz der ÖBB, 2) das österreichische Gesamtverkehrskonzept. Neben einer recht umfassenden Darstellung beider Konzeptionen werden die jeweiligen Kritikpunkte zusammengefaßt und in groben Zügen dazu Stellung genommen.

Unter dem Titel »Aktuelle verkehrspolitische Probleme Frankreichs im Hinblick auf die europäische Integration« (*Wickham*) werden die aktuellen Themen der französischen Verkehrspolitik am Beispiel von drei Problemkreisen erörtert: 1) Wettbewerbstendenzen im Güterfernverkehr, 2) Reform der französischen Eisenbahngesellschaft (SNCF), 3) Gesamtordnung des Stadtverkehrs. Vor allem bei den Betrachtungen zur Reform der SNCF wird eine eingehende Stellungnahme zu dem Weißbuch über die Strukturreform der SNCF vom Frühjahr 1969 vermißt. Dieses Weißbuch untersucht ausführlich die Möglichkeit einer Organisation der Verwaltung nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen und postuliert die tarifarische Freiheit der Eisenbahn und stellt damit einen bedeutenden neuen Lösungsversuch des Eisenbahnproblems dar.

Als neue Entwicklungen in der gemeinsamen Verkehrspolitik (*Krauss*) kennzeichnet der Verfasser die Einführung eines Margentarifsystems im Güterkraftverkehr zwischen den Mitgliedstaaten sowie verschiedene Vorschriften zur Angleichung von Wettbewerbsbedingungen und Ansätze zur Lösung des Wegekostenproblems. Er gibt einen Überblick über die im Prinzip doch recht mageren Fortschritte auf dem Wege zur Verwirklichung einer gemeinsamen Verkehrspolitik und läßt einer kurzen Darstellung der einzelnen Ratsbeschlüsse eine kritische Analyse folgen. Gerade hier kommt wieder die Schwerfälligkeit und bisher jedenfalls geringe Effizienz der EWG-Verkehrspolitik deutlich zum Ausdruck.

Bei einer Beurteilung des vorliegenden Heftes 58 kann man praktisch nur davon ausge-

hen, daß mit dieser zusammengefaßten Darstellung der europäischen verkehrspolitischen Probleme und ihrer Lösungsansätze aus vier verschiedenen Perspektiven das Ziel der Veröffentlichung in einer reinen Information über die angesprochenen Problemkreise bestand. Einzig diesem Zweck werden die vorliegenden Abhandlungen gerecht, wenn sie mehr oder weniger kritiklos eine Zusammenfassung anderweitig veröffentlichter Unterlagen bieten. Jedoch kommt dem Informationswert keine allzu große Bedeutung zu, denn Lesern, die sich intensiv mit den angesprochenen Themenkreisen auseinandersetzen wollen oder müssen, bleibt eine Heranziehung der primären Quellen nicht erspart. Weiterhin bleibt zu bedenken, ob die Veröffentlichung nicht zu früh erschienen ist. Nicht einmal so verkehrspolitisch bedeutsame Teile wie der Wegekostenbericht des Bundesverkehrsministeriums oder das Weißbuch zur Reform der SNCF konnten berücksichtigt werden, geschweige denn einer kritischen Analyse unterzogen werden. Dem vorliegenden Heft kann wegen der geäußerten Bedenken kaum größere Bedeutung für eine Intensivierung der verkehrspolitischen Diskussion beigemessen werden. Anregungen für »Neue Wege europäischer Verkehrspolitik« konnten kaum erkannt werden.

Dipl.-Volksw. H. Lesmeister, Köln

**Effmert, Willi, Kosten-, Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Verkehr, Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H., Frankfurt am Main 1969, 151 S. und Tabellenanhang, DIN A 4, DM 32,-.**

Die vorliegende Schrift des Leiters der Gruppe »Betriebswirtschaft« in der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn entstammt Vorlesungen, die der Verfasser an der Universität (Wirtschaftshochschule) Mannheim hält. Es ist zu begrüßen, daß dieses anschauliche Material jetzt einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Während der Verfasser sich in seinen früheren Veröffentlichungen wesentlich mit dem Rechnungswesen der Deutschen Bundesbahn befaßt hat, dehnt er diesmal seine Arbeit auf die anderen Verkehrsträger aus. Auf solche Weise

verschafft er sich zugleich die Basis für betriebsvergleichende Urteile.

Im Teil A der Abhandlung werden Eigenarten der Kostenrechnung der Verkehrsbetriebe, die sich von der des Industriebetriebes wesentlich unterscheiden, sowie Methoden der Gesamtkostenrechnung übersichtlich geordnet geschildert. Sorgfältig werden analytische und synthetische Methoden auf ihre Brauchbarkeit untersucht. Man spürt die vorwärtsdrängende Haltung des Verfassers, wenn er veraltete Rechnungs-methoden durch den Einsatz integrierter Datenverarbeitung auf elektronischen Anlagen ersetzen will, wodurch das ganze Buchhaltungs-wesen wesentlich vereinfacht wird. Der heute übliche Kontenrahmen muß nach *Effmerts* Meinung neu überdacht werden, zumindest für den Sektor Verkehr.

Beachtung verdienen auch die Bemerkungen zur üblichen Schlüsselung der Gemeinkosten, die den Genauigkeitsgrad fragwürdig macht. Der Verfasser tritt dafür ein, die Bezeichnung »Gemeinkosten« durch »gemeinsame Kosten« zu ersetzen, soweit sie im Verbundbetrieb der gemeinsamen Inanspruchnahme von Teilen des Betriebsapparates des Personals entspringen. Damit soll den Unstimmigkeiten begegnet werden, die sich aus der nicht immer sauberen Trennung von editen und unediten Gemeinkosten ergeben. Das Wort »Schlüssel« soll durch den neuen Begriff »Aufteilungsmaßstäbe« ersetzt werden, womit zum Ausdruck kommen soll, daß eine breitere Basis für die Kosten-scheidung zur Anwendung bereit steht. Sie präsentiert sich durch Parameter aus mathematischen Funktionen und sachlogischen Verknüpfungen.

Bei der Erörterung der Zusammenhänge von Kosten und Preisbildung wird vorangestellt, daß die Kosten keine streng verbindlichen Richtsätze für die Preisbildung sein können, sondern daß auch die Marktlage Berücksichtigung heischt. Auch hier versäumt der Verfasser nicht, neuere Methoden, so insbesondere die Kostendeckungsbeitragsrechnung, auf ihre Eignung zu prüfen. Für den Tarifeur ist diese vorerst noch kein vollbefriedigendes Rüstzeug.

Schließlich wird auch das Wegekostenproblem gewürdigt. *Effmert* betont hierbei, daß unter Infrastrukturkosten die ortsfesten baulichen Anlagen, die unmittelbar der Verkehrsbe-

gung dienen (ausgenommen sind also Verwaltungsgebäude und Güterabfertigungen) zu verstehen sind. Wegekosten sind dagegen die der Allgemeinheit durch die Vorhaltung eines betriebsfähigen Weges entstehenden Kosten (volkswirtschaftliche Kosten). Mit Recht wendet er sich gegen die Auffassung, daß die Anlastung der Straßenkosten auf die Benutzerkategorien, sprich Fahrzeuggattungen, mit der Begründung, Straßen seien Güter des Gemeingebrauchs, abzulehnen sei. Hier ist einzuflechten, daß eine Gebührenerhebung dem Prinzip des Gemeingebrauchs nicht widerspricht. Der aus dem Verwaltungsrecht kommende Begriff der »Daseinsvorsorge« hat zudem noch keinen festen wirtschaftswissenschaftlichen Standort. Hier werden noch begriffliche Deutungen gesucht werden müssen.

Die kritischen Bemerkungen des Verfassers zu der Art und Weise der Kostenaufteilung nach den verschiedenen möglichen Prinzipien sind mit wohlthuender Sachlichkeit erfolgt. Zutreffend wird gefolgert, daß zwar die Kostenrechnung die allein mit dem Rüstzeug der Wissenschaft lösbare Aufgabe ist, während die Festsetzung des Maßes der vom Nutzer zu tragenden Kosten bzw. der zu leistenden Abgaben der politischen Entscheidung zufällt.

Bei der Darstellung der Modalitäten der Investitionsrechnungen im Teil B der Schrift ist besonders aufschlußreich der Abschnitt über die Abschreibung im Falle einer vorzeitigen Außerbetriebnahme von Anlagen und Einrichtungen, z. B. bei Ersatz der Dampflok durch Elloks. Hier verbleibt für die Restnutzungszeit noch ein Abschreibungsrest, der nach Meinung des Verfassers der neuen Investition anzulasten ist. Je höher dieser Abschreibungsrest ist, desto geringer ist der mit der neuen Investition erhoffte Rationalisierungseffekt. Der früheste betriebswirtschaftlich vertretbare Zeitpunkt für die geplante Änderung ist errechenbar. Man mache sich die Sache zu einfach, wenn man auf eine präzise Vorausberechnung der finanziellen Folgen eines solchen Umstel-

lungsprozesses verzichtet und kurzerhand die Restabschreibung über die Gewinn- und Verlustrechnung ausbucht. Da z. B. im Bereich der DB solche durch die Fortschritte der Technik erzwungene Umstellungen in großer Zahl vorgenommen worden sind, darf hier ein Wunsch an den Verfasser eingefügt werden, zu gegebener Zeit über die Erfahrungen zu berichten, die sich aus der Anwendung der einen oder anderen Methode ergeben haben, damit ein fester Anhalt für eine vielleicht allgemein zu empfehlende Methode gewonnen werden kann.

Auch über das Schicksal der Erneuerungs- und Festpreisrechnung wäre vom Verfasser vielleicht demnächst zu berichten, wenn sich die Entwicklung klarer übersehen läßt.

Die ausführliche Darstellung der Zinsberechnung an Hand vieler recht übersichtlicher Tabellen unter Anwendung von Formeln, die auch für den mathematisch nicht besonders vorgebildeten Leser durchaus verständlich sind, wird dem praktischen Gebrauch der Arbeit nützlich sein.

Gleiches gilt auch für die im Teil C durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die anknüpfend an die Aussagen der Betriebswirtschaftslehre über Sinn und Zweck der anzuwendenden Methodik sich des Modells eines Bahnhofsumbaues bedient. Vielleicht kann der Verfasser gelegentlich in einer separaten Studie diese anschauliche Übersicht durch praxisnahe Zahlen ergänzen. Sie erleichtern das Verständnis für solche Großaufgaben, die gewiß noch zahlreich bevorstehen.

Die Schrift macht deutlich, daß eine glückhafte Verbindung von beruflicher Erfahrung und wissenschaftlicher Erkenntnis es dem Verfasser ermöglicht hat, der gestellten Aufgabe, das Instrumentarium für die Kostenrechnung im Verkehr sowohl vom methodischen Ansatz her als auch für die praktische Nutzenanwendung im Betrieb selbst, gerecht zu werden. Das wirtschaftswissenschaftliche Schrifttum erfährt dadurch eine beachtliche Bereicherung.

Prof. Dr. Dr. W. Böttger, Köln

## ZEITSCHRIFT FÜR VERKEHRS- WISSENSCHAFT

### INHALT DES HEFTES:

Die Kostenrechnung im Luftfrachtverkehr unter besonderer Berücksichtigung der Beförderung von Fracht und Post bei Passagierflügen (gemischter Verkehr) und des Regionalverkehrs im Lande Nordrhein-Westfalen

Von Prof. Dr. Dr. W. Böttger, Köln

Zur Problematik der Beförderungspflicht im Eisenbahnverkehr

Von Dr. Karl-Otto Konow, Frankfurt

Bemerkungen zu einigen ökonomischen Indikatoren städtischer Verkehrsbetriebe

Von Professor Dr. Cornel Olariu, Timisoara

Buchbesprechungen

Zuschriften für die Redaktion sind zu richten an Professor Dr. R. Willeke, Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, 5 Köln 41, Universitätsstraße 22.

Schriftleitung: Dr. Gerd Aberle, 5 Köln 41, Universitätsstr. 22.  
Anzeigenleitung: Georg Willig, 4 Düsseldorf 1, Handelsblatthaus, Kreuzstraße 21.

Druck: A. Hellendoorn, 4442 Bentheim, Postfach 78.

Einzelheft DM 9,23, Jahresabonnement DM 36,93.

Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 4.

Verlag: Handelsblate GmbH, 4 Düsseldorf 1, Handelsblatthaus, Kreuzstraße 21, Postfach 1102, Tel. 8 38 81, Postscheckkonten für Vertrieb: Köln 1905 41, für Anzeigen: Essen 6 16 67.

Seite 127

Seite 152

Seite 164

Seite 171

Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophotos u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.