

Ballmer, R., Versuch einer Erfassung der Straßenverkehrsunfallfolgekosten für die Schweiz 1972 (<i>Lindenlaub</i>)	184
Bartholmai, B., Regionale Verkehrsinfrastruktur in der BRD (<i>Schmidt</i>)	115
Bericht über den Stand der Arbeiten an S- und Stadtbahn im Ruhrgebiet 1975 (<i>Faludi</i>)	261
Buchwald, P., Hauptprobleme des heutigen und künftigen Luftverkehrs (<i>Lindenlaub</i>)	118
Büser, H., Caprasse, A., Aspekte vom öffentlichen Personennahverkehr in Großbritannien (<i>Faludi</i>)	262
Buttler, F., Entwicklungspole und räumliches Wirtschaftswachstum (<i>Schmidt</i>)	117
Caprasse, A., Ludwig, E., Riechers, G., Kaißling, K., Schieb, A., Rationeller Personennahverkehr (<i>Faludi</i>)	181
Clausen, H.-H., Marketing in der Spedition (<i>Faludi</i>)	120
Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. (Hrsg.), Gütertransportprobleme und Verkehrspolitik in Ost und West (<i>Faludi</i>)	121
Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. (Hrsg.), Zentrale Transportleitung (ZTL) - (<i>Faludi</i>)	263
Engelhardt, H. D. (Hrsg.), in Zusammenarbeit mit K. E. Wenke, H. Westmüller, H. Zilleßen, Umweltstrategien (<i>Herion</i>)	182
Frerich, J., Nitsche, B., Sarrazin, T., Lkw-Prognose. Die voraussichtliche Entwicklung von Bestand und Verkehrsleistungen der Lastkraftwagen in der BRD bis zum Jahr 1985 (<i>Faludi</i>)	259
Frerich, J., Sarrazin, T., Pkw-Prognose. Die voraussichtliche Entwicklung von Bestand und Verkehrsleistung der Personenkraftwagen in der BRD bis zum Jahre 1985 (<i>Faludi</i>)	260
Goebel, P., Verkehrsunfall Rom (<i>Willeke</i>)	119
Jost, W., Globale Umweltprobleme (<i>Herion</i>)	122
Käutner, K., Ein dynamisches Modell finanzwirtschaftlicher Entscheidungen in der Demokratie (<i>Jäger</i>)	122
Mäcke, P. A. und Hensel, H., Arbeitsmethoden der städtischen Verkehrsplanung (<i>Lindenlaub</i>)	180
Molt, W., Psychologie der Verkehrsverursachung und die Wahl des Verkehrsmittels (<i>Jäger</i>)	180
Norden, P., Das Milliarden-Ding (<i>Jäger</i>)	183
Reuss, T. (Hrsg.), Jahrbuch der Luft- und Raumfahrt 1975 (<i>Lindenlaub</i>)	120
Schwab, K. und Rudelstorfer, L., Optische Einrichtungen im Dienste der Verkehrssicherheit (<i>Jäger</i>)	181
Urbanek, A., Das ist Betrug am Autofahrer (<i>Lindenblatt</i>)	260
Zur Problematik des Verursacherprinzips - Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972 (<i>Marburger</i>)	116

Zur Renaissance der Wegekostendebatte

VON DR. ERHARD MOOSMAYER, BONN *

I. Liberalisierung der Verkehrsmärkte?

Seitdem sich die Zweifel daran verstärken, daß die »Eigentümlichkeiten« der Verkehrsmärkte¹⁾ das Ausmaß rechtfertigen, in dem der Staat den Wettbewerb zwischen den Beförderungsmitteln seit langem beeinflusst²⁾, richten sich Bestrebungen darauf, die Voraussetzungen für eine freiere Gestaltung der Beförderungspreise und der Beteiligung an Beförderungsvorgängen zu schaffen³⁾. In erster Linie geht es dabei nicht allein darum,

- den Einsatz von Beförderungsmitteln als Instrument zur Erfüllung von übergeordneten Zielen der allgemeinen Politik mit andersartigen Instrumenten zu kombinieren oder durch sie abzulösen und in diesem Sinne einzuschränken⁴⁾,
- einzelwirtschaftliche Nachteile aus der Aufrechterhaltung eines Angebots an Beförderungsmitteln auszugleichen, dessen Umfang die maximale Rentabilität des Unternehmens oder Unternehmenszweigs vereitelt, aber sich als unentbehrlich erweist, um

* Der Verfasser verdankt Herrn Ministerialrat Dipl. Kaufmann Meyer wertvolle Anregungen, die manche Ungenauigkeit verhindert haben, trägt jedoch dessen unbeschadet für verbliebene Mängel die uneingeschränkte Verantwortung.

¹⁾ Linden, W., Grundzüge der Verkehrspolitik, Wiesbaden 1961, S. 11-26; Oettle, K., Verkehrspolitik, Stuttgart 1967, S. 51-60; Voigt, F., Verkehr, Band I, Erste Hälfte: Die Theorie der Verkehrswirtschaft, Berlin 1973, S. 17-27; 261-274; 512-528; Napp-Zinn, A. F., Verkehrswissenschaft, Heidelberg 1968, S. 166-189 (»Die Einsicht in die ökonomische Struktur des Verkehrs und die geschichtliche Erfahrung rechtfertigen es, in der Anwendung der Wirtschaftssysteme auf den Verkehr innerhalb einer im wesentlichen Pluralgesteuerten Wirtschaft dem Staatsbetrieb und der staatlichen Regulierung größeren Spielraum als in den anderen Wirtschaftsteilen zu geben.«); Predöhl, A., Verkehrspolitik, 2. Aufl., Göttingen 1964, S. 269-275: § 27 »Pragmatische Verkehrspolitik« (»Es zeigt sich, daß der Grundsatz des Laissez-faire in vielen Bereichen des Verkehrs zur Unordnung führt im Sinne einer ständigen, nicht nur gelegentlichen oder zyklischen Abweichung vom Gleichgewicht. Das gilt nicht nur für den Bereich der einzelnen Verkehrsmittel, sondern, ja erst recht für ihre Zusammenarbeit.«); vgl. hierzu auch frühere Beiträge wie: ferner Verkehr (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 6), Bielefeld 1954, insbesondere S. 28-35; »Besonderheiten der verkehrswirtschaftlichen Struktur«, Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesverkehrsministerium, Grundsätze zur Verkehrspolitik, Bad Godesberg 1961, insbesondere S. 12-14 (»Wir können . . . den freien Wettbewerb auf den Verkehrsmärkten nicht als zweckmäßige Ordnungsform ansehen.«); Morgenthaler, K. und Wollert, H., Die Auswirkungen verkehrspolitischer Maßnahmen, insbesondere des Verkehrsfinanzgesetzes 1955, auf die Kosten des Fernverkehrs (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 18), Bielefeld 1958, insbesondere S. 20-22.

²⁾ Kapteyn, P. J., Europa sucht eine gemeinsame Verkehrspolitik, Brugge 1968, S. 103-168.

³⁾ Sachverständigenausschuß beim Bundesminister für Verkehr, Gutachten zu einer Neuordnung des Tarifkoordinierungs-, Tarifgenehmigungs- und Tariffestsetzungsverfahrens sowie zur Lockerung des Tarifzwangs (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 21), Kiel 1959; Brand, F., Bericht über die Deutsche Bundesbahn vom 30. Januar 1960, Bundestags-Drucksache III/1602; Müller-Hermann, E., Die Grundlagen der gemeinsamen Verkehrspolitik in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, Bad Godesberg 1963, insbesondere S. 78-86; Willeke, R., Verkehrspolitik, in: Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Band II: Volkswirtschaft, 2. Aufl., Köln und Opladen 1966, S. 103-168; Seidenfus, H. St., Sektorale Wirtschaftspolitik, in: Kompendium der Volkswirtschaftslehre, Band 2, 3. Aufl., Göttingen 1972, insbesondere S. 266-270.

⁴⁾ Vgl. z. B. Fischer, L., Die Berücksichtigung raumordnungspolitischer Zielsetzungen in der Verkehrspolitik (= Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm des Bundesverkehrsministeriums und der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V., Heft 115), Bonn 1971, insbesondere S. 15-31; außerdem: Forrester, J. W., Urban Dynamics, Fourth Printing, Cambridge/Mass. - London 1973, insbesondere S. 51-129.

- einen Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Beförderungskosten zu verhindern (z. B. »Normalisierung der Konten« für eine »gemeinwirtschaftliche Verkehrsbedienungs«),
- außergewöhnliche Aufwendungen etwa aus Kriegsfolgen und zur Erfüllung von Ansprüchen aus einstigen Dienstleistungen des nicht mehr aktiven Personals bzw. seiner Angehörigen aus öffentlichen Haushalten zu bestreiten (»betriebsfremde Lasten« aus überhöhtem Fremdkapital bei unterbleibender oder unzulänglicher Verzinsung oder gar Amortisation des Eigenkapitals⁵⁾, Überschuß der Versorgungsleistungen über die in vergleichbaren Unternehmen üblichen),
 - Subventionen, unspezifische Abgaben⁶⁾ und Externalisierungen von Schäden⁷⁾ zu entzerren.

Vielmehr gebührt den Bemühungen, Unterschiede zwischen den Beiträgen zu beseitigen, die die Benutzer der verschiedenen Beförderungsmittel zur Deckung der von ihnen veranlaßten Wegekosten leisten, ein mindestens gleich hoher Rang. Allerdings sollte die Euphorie, die hin und wieder aus Empfehlungen herausklingt, die Bedingungen des Wettbewerbs im Verkehrswesen doch endlich national zwischen verschiedenen Beförderungsmitteln zu koordinieren und international zwischen gleichen zu harmonisieren, nicht den Blick dafür trüben, daß die natürlichen Gegebenheiten der einzelnen Anbieter von Beförderungsleistungen teilweise erheblich voneinander abweichen. Statt dessen sollte die Einsicht in die Notwendigkeit Platz greifen, unvermeidliche Vorsprünge und Hemmnisse, die z. B. einer unterschiedlichen Sensitivität gegenüber Umschwüngen der Witterung und/oder konjunkturellen Schwankungen entspringen, insoweit, als sie auf die Dauer keine gesamtwirtschaftlichen Kostenvor- bzw. -nachteile bedeuten, in kompensatorischen, vorsorgenden Maßnahmen des Staates zu berücksichtigen, die auf eine langfristige Optimierung von gesamtwirtschaftlichen Nutzenüberschüssen zusteuern. Deshalb gerät, wer jegliche Lenkung des Wettbewerbs zwischen Verkehrsmitteln von vornherein der »Systemfeindlichkeit« bezichtigt, in den Bannkreis des Vorwurfs, voreilige, dogmatisch geprägte Urteile zu fällen. Jede »gute« Theorie zeichnet sich dadurch aus, daß sie die Realität hinreichend getreu simuliert. Mag sich die Scheu vor Reflexionen mit noch so wohlklingenden Bekenntnissen zur Praxis bemänteln, so entgleitet doch gerade ihr die Wirklichkeit mehr und mehr. Nur dem Pragmatiker, der sich ja diese Bezeichnung verdiente, indem er seine Überlegungen bis an die Grenzen der jeweiligen Theorien vorantrieb, winken Erkenntnisse wie die, wo der Mechanismus eines ungesteuerten Wettbewerbs den von der Gesellschaft erstrebten Zielen dient und wo er ihre Erreichung erschwert.

II. Angleichung von Wettbewerbsbedingungen in den Europäischen Gemeinschaften

Die »institutionelle« Verflechtung⁸⁾ der in den Europäischen Gemeinschaften zusammengeschlossenen Volkswirtschaften macht es erforderlich, auf eine Angleichung der Beiträge

- ⁵⁾ Zum erwünschten Verhältnis des Fremdkapitals zum Eigenkapital in Abhängigkeit von der Produktionsfunktion, der Absatzlage und dem Risiko vgl. vor allem: *Gutenberg, E.*, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Dritter Band: Die Finanzen (Neuntes Kapitel: Die Strukturierung des Kapitalfonds), Berlin-Heidelberg-New York 1969, S. 184–226.
- ⁶⁾ *Krauss, G.*, Neuere Entwicklungen in der Gemeinsamen Verkehrspolitik, in: *Neue Wege europäischer Verkehrspolitik*, Göttingen 1969, S. 77–85.
- ⁷⁾ *Kapp, W. K.*, Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft, Tübingen-Zürich 1958, insbesondere S. 1–22, 32–36, 44–47, 58–69, 70–81, 82–85 und 172–179 (»Volkswirtschaftliche Kosten im Transportwesen«).
- ⁸⁾ *Pradöhl, A.*, Das Ende der Weltwirtschaftskrise, Hamburg 1962, unterscheidet zwischen »funktioneller« (d. h. liberaler, ohne nationalautonomer Wirtschaftspolitik) und »institutioneller« (d. h. bi- oder multilateral organisierter) Integration, vgl. op. cit. S. 122/123.

zur Deckung der Wegekosten im Rahmen des Gemeinsamen Marktes hinzuwirken. Schon vor einem Jahrzehnt hatte deshalb der EG-Ministerrat angeregt, die Wegekosten untersuchen zu lassen, die die drei traditionellen Träger des binnenländischen Verkehrs hervorrufen⁹⁾. Vor vier Jahren gab er den Anstoß zu der Ermittlung, ob und gegebenenfalls inwieweit zwischen den verschiedenen Kategorien der Kraftfahrzeuge nationale und/oder internationale Unterschiede in dem Verhältnis der »spezifischen Verkehrsabgaben« zu den marginalen Kosten der Wegebenutzung bestehen¹⁰⁾. Er verfügte inzwischen außerdem, daß die Mitgliedstaaten die Ausgaben für die Verkehrswege und die auf diesen von Fahrzeugen erbrachten Leistungen periodisch aufzeichnen müssen¹¹⁾. Schließlich beauftragte er die Mitgliedstaaten außer Luxemburg damit, auch den externen Effekten des Verkehrswesens Beachtung zu schenken und die theoretischen und praktischen Probleme zu untersuchen, die sich bei der Abgeltung der Benutzung von Straßen in Stadtgebieten ergeben¹²⁾. Diese politischen Initiativen haben sich bereits in theoretischen Abhandlungen und empirischen Untersuchungen niedergeschlagen. So hat eine Gruppe internationaler Experten das Konzept einer die optimale Allokation der Ressourcen verbürgenden Preispolitik unter den Restriktionen modifiziert, die den Besonderheiten der für Verkehrswege gültigen Kostenfunktionen entstammen¹³⁾. Die EG-Kommission selbst hat erläutert, welche unterschiedlichen Zielsetzungen für die Abgeltung der Beanspruchung von öffentlichen Verkehrswegen in Betracht kommen, eine Pilotstudie über die Höhe der jeweiligen Kostenarten und -elemente in einem bestimmten Korridor Frankreichs veranlaßt¹⁴⁾, dem Ministerrat der EG vorgeschlagen, die Struktur der Besteuerung von Nutzfahrzeugen international zu vereinheitlichen, dafür benötigte Informationen aus den einzelnen Mitgliedstaaten mitgeteilt¹⁵⁾, ein Spezialgutachten über die Zusammenhänge zwischen optimaler Auslastung und optimaler Dimensionierung von Kapazitäten anfertigen lassen¹⁶⁾ sowie unlängst die Wahl einer bestimmten Zielsetzung befürwortet und Vorstellungen über eine

- ⁹⁾ Entscheidung des Rates Nr. 64/389/EWG vom 22. Juni 1964 zur Durchführung einer Enquête über die Wegekosten des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs, Amtsblatt der EG Nr. 102 vom 29. Juni 1964, S. 1598; Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. Mai 1965 zur Anwendung von Artikel 4 der Entscheidung des Rates Nr. 64/389/EWG vom 22. Juni 1964 zur Durchführung einer Enquête über die Wegekosten des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs, Amtsblatt der EG Nr. 88 vom 24. Mai 1965, S. 1473.
- ¹⁰⁾ Beschluß des Rates vom 26. und 27. Januar 1970 zum Vorschlag der Kommission für eine erste Richtlinie des Rates zur Anpassung der nationalen Systeme der Steuern auf Nutzfahrzeuge, Dok. R/1435/68 (TRANS 105), vgl. Mitteilung der Generaldirektion Verkehr bei der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 27. Februar 1970, Dok. 4084/VII/70-D, CC/02-70, Orig. F, S. 1.
- ¹¹⁾ Verordnung (EWG) Nr. 1108/70 des Rates vom 4. Juni 1970 zur Einführung einer Buchführung über die Ausgaben für die Verkehrswege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs, Amtsblatt der EG Nr. L 130 vom 15. Juni 1970, S. 4–14.
- ¹²⁾ Entscheidung des Rates Nr. 70/108/EWG vom 27. Januar 1970 zur Änderung der Entscheidung des Rates vom 13. Mai 1965 zur Anwendung von Artikel 4 der Entscheidung des Rates vom 22. Juni 1964 zur Durchführung einer Enquête über die Wegekosten des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs, Amtsblatt der EG Nr. L 23/24 vom 30. Januar 1970.
- ¹³⁾ *Del Visco, M. Duquesne de la Vinelle, L., Oort, C. J., Seidenfus, H. St., Allais, M.*, Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, Brüssel 1965.
- ¹⁴⁾ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Bericht über die Musteruntersuchung gemäß Artikel 3 der Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. Mai 1965, Dok. SEK (69) 700 endg., Brüssel, 12. März 1969.
- ¹⁵⁾ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Bericht an den Rat über die Durchführung der Arbeiten, die vom Rat am 27. Januar 1970 im Zusammenhang mit dem Vorschlag einer ersten Richtlinie des Rates zur Anpassung der nationalen Systeme der Steuern auf Nutzfahrzeuge beschlossen wurden, Dok. SEK (71) 2911 endg., Brüssel, 28. Juli 1971.
- ¹⁶⁾ *Malcor, R.*, Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung eines Systems zur Abgeltung der Benutzung der Straßen, Brüssel 1970.

stufenweise Ergreifung der dazu notwendigen Maßnahmen entwickelt¹⁷⁾. Parallel zu diesen Aktivitäten haben die Regierungen der Französischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland Erhebungen über die nationalen Wegekosten unter Einschluß der Schäden aus Unfällen, Stauungen, Luftverunreinigungen und Lärmbelastigungen sowie deren Determinanten veranlaßt¹⁸⁾. Die daraus hervorgebrachten Berichte bestätigen einmal mehr, wie eng sich die praktischen Lösungen zugrunde zu legenden Resultate nicht nur mit der Quantifizier- und Bewertbarkeit komplexer Tatbestände verzahnen, sondern auch und vor allem mit den estimierten Zielen. Die lebhaften, teilweise geradezu leidenschaftlichen Auseinandersetzungen, die sie entfachten, fanden jedoch überwiegend aus anderen als rein wissenschaftlichen Motiven statt. Keiner, der sein Scherflein zu den Einwänden entrichtete, versäumte die Bekundung eines uneigennütigen Willens, die staatlichen Bemühungen um eine Beseitigung der Wettbewerbsverzerrungen auf dem Gebiet der Wegekosten dem angeblich verlassenem Pfad der Tugend wieder zuzuführen, der allein die erwünschte Ausgewogenheit zwischen methodischer Reinheit und Operationalität verheißt. Nicht viele indessen konnten verbergen, sich von dem vom Zaun gebrochenen Streit eher Verwirrung und Dilation zu erhoffen.

III. Zweckbindung »spezifischer Verkehrsabgaben«?

Jeder Vergleich zwischen scheinbar spezifischen Abgaben von Verkehrsunternehmen (und letztlich Verkehrskunden) und Kosten von Verkehrswegen hinkt dann, wenn er den Interdependenzen zwischen staatlichen Aufgaben die ihnen gebührende Aufmerksamkeit verweigert. Zwar bedingt eine Angleichung der Positionen, von denen aus Verkehrsmittel in den Wettbewerb mit anderen eintreten, unter anderem, daß keines von ihnen zu seinen Wegekosten einen geringeren oder höheren Beitrag leistet als die jeweils substitutiven. Dies impliziert aber keineswegs, daß die »spezifischen Verkehrsabgaben« nur einem einzigen Zweck dienen dürfen. Vielmehr müssen sie von den jeweils »zweckgebundenen« Ausgaben der Gebietskörperschaften im Umfang der Differenz zwischen den »entgangenen Vorteilen« aus dem Verzicht auf die potentiell jeweils günstigste Alternative (Opportunitätskosten) und den faktischen Aufwendungen abweichen. Insoweit und von ihrem Ursprung als Abgaben auf Grund überdurchschnittlicher Belastbarkeit her stehen die »spezifischen Verkehrsabgaben« ihrem Charakter nach den Steuern (und zwar tenden-

¹⁷⁾ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Vorschlag für eine Entscheidung des Rates über die Einführung eines gemeinsamen Systems der Abgeltung der Benutzung von Verkehrswegen, Bundestags-Drucksache VI/2089.

¹⁸⁾ Ministerien für Ausrüstung und Wohnungsbau sowie für Verkehr (Französische Republik), Berichte der »Commission d'étude des coûts d'infrastructures« über die Wegekosten der Eisenbahnen, der Straßen und der Binnenschifffahrt (sog. *Laval*-Berichte), unveröffentlichte Manuskripte (1967, 1968 und 1970); Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium (unter dem Vorsitz von Meyer, E.), Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 34), Bonn-Bad Godesberg 1969; Voigt, F., Helms, E., Die gesamtwirtschaftliche Problematik steigender Verkehrsunfälle – Die volkswirtschaftlichen Kosten der Verkehrsunfälle –, Köln und Opladen 1970 (Untersuchung im Auftrag des Bundeslands Nordrhein-Westfalen); Bundesanstalt für das Straßenwesen, Geschwindigkeits-Durchfluß-Beziehung Köln, Gutachten erstattet im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, unveröffentlichtes Manuskript, Köln 1973; Voigt, F., Mäcke, P. A., Methodische Grundlagen einer Stauungskostenrechnung für den Stadtverkehr, Gutachten erstattet im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, unveröffentlichter Bericht, Bonn-Aachen 1973; Verein Deutscher Ingenieure (VDI) unter Mitwirkung von weiteren Sachverständigen, Untersuchung der Umweltbelastigung und Umweltschädigung durch den Straßenverkehr in Stadtgebieten – Lärm und Abgase –, Gutachten erstattet im Auftrag der EG-Kommission und des Bundesministers für Verkehr, Düsseldorf 1974.

ziell denen auf Luxusgüter) näher als den Gebühren und Beiträgen¹⁹⁾. Hinzu kommt, daß sogar eine unmittelbar zweckungebundene Verwendung oft mittelbar die Situation der Belasteten verbessert. Schließlich lassen sich die einzelnen Verkehrsmittel weitgehend als substitutiv oder komplementär miteinander verbundene Elemente des gesamten Verkehrssystems begreifen. Daraus empfiehlt sich eine auf gemeinsame Ziele ausgerichtete und einheitliche Methoden anwendende, also integrierte Planung der Wege für die verschiedenen Verkehrsmittel. Mit ihr jedenfalls befände sich eine enge Zweckbindung von »spezifischen Verkehrsabgaben« nicht im Einklang.

IV. Brennpunkte in Vorschlägen zur Lösung des Wegekostenproblems

Läßt man die öffentliche Diskussion über die Koordinierung und Harmonisierung der Beiträge zur Deckung der Wegekosten noch einmal Revue passieren, so schälen sich die folgenden Problemkreise als in erster Linie umstritten heraus:

1. Ziele eines einheitlichen Systems der Abgeltung für die Beanspruchung von Verkehrswegen;
2. Abgrenzung des dem Verkehr dienenden Teils der Wege von dem der verkehrsfremden Funktionen;
3. Berechtigung und Zweck des Ansatzes von kalkulatorischen Zinsen;
4. Umfang und Zusammensetzung der Verkehrswegekapatitäten (z. B. Abdichtungen des Kanalbetts, Fahrinnen, Uferbefestigungen, Schleusen, Hebewerke, Kläreinrichtungen, Vorfluter; Einschnitte, Dämme, Böschungen, Stützmauern, Entwässerungsgräben, Brandschutzstreifen, Tunnel, Brücken, Schranken, Erdkörper, Planum, Bettung, Schwellen, Schienen, Oberleitungen, Signale; Untergrund, Unterbau, Tragschichten, Decken, Bordkanten, Fahr-, Rand-, Seiten- und Gehstreifen, Ampelanlagen; Häfen, Bahnhöfe, Parkplätze);
5. Bewertung des in den Verkehrswegen gebundenen Vermögens (z. B. zu Anschaffungs-, Tages- oder Wiederbeschaffungspreisen);
6. Kategoriale Determinanten (z. B. lichter Raumbedarf für Verkehrserfordernis und Hindernisfreiheit, Wendigkeit und Steigungsfähigkeit der Fahrzeuge) des Baus von Verkehrswegen (z. B. Linienführung, Längs- und Querneigung, Breite);
7. Bestandteile der variablen Wegekosten (z. B. Instandhaltung mit verkehrsstärkebedingter Reinigung und Ausbesserung der Fahrbahn sowie Pflege der Bepflanzung, Erneuerung mit verkehrsstärkebedingter Auftragung von dicken Decken aus bituminösem Mischgut und Auswechslung von Betonplatten, verkehrsstärkebedingte Sicherung);
8. Art der Abhängigkeit zwischen der Höhe der variablen Wegekosten und dem Umfang sowie der Beschaffenheit der Fahrleistungen;
9. Ableitung der verkehrsmarginalen Wegekosten;
10. Aufschlüsselung der marginalen Wegekosten auf die verschiedenen Fahrzeugtypen

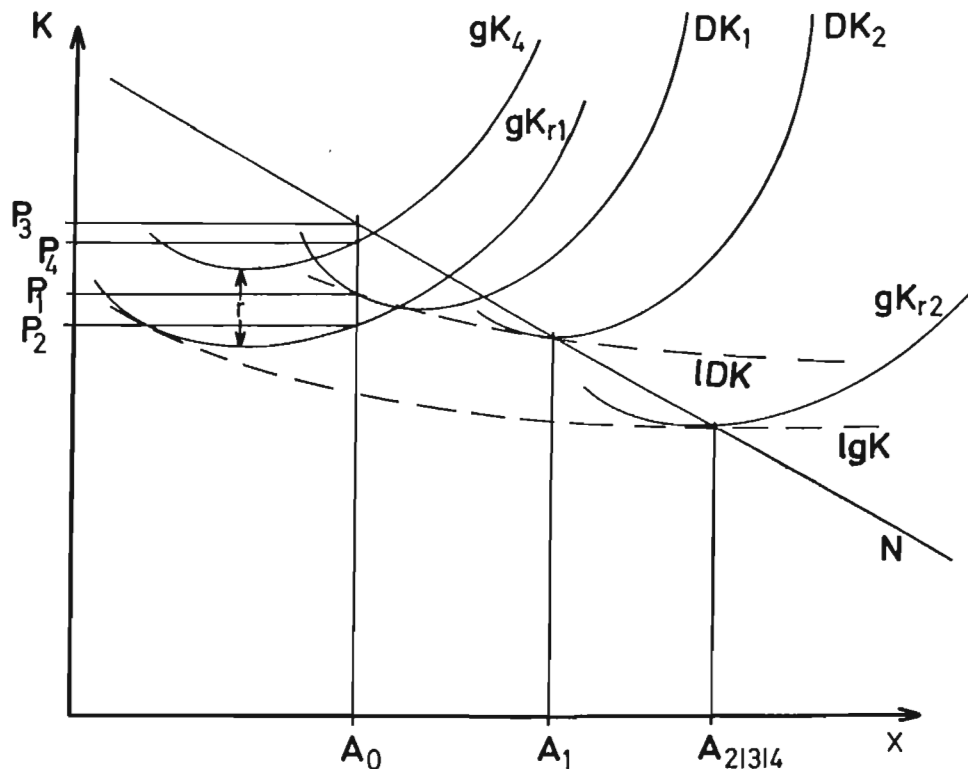
¹⁹⁾ Noell von der Nahmer, R., Lehrbuch der Finanzwissenschaft, Band 2, Köln und Opladen 1964, S. 230–245 (§§ 34–37, »Die Transportsteuern«, »Die Beförderungssteuer«, »Die Kraftfahrzeugsteuer«, »Die Mineralölsteuer«); zu den Opportunitätskosten vgl. u. a. Mill, J. St., Principles of Political Economy with Some of Their Applications to Social Philosophy, London 1848, S. 589 ff.; zur Entfaltung der Volkswirtschaft aus hauswerklicher Deckung des Eigenbedarfs über Lohn- und Handwerk bis zur arbeitsteiligen Industrialisierung mit ökonomischen Aktivitäten des Staates durch stufenweise Ausgliederung und Zusammenfassung einzelner Aufgaben vgl. Grochla, E., Betriebsverbund und Verbandbetrieb, Berlin 1959.

(z. B. Schleppboote und Kähne, Schubboote und Leichter, selbsttransportierende Motorschiffe; dampf-, brennkraftmotor- und elektrostromangetriebene Züge unterschiedlicher Behängung; Krafträder, Personen- und Kombinationskraftwagen, gewöhnliche Lastkraftwagen, Zugmaschinen und Anhänger, Sattelschlepper und -auflieger mit verschiedenen vielen Einzel- und/oder Mehrfachachsen; für alle diese und weitere Kategorien kommen unterschiedliche Gewichtsklassen in Betracht);

11. Verteilung der Verkehrseinnahmen auf Betrieb und Weg.

(1.) Die Unterschiedlichkeit der Ziele, die einheitliche Systeme der Abgeltung für die Beanspruchung von Verkehrswegen zu verfolgen vermögen, läßt sich an Hand eines Diagramms veranschaulichen, das fiktive, aber unter Berücksichtigung nicht nur der bloßen Benutzung vielleicht tatsächlich nichtlineare Beziehungen zwischen den durchschnittlichen bzw. den variablen Wegekosten (DK bzw. GK) und der Verkehrsmenge (x) schematisch wiedergibt. Spiegelt die Nachfragekurve die gesamtwirtschaftlichen Nutzen wider, so weichen je nach dem erstrebten Ziel die pretialen und die investiven Maßnahmen (Durchschnittsentgelte p_i und Kapazitäten A_i), die sich im Falle eines augenblicklich verfügbaren Angebots A_0 und einer Nachfragefunktion N empfehlen, voneinander ab.

Theoretisch müßte sich die einheitliche Anwendung des jeweiligen Ziels stets auf jene topographischen und unter Umständen in ihrer Bedeutung temporär schwankenden Verkehrs-



komplexe beziehen, die von einer Konkurrenz zwischen Verkehrsmitteln ihre Prägung und räumliche Einkreisung erfahren. Aus einer globalen Gleichbehandlung von Verkehrsmitteln folgt nämlich, da sie prinzipiell immer noch eine »interregionale Internsubventionierung« etwa zu Lasten unbestrittener und zugunsten bestrittener Relationen duldet, noch nicht zwingend eine geglückte Koordinierung und Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen. Dies gälte zum Beispiel auch für eine Erhöhung des Grades an Wegekostendeckung in der Binnenschifffahrt durch die Einführung von »spezifischen Abgaben« auf bisher abgabefreien Wasserstraßen. Sie bliebe ohne die Bildung von sogenannten Binnenschiffahrtsbecken, deren Abgrenzung sich eben nach den Substitutionsrelationen zu richten hätte, unbefriedigend.

(1.1.) *Prinzip der Eigenwirtschaftlichkeit* (Arbeitsgruppe im Bundesverkehrsministerium): Jeder Benutzer von Beförderungsmitteln soll sämtliche Repetier- und Potentialfaktoren²⁰ vergüten, die seine Beanspruchung von Verkehrswegen bindet. Das durchschnittliche Entgelt beträgt deshalb p_1 , weil nur dieses die totalen Durchschnittskosten deckt. Das Verhältnis des potentiellen Entgelts, das die Nachfrager zu entrichten sich bereit finden, zu dem faktischen äußert sich in einem Engpaß oder in einer Überkapazität und liefert dementsprechend einen Hinweis darauf, ob entsprechend dem Verlauf der langfristigen Durchschnittskostenkurve Erweiterungs-, nur Ersatz- oder gar Desinvestitionen erfolgen sollen²¹.

(1.2.) *Prinzip der optimalen Kapazitätsauslastung* (EG-Kommission; Laval): Die Verkehrswege sollen denen, die sie beanspruchen, einen möglichst hohen Überschuß der Nutzen über die Kosten beschere. Dies geschieht dann, wenn das durchschnittliche Entgelt den unmittelbar die Gebietskörperschaften und/oder die Allgemeinheit belastenden Grenzkosten der Fahrten (im folgenden »fremdwirtschaftliche Grenzkosten der Fahrten« genannt) entspricht:

$$n = px - kf; \quad \frac{dn}{dx} = Op = k \cdot \frac{df}{dx} \left(\frac{f}{k} \cdot \frac{dk}{df} + 1 \right) / \left(\frac{x}{p} \cdot \frac{dp}{dx} + 1 \right)$$

Es muß also p_2 betragen. Auch hier kann die positive, nicht vorhandene oder negative »Konsumentenrente«²², jetzt in Verbindung mit dem Verlauf der langfristigen Grenzkostenkurve IGK, investitionspolitischen Entscheidungen als Orientierungshilfe dienen. Im übrigen läßt sich das Prinzip der optimalen Kapazitätsauslastung durch die Forderung nach dem Ausgleich der öffentlichen Wegehaushalte ergänzen, indem eine Aufschlüsselung eventueller Defizite im Verhältnis der fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten stattfindet. Dann allerdings bedürfte es einer periodischen Überprüfung von eventuellen Nachfragerreaktionen, um in einem iterativen Prozeß die Belastung mit Entgelten an die jeweiligen Verhältnisse anzupassen und so einem optimalen System anzunähern.

Die Addition einer für alle Fahrzeugkategorien (und Gewichtsklassen) gleichen Konstanten

²⁰ Heinen, E., Betriebswirtschaftliche Kostenlehre, Band I: Begriff und Theorie der Kosten, 2. Aufl., Wiesbaden 1965, S. 222–224.

²¹ Oort, C. J., Der Marginalismus als Basis der Preisbildung in der Verkehrswirtschaft, Rotterdam 1961, S. 37: »Es fragt sich nun, was den Sieg davontragen soll: das marginale Gleichgewichtsprinzip oder das Rentabilitätsfordernis. . . Der Verfasser dieser Arbeit neigt . . . dazu, das Rentabilitätsfordernis vorherrschen zu lassen, und zwar auf Grund des Gedankens, daß eine falsche Entscheidung der Frage, ob man produzieren soll oder nicht . . . , gemeinhin schlimmere Folgen für die Wohlfahrt nach sich ziehen wird als eine Abweichung von streng marginaler Preisstellung.«

²² Dupuit, J., De l'Utilité et de sa Mesure, Torino 1934, S. 62; Marshall, A., Principles of Economics, Vol. I, 4th Edition, New York 1898, S. 199 ff.; Hicks, J. R., Consumer's Surpluses, in: The Review of Economic Studies, Reprint, Vol. IX (1941/42), S. 126 ff.

zu der Differenz zwischen den fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten und den entrichteten Treibstoffsteuern würde jedenfalls das erwähnte Ziel verfehlen. Demgegenüber gebührt solchen Zuschlägen der Vorzug, deren Unterschiede das Verhältnis des Haushaltsvolumens zur Summe (bzw. zum Integral) der marginalen fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten (abzüglich der Treibstoffsteuern) widerspiegeln. (Dabei findet bereits Beachtung, daß sich in den Treibstoffsteuern wenigstens bis zu einem gewissen Grade der Einfluß des Fahrzeuggewichts auf die fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten ausdrückt, und zwar infolge des jeweiligen Treibstoffverbrauchs.) Eine notwendige Bedingung des wohlfahrtsökonomischen Optimums besteht nämlich darin, daß die Grenzraten der Substitution je zweier Leistungen für alle Nachfrager übereinstimmen. Erstreben diese die Maximierung ihrer Nutzenüberschüsse, so verhalten sich die marginalen Leistungen zueinander ebenso wie die durch ihre Produktion erzielbaren Einkommen und umgekehrt wie die für ihren Erwerb zu entrichtenden Entgelte, d. h. ihre Preise ebenso wie ihre Grenzkosten. Bezeichnet x die Leistung, v die für deren Herstellung benötigten Faktoren, p den Preis der Leistung, q denjenigen der benötigten Faktoren, i den Nachfrager und j die Art der Leistung bzw. der ihr zugeordneten Faktoren, so gilt, wenn die erste Ableitung der Differenz zwischen dem totalen Nutzen und der totalen Mühe gleich sowie die zweite kleiner als null ist:

$$p_j \cdot dx_{ij} \cdot (1 + 1/(dx_{ij}/dp_j) \cdot (p_j/x_{ij})) = q_j \cdot dv_{ij} \cdot (1 + 1/(dv_{ij}/dq_j) \cdot (q_j/v_{ij})),$$

also (unter der vereinfachenden Fiktion vollständiger und vollkommener Konkurrenz auf allen Leistungs- und Faktormärkten)

$$dx_{11}/dx_{12} = dx_{21}/dx_{22} = ((q_1 \cdot dv_{i1})/p_1) / ((q_2 \cdot dv_{i2})/p_2),$$

oder

$$p_1/p_2 = ((q_1 \cdot dv_{i1})/dx_1) / ((q_2 \cdot dv_{i2})/dx_2).$$

Für p_1 und $q_1 \cdot dv_{i1}/dx_1$ gleich 2 sowie p_2 und $q_2 \cdot dv_{i2}/dx_2$ gleich 3 beträgt

– bei einem Faktor von 5 das Verhältnis der Entgelte ebenso wie das der Grenzkosten 0,67,

– bei einem Summanden von 5 das der Entgelte hingegen 0,88.

Um eine Abweichung der relativen Entgelte von den relativen Grenzkosten zu vermeiden, müssen sich also die Zuschläge voneinander unterscheiden, sich nämlich im Beispiel für

$q_1 \cdot dv_{i1}/dx_1$ auf 8 und für $q_2 \cdot dv_{i2}/dx_2$ auf 12 belaufen, wenn es gilt, einen

$$\text{Haushalt von } 10 \cdot \int_{k=1}^n f(x_{k1}) \cdot dx + 15 \cdot \int_{k=1}^m f(x_{k2}) \cdot dx$$

auszugleichen und obendrein eine notwendige Bedingung für ein wohlfahrtsökonomisches Optimum zu erfüllen (wobei k bis n bzw. m den hier kontinuierlichen Umfang der beanspruchten Leistungen von der Art $j = 1$ und $j = 2$ ausdrücken soll).

Bezeichnet G die fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten, T die Treibstoffsteuern, S_1 die Kraftfahrzeugsteuern ohne Haushaltsausgleich, S_2 die Kraftfahrzeugsteuern mit Haushaltsausgleich, F den den Haushaltsausgleich verbürgenden Faktor und Z den

Zuschlag, so muß deshalb sowohl für die Fahrzeuge in ihrer Gesamtheit als auch für diejenigen einer jeden Kategorie und Gewichtsklasse gelten:

$$S_1 = G - T$$

$$F = S_2/S_1$$

$$S_2 = (G - T) \cdot F$$

$$Z = (G - T) \cdot (F - 1).$$

Diese Überlegungen treffen auf alle konkurrierenden Beförderungsleistungen zu. Andererseits schwankt das Verhältnis des einzelnen Haushaltsvolumens zu den gesamten fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten von Verkehrsmittel zu Verkehrsmittel erheblich, und zwar obendrein in von Jahr zu Jahr unterschiedlichem Maße. Deshalb dürfte ein Haushaltsausgleich, der das Ziel einer optimalen Kapazitätsauslastung wahrt, nur als eine die konkurrierenden Verkehrsmittel global umfassende Bedingung in Betracht kommen.

(1.3.) *Prinzip der mengenmäßigen Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage (Allais):*

Die Benutzer von Verkehrsmitteln sollen unter der Bedingung, daß die totalen Kosten der Verkehrswege so niedrig wie möglich ausfallen, diese in vollem Umfang decken. Um aber die totalen Kosten der Verkehrswege zu minimieren, müssen sich die Vergütungen der Faktoren zueinander ebenso verhalten wie deren Grenzerlöse:

$$q_1/q_2 = ((p_1 \cdot dx_1)/dv_1) / ((p_2 \cdot dx_2)/dv_2).$$

Daraus folgt unmittelbar, daß dann das Verhältnis der Entgelte wiederum demjenigen der fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten entspricht:

$$p_1/p_2 = ((q_1 \cdot dv_1)/dx_1) / ((q_2 \cdot dv_2)/dx_2).$$

Nur erfolgte diesmal die originäre Differentiation nicht nach den Leistungen, sondern nach den Faktoren. Jedenfalls soll sich der zu fordernde Angebotspreis nach den fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten richten. Danach dürfen weder diejenigen variablen Kosten, die nicht von der Häufigkeit oder der Stärke des Verkehrs abhängen, noch die Kapitaldienste Bestimmungsgründe der Entgelte bilden. Ihre Deckung findet vielmehr in endogenem Sinne statt, d. h. nach Maßgabe des Grades, in dem unter den geschilderten Umständen die nachgefragte Menge die angebotene überschreitet. Nur insoweit nämlich gilt es als gerechtfertigt, zusätzlich zu dem bereits als fremdwirtschaftliche Grenzkosten der Fahrten gekennzeichneten »wirtschaftlichen Entgelt« ein »reines« zu erheben, das der obwaltenden Knappheit des Angebots Rechnung trägt und als exogene Finanzierungsquelle die nicht verkehrsbedingten, wengleich laufenden Kosten der Verkehrswege bestreitet sowie darüber entscheidet, bis zu welcher Höhe das in diesen gebundene Vermögen eine Amortisation und eine Verzinsung erfährt. Dabei erscheint es als ratsam, für den Aufschlag auf die fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten bis zum gesamten Entgelt p_3 eine Form zu wählen, die die Präferenzstrukturen der Nachfrager so wenig wie möglich verzerrt. Weichen die Verhältnisse zwischen den Entgelten und den fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten bei substitutiven Verkehrsmitteln voneinander ab, so bedarf sodann die Dimensionierung der Kapazitäten einer relativen Veränderung, die Reaktionen der Nachfrage in Richtung auf eine Approximation der erwähnten Verhältnisse aneinander bewirkt. Hervorgehoben zu werden verdient, daß nicht ein Haushaltsausgleich, sondern lediglich eine reale Engpaßsituation einen Aufschlag auf die fremdwirtschaftlichen Grenzkosten der Fahrten zu motivieren vermag. Im übrigen erklärt sich

die Auffassung, im Bereich der Verkehrswege hätten Grenzkostenentgelte für die Benutzung stets Defizite zur Folge, aus der Annahme steigender Durchschnittserträge, also mit wachsender Gesamtleistung stets fallender Durchschnittskosten, deren Kurve diejenige der konstanten oder gar sinkenden Grenzkosten nirgendwo schneide, sondern sich ihr nur asymptotisch nähert²³⁾.

(1.4.) *Prinzip der ökonomischen Konkurrenz (Malcor)*: Die Anbieter von Verkehrswegen sollen den Zustand eines vollständigen und vollkommenen Wettbewerbs simulieren, d. h. sich so verhalten, als gebe es für substituierbare Leistungen einen einheitlichen Preis, der sich nach den Kosten des »Grenzproduzenten« bemesse. Die Benutzer von Verkehrsmitteln müßten dann für die Beanspruchung von Verkehrswegen eine Abgabe bestreiten, die die marginalen Kosten der aufwendigen Alternativen widerspiegelt. Infolgedessen empfinde der Staat aus der Beanspruchung von »billigen« Verkehrswegen eine Rente r , die ihn in die Lage versetzt, diese Verkehrswege auszubauen²⁴⁾. Als wettbewerbspolitisch gleichwertig gilt es, wenn die Begünstigung der »billigen« Verkehrswege darin bestünde, daß ihre Beanspruchung unentgeltlich bleibt, während der Staat für diejenigen der aufwendigen eine Abgabe erhebt, die der Differenz zwischen den hohen und den niedrigen Grenzkosten der Verkehrswege gleichkommt²⁵⁾.

(1.5.) Als Aktion einer Wertung entzieht sich zwar die Favorisierung eines Ziels gegenüber anderen dem Bereich der Beweise und Widerlegungen²⁶⁾. Dennoch läßt sich, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, begründen, weshalb bestimmte Ziele eine persönliche Billigung finden, während andere mehr oder weniger der Ablehnung verfallen.

Die Ausrichtung der Entgelte nach den fremdwirtschaftlichen Grenzkosten schenkt weder ohne die noch mit der Rahmenbedingung des Haushaltsausgleichs der Preiselastizität der Nachfrage Beachtung. Sie versperrt eine unmittelbare Steuerung des Angebots über den Mechanismus des Wettbewerbs, der, wenn sich die gegenwärtigen Zustände auf künftige übertragen lassen, gleichsam »ohne weiteres« den Umfang von erzielbaren Gewinnen bzw. erlittenen Verlusten zum Maßstab für investitionspolitische Entscheidungen erkürt²⁷⁾, ohne freilich das Instrument einer genaueren Wirtschaftlichkeitsanalyse ex ante bzw. einer

²³⁾ Löw, A., Die Transportkosten und die Koordinierung der Verkehrsträger, Düsseldorf 1959, insbesondere S. 26.

²⁴⁾ Malcor, R., op. cit., a.a.O., S. 140/141.

²⁵⁾ Baum, H., Die Theorie der Konkurrenz im System optimaler Preisstrategien für die Verkehrsinfrastruktur, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 41. Jg. (1970), insbesondere S. 205.

²⁶⁾ Peter, H., Strukturlehre der Volkswirtschaft, Göttingen 1963, S. 269–277 (»Wertung gesellschaftlicher Zustände«); Weisser, G., Wirtschaftspolitik als Wissenschaft, Stuttgart 1934: »Versuche, aus empirischen Gesetzen des Naturgeschehens zu Sollvorschriften für die Politik zu gelangen, sind von vornherein aussichtslos« (S. 121); Albert, H., Das Werturteilsproblem im Lichte der logischen Analyse, in: Gäfgen, G., (Hrsg.), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, 2. Aufl., Köln-Berlin 1967, S. 25–52: »Das Werturteilsproblem . . . ist nicht ein Problem der Wissenschaft selbst, sondern ihrer existentiellen Basis, und erfordert daher Entscheidungen, die insofern apriorischen Charakter haben, als sie der wissenschaftlichen Tätigkeit zugrunde liegen und nicht durch Erfahrung »widerlegt« werden können, nicht etwa, weil sie Erkenntnisse »höherer« Art, etwa metaphysische Erkenntnisse zum Ausdruck brächten, sondern weil sie keinen Erkenntnischarakter haben. Der Entschluß, Wissenschaft im Sinne der Wertfreiheit zu treiben, ist eine Entscheidung, kein kognitiver Akt . . . Es kann natürlich . . . keine Frage dadurch aus der Welt geschafft werden, daß man sie aus der Wissenschaft verweist, aber das bedeutet nicht, daß es nicht wichtige Probleme geben kann, die außerhalb der Wissenschaft gelöst werden müssen. Es muß ja nicht jedes wichtige Problem in den Bereich der Wissenschaft fallen. Wenn man so tut, als ob das der Fall sei, überfordert man im Allgemeinen die Erkenntnis und verschleiert den Tatbestand, daß moralische Probleme zwar durch Erkenntnisse geklärt, aber nicht gelöst werden können« (S. 45).

²⁷⁾ Oort, C. J., op. cit., S. 32 ff.; demgegenüber erscheint es als übertrieben, jeglichen Zusammenhang zwischen Wegekostendeckung und Investitionsentscheidung zu leugnen, wie: Funck, R. und Peschel, K., Möglichkeiten der Kraftfahrzeugbesteuerung und ihre verkehrswirtschaftlichen Konsequenzen (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 32), Godesberg 1967, S. 13/14.

genaueren Prognose von Nutzen und Kosten überflüssig zu machen. Ihrer mit dem Haushaltsausgleich verknüpften Form haftet überdies der Mangel an, daß Ausgaben im Gegensatz zu Aufwendungen, die sich zwar auf dieselbe Periode beziehen wie diejenige der Leistungserstellung, aber auch für »betriebsfremde« Zwecke Verwendung finden können, und vor allem zu Kosten allenfalls zufällig den Wert des »betriebseigenen« Ausstoß dienenden Faktoreinsatzes repräsentieren²⁸⁾.

Die Herbeiführung einer mengenmäßigen Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage über eine Korrektur des »wirtschaftlichen« Entgelts um ein »reines« bzw. über einen Verzicht darauf erfordert, sollen die Verhältnisse des Nachfragepreises zu den gesamtwirtschaftlichen Grenzkosten des Angebots einander entsprechen und pauschal die Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrswege verbürgen, da das Gewicht der von der Verkehrstärke nicht abhängigen Kosten bei substitutiven Verkehrsmitteln von einem zum anderen schwankt, einen »internen Ausgleich« der in diesem Gesamtbereich entstehenden Fixkosten und begünstigt so die Verkehrsmittel mit relativ hohen gegenüber denen mit relativ niedrigen²⁹⁾.

Das Prinzip der ökonomischen Konkurrenz vereitelt in seiner Bruttogestalt gerade dann, wenn die Kreuzpreiselastizität der Nachfrage³⁰⁾ von null erheblich abweicht, infolge der Einheitlichkeit der am Verkehrsweg mit den höchsten Grenzkosten ausgerichteten Entgelte die zur Verwirklichung eines wohlfahrtsökonomischen Optimums unentbehrliche Tendenz zur Gleichheit der Substitutionsraten von Preisen und marginalen Kosten³¹⁾. In seiner Nettogestalt verwandelt dieses Prinzip infolge der Beschränkung von Entgelten auf die relativ aufwendige Alternative offenbar endliche in unendliche Relationen der hohen zu den niedrigen Marginalkosten

$$(dx_{11}/dx_{12} = p_2/p_1, \text{ wobei } p_1=0).$$

Gemessen an diesen Einwänden erscheint die Wahl der totalen Wegekosten zur Ableitung der zu erhebenden Entgelte als theoretisch vertretbar und als praktisch anwendbar. Sie genügt der Forderung nach Eigenwirtschaftlichkeit und verheißt die Erfassung, Bewertung und Aufschlüsselung der fixen und der variablen Kostenelemente. Nicht zuletzt bietet sie an, die analysier- und prognostizierbare Entwicklung der Verkehrsmengen in dem Satz für die preis- und wachstumsdeterminierte Verzinsung zu berücksichtigen. Der Nachteil, daß eine optimale Allokation der Ressourcen insoweit kurzfristig unterbleibt, als die Unterschiede zwischen den totalen Kosten nicht diejenigen zwischen den marginalen widerspiegeln, erfährt in der eröffneten Möglichkeit, aus den jeweiligen Auslastungsgraden präzise zu folgern, wo die »spezifischen Abgaben« auch die kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen decken und wo nicht, wo aus diesem Grunde sich also Erweiterungs-, wo sich nur Ersatz- oder wo sich gar Desinvestitionen empfehlen, eine rechtfertigende Überkompensation³²⁾. Darüber hinaus liefern solche Hinweise wichtige Bausteine für Nutzen-

²⁸⁾ Schneider, E., Industrielles Rechnungswesen, 4. Auflage, Tübingen 1963, S. 8–21.

²⁹⁾ Löw, A., op. cit., a.a.O., S. 16 ff., insbesondere S. 25.

³⁰⁾ Triffin, R., Monopolistic Competition and General Equilibrium Theory, 6. Auflage, Cambridge 1960, S. 126 ff.

³¹⁾ Boulding, K. E., Welfare Economics, in: A Survey of Contemporary Economics, Vol. II, Homewood Ill. 1952.

³²⁾ Giersch, H., Allgemeine Wirtschaftspolitik, Erster Band: Grundlagen, Wiesbaden 1961, S. 109: »In der Theorie jedenfalls haben die Marginalbedingungen bisher sehr viel mehr Aufmerksamkeit gefunden, obwohl für die praktische Wirtschaftspolitik die Totalbedingungen wahrscheinlich von größerer Bedeutung sind. . . Im übrigen erhalten die strukturellen und die eng damit verbundenen dynamischen Aspekte ohnehin ein zunehmendes Gewicht, je mehr wir uns der Realität und den praktischen Aufgaben der Wirtschaftspolitik nähern.«

Kosten-Untersuchungen im Rahmen einer integrierten Verkehrswegeplanung. Demgegenüber birgt die prima vista bestechende Parole »Nur die Zukunft zählt« ökonomisch allzu leicht die fatale Konsequenz eines scheinbar fundierten Alibis dafür, auch die Kosten aus in naher Zukunft getätigten Ausgaben für Investitionen als in fernerer Zukunft zu den quantités négligeables gehörig zu werten.

(2.) Wege brauchen nicht ausschließlich dem Verkehr zu dienen. Sie können vielmehr auch andere Zwecke erfüllen. Daraus stellt sich erstens die Aufgabe, die Kosten der Wege auf deren verkehrseigene und deren verkehrsfremde Funktionen zu verteilen. Diese Aufgabe umfaßt allerdings nur die Gemeinkosten, die nicht eindeutig von der einen oder der anderen Funktion allein hervorgerufen werden, also nicht die Einzelkosten. Keineswegs enthalten jedoch die Einzelkosten von Wegen lediglich variable Bestandteile. Denn Wege binden auch solche Produktionsfaktoren, deren Verzehr sich über die Dauer einer Periode hinaus erstreckt und die sich zugleich als entbehrlich erweisen, würde die Zahl der mit dem betreffenden Weg verbundenen Funktionen um eins vermindert (z. B. Kläranlagen an Binnenschiffahrtswegen zur Einleitung und/oder Entnahme von Wasser anstelle einer Ver- und Entsorgung mit Rohrleitungen).

Für die Aufschlüsselung der Gemeinkosten stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Sie lassen sich grundsätzlich in solche, die auf der Nutzung, und in solche einteilen, die auf der Verursachung beruhen. Dabei setzt die Anwendung des Nutzungsprinzips insoweit, als sie in physischen Einheiten mißt, deren Vergleichbarkeit und insoweit, als sie dies in Leistungsüberschüssen tut, die Zurückführung von Gewinnen auf den Weg voraus. Ökonomischer Sinn kommt der ersten Form nur dann zu, wenn die genutzten Mengen der einen Funktion von denen der anderen abhängen (Wettbewerb durch Ausschließbarkeit³³⁾), während die zweite an dem circulus vitiosus aller Tragfähigkeits- oder Marktlagenmethoden krankt, daß letztlich einerseits die Belastbarkeit die Aufschlüsselung der Gemeinkosten und andererseits diese jene bestimmt. Das auf der Verursachung beruhende Verfahren wirft die Frage auf, ob die Anlage von Wegen im gleichgewichtigen Interesse aller ihrer Funktionen oder nur bzw. überwiegend in demjenigen einer oder einiger von ihnen erfolgte. Im ersten Fall erzielen alle Funktionen im Vergleich zur »alternativen Einzelbereitstellung« Vorteile, in deren Verhältnis dann die Aufschlüsselung der Gemeinkosten stattfindet, während im zweiten die historisch oder sachlich höherrangigen Funktionen alle indirekten Kosten tragen, die übrigen hingegen nur die für sie erforderlichen direkten³⁴⁾.

Die zweite Aufgabe aus dem teilweisen Mehrzweckcharakter der Wege besteht darin, diejenigen Kosten der verkehrseigenen Funktionen, die nach dem politischen Willen der Eigenwirtschaftlichkeit unterliegen sollen, gegenüber jenen abzugrenzen, die übergeordneten Zielen dienen. Als solche kommen die Befriedigung des Bedürfnisses nach privaten, kommerziellen und administrativen Kontakten in innerörtlichen Bereichen, die Förderung einzelner Verkehrsmittel zur Vermeidung des Anstiegs von gesamtwirtschaftlichen Beförderungskosten, also die Vergütung zusätzlicher Sozialnutzen (»Gemeinwirtschaftlichkeit der Verkehrsbedienung«) sowie die Erschließung standortbenachteiligter Regionen in Betracht. Während die beiden zuerst genannten Ziele eine globale Verminderung der

³³⁾ Musgrave, R. A., Infrastruktur und die Theorie der öffentlichen Güter, in: Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften (= Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 58), Berlin 1971, S. 43–54.

³⁴⁾ Böttger, W., Napp-Zimm, A. F., Riebel, P., Seidenfus, H. St., Wehner, B., Methodische Probleme der vergleichenden Wegekostenrechnung für Schiene, Straße und Binnenwasserstraße, Bonn 1962, S. 9–25 – Anlage 5 zur Bundestags-Drucksache IV/1449.

zuscheidbaren Totalkosten zur Folge haben müssen, z. B. um die Zinsen auf die Grundstücke der Fahrbahnen von innerörtlichen Straßen bis zu einer Breite von 6 Metern³⁵⁾ und um die von den nicht abgabepflichtigen Fahrzeugen verursachten Kosten der Verkehrswege³⁶⁾, hat die Absicht, standortbenachteiligte Regionen mit Hilfe einer Subventionierung von Verkehrswegen zu erschließen, entgegen einer andersartigen Meinung³⁷⁾ nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn sich die fiskalische Entlastung auf diejenigen Fahrleistungen beschränkt, die dort erbracht werden, wo es gilt, die Lebensverhältnisse zu verbessern.

(3.) Offenbar kann der Umstand, daß nicht das gesamte Aufkommen aus den Entgelten, die Benutzer von Beförderungsmitteln für die Beanspruchung von Verkehrswegen entrichten, der Bestreitung der variablen Verkehrswegekosten dient, auf den ersten Blick den Eindruck erwecken, als brauchten jedenfalls nicht die jeweiligen Benutzer die kalkulatorischen Zinsen auf die für die Bereitstellung der Verkehrsweegeanlagen bestimmten zu tragen³⁸⁾, ja als stehe ihnen sogar der unmittelbare Empfang solcher Zinsen zu³⁹⁾. Einer näheren Betrachtung dürften derartige Auffassungen indessen kaum standhalten.

Wer Verkehrswege beansprucht und ihren Ausbau verlangt, weil er sich mehr und/oder bessere Beförderungslösungen wünscht, ohne selbst alle Mittel für Wachstumskontinuität und Teuerungsausgleich aufzubieten, ähnelt einem Familienoberhaupt, das mit den Seinen ein Eigenheim bewohnt und damit rechnet, es eines späteren Tages vergrößern zu müssen, weil seine Kinder ein Alter erreichen, in dem es sich empfiehlt, ihnen je ein eigenes Zimmer zur Verfügung zu stellen, oder weil es gilt, gebrechlichen Verwandten eine menschenwürdige, kontaktbietende Unterkunft zu gewähren. Der Eigenheimbesitzer richtet nun sein Verhalten nach dem Wissen aus, daß

- seine Absicht, den Wohnraum zu vermehren, eine öffentliche Förderung erfährt,
- sein nominales Einkommen im Verlauf der Zeit sich erhöht,
- die Preise der Leistungen, die er kauft, von Jahr zu Jahr steigen.

Vermutlich ist er sich weder darüber im klaren, daß die Zuwendungen für den Hausausbau

³⁵⁾ Kommission der EG, Bericht über die Musteruntersuchung . . . , a.a.O., S. 128.

³⁶⁾ Arbeitsgruppe Wegekosten – Bundesverkehrsministerium –, op. cit., a.a.O., S. 126–134.

³⁷⁾ Hamm, W., Mittmeyer, H., Riebel, P., Stellungnahme des gewerblichen Güterkraftverkehrs zum Wegekostenbericht aus dem Bundesverkehrsministerium, Frankfurt a. M. 1970, S. 44–47.

³⁸⁾ Willeke, R. und Aberle, G., Zur Lösung des Wegekostenproblems (= Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V. [VDA] Nr. 4), Frankfurt a. M. 1970, S. 52: »Hier geht es um das Erfordernis, daß der volle Wert der produktiven Kombination ausgewiesen wird. Der aber ist nur dann erfaßt, wenn er auch den Knappheitspreis des beanspruchten und damit anderen Verwendungen entzogenen Kapitals, also die kalkulatorische Verzinsung, enthält. Anders ist natürlich die Blickrichtung, wenn es um die Frage geht, wer Zinsen zu zahlen hat. So soll sich der Einsatz von Eigenkapital zwar zumindest in Höhe des kalkulatorischen Satzes verzinsen, aber sicherlich ist die Zinslast nicht denjenigen aufzubürden, die es zur Verfügung gestellt haben.«

³⁹⁾ Seidenfus, H. St. und Stockhausen, D., Die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland – Eine methodenkritische Stellungnahme –, Göttingen 1969, S. 30: »Die praktische Beurteilung der Gleichsetzung von Abschreibungssumme und betriebsnotwendigem Kapital hängt . . . hauptsächlich vom Umfang derjenigen Beträge ab, die im Rahmen einer vergleichenden Wegekostenrechnung als Abzugskapital anzusehen sind, die also der öffentlichen Hand zum Zwecke der Finanzierung des betriebsnotwendigen Verkehrswegevermögens zufließen, ohne daß diese dafür Zinsen zahlen oder sich in irgendeiner Weise anrechnen lassen muß. Dieses Kriterium wird von denjenigen Steuern und Abgaben erfüllt, welche die Verkehrsnutzer nicht zur Deckung der periodischen Wegekosten, sondern zum Zwecke der Finanzierung von Wegebauinvestitionen an die öffentliche Hand abzuführen haben, ohne dafür in den Genuss von Zinszahlungen oder -gutschriften zu gelangen, obwohl dies nach ökonomischen Grundsätzen eigentlich angebracht wäre.« Vgl. dagegen die einleuchtende Meinung, nach der »auf die Verzinsung des investierten Kapitals und die Grundrente für Grund und Boden . . . nicht der Kraftverkehr einen Anspruch hat . . . , sondern der öffentliche Baulastträger«, in: Schmitt, A., Straßenkosten und Verkehrsordnung (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 7), Bielefeld 1955, S. 38.

das Preisniveau beeinflussen, noch darüber, daß sich hinter der Differenz zwischen dem Zuwachs des nominalen Einkommens und dem Preisanstieg der Fortschritt der realen Arbeitsproduktivität verbirgt. Jedenfalls trachtet er im Rahmen des geschilderten Datenhorizonts mehr oder weniger bewußt danach,

- seine Arbeitszeit gerade so weit auszudehnen, daß der Grenznutzen aus dem Einkommen mit der Grenzmühe seiner Erzielung
- sein Einkommen so zwischen Verbrauch und Ersparnis aufzuteilen, daß der Grenzgenuß aus der künftigen mit dem aus der gegenwärtigen Verwendung
- den Verzicht auf sofortigen Konsum so zu gestalten, daß sein Wert mit der Entschädigung für das Opfer
- die Auswahl unter dem Angebot an Verbrauchsleistungen so zu treffen, daß der Grenzgenuß der einen mit dem aller übrigen übereinstimmt⁴⁰⁾.

Fällt mit wachsendem Einkommen bzw. mit zunehmendem Konsum der Grenznutzen bzw. der Grenzgenuß und erhöht sich mit verlängernder Arbeitszeit bzw. mit gesteigerter Ersparnis die Grenzmühe bzw. das Grenzopfer, während sich die individuellen Handlungen weder auf die Lohn- noch auf die Zinssätze auswirken, so

- lohnt sich eine Transformation von Ersparnissen aus einer Form in eine andere nur, wenn dort ein höherer Zinssatz winkt;
- beeinträchtigt eine bloße Steigerung der Spartätigkeit den individuellen Lebensstandard in dem Maße, in dem der Konsum eine hohe Genußelastizität aufweist, die eins nicht unterschreiten dürfte, da sonst ein Streben nach Einschränkung des Konsums überhaupt einsetzen müßte;
- vermindert eine Ausdehnung der Arbeitszeit den Überschuß des individuellen Integralnutzens über die individuelle Integralmühe.

Alles in allem bedingt also ein eigener Beitrag des Familienoberhaupts zur Vergrößerung seines Eigenheims, daß der daraus gezogene Vorteil

- denjenigen der bisherigen Vermögensbildung und/oder
- den Schaden aus einer Verkürzung der Muße und/oder aus zusätzlichem Konsumverzicht überwiegt.

Nicht zuletzt bestimmt der Preisanstieg die Grenzen des eigenen Beitrags mit, da ohne ihn zum Beispiel der Konsum eine Ausdehnung erfahren und damit einen kleineren Grenzgenuß aufweisen könnte. Dieser Zusammenhang hat aber einen wechselseitigen Charakter: Ein höherer Beitrag mildert die Ursachen des Preisauftriebs. Insoweit nämlich, als die Ersparnisse des Familienoberhaupts nur dazu ausreichen,

- das Eigenheim nach dem Ablauf seiner Lebensdauer zu ersetzen,
- seine notwendige Vergrößerung teilweise zu finanzieren,
- die mit beidem verbundenen Preiserhöhungen aufzufangen,

kommen im Zuge der fiskalischen Distributionspolitik Dritte für den Rest auf. Haben diese keine Möglichkeit, ihre Belastung auf Preise ihrer Leistungen zu überwälzen, dürften sie dazu neigen, einer Einschränkung ihres Verbrauchs eine Verringerung ihrer Ersparnis vorzuziehen. Ist dagegen ihre Marktmacht groß genug, so verstärken unmittelbare Preiserhöhungen die Bemühungen des Eigenheimbesitzers nach einer Steigerung seines nominalen Einkommens; das fundamentale Ziel der allgemeinen Wirtschaftspolitik, die Ent-

⁴⁰⁾ Schumann, J., Grundzüge der mikroökonomischen Theorie, Berlin-Heidelberg-New York 1971, S. 4–68.

stehung von Unterbeschäftigung abzuwenden, zwingt dann in dem Maße, in dem der Zuwachs des nominalen Einkommens den Fortschritt der realen Arbeitsproduktivität übertrifft, zu einer Geldschöpfung in Gestalt eines Erwerbs von Aktiva durch die Zentralnotenbank und/oder einer gegenseitigen Verschuldung »im Gleichschritt« der Geschäftsbanken⁴¹⁾. In beiden Fällen findet die Freisetzung von Produktionsfaktoren zur Vergrößerung des Eigenheims teilweise nicht durch freiwillige Ersparnisse statt, sondern gleichsam durch »Abwerbung« mit erhöhten Löhnen, die sich allmählich über die gesamte Volkswirtschaft fortpflanzen. Überdies stimuliert dann die Befürchtung einer sich selbst nährenden Aufblähung des Preisniveaus die Liquiditätspräferenz über den Umfang der Geldschöpfung hinaus⁴²⁾. Infolgedessen steigen auch die Sollzinsen. Das beschriebene Beispiel sollte verdeutlichen, daß sich mindestens bis zu einem gewissen Grade stets die Alternative bietet, erforderliche Zusatzinvestitionen mit freiwilligen Ersparnissen oder mit unfreiwilligen Preissteigerungen zu verwirklichen. Deshalb dient die Verzinsung von Vermögen, die die Amortisation ergänzen muß, in dem Umfang, in dem die freiwilligen Ersparnisse hinter den durch die Vermehrung der Bevölkerung und die vom technischen Fortschritt ermöglichte Erhöhung der Kapitalintensität erforderlichen Investitionen zurückbleiben, nicht allein der Erweiterung der Anlagen, sondern darüber hinaus dem Ausgleich des Preisauftriebs⁴³⁾: Weil sich anderswo gleiche Vorgänge abspielen wie bei dem ins Auge gefaßten Familienoberhaupt, verteuert sich die Vergrößerung des Eigenheims selbst.

Für den Zusammenhang mit der Frage nach einer Verzinsung der Verkehrswege ist ebenfalls die Erkenntnis wichtig, daß derjenige, den eine Anlage begünstigt, regelmäßig auch deren Instandhaltung, Erneuerung, Erweiterung und Verteuerung trägt, also auch ihre Verzinsung, während nur derjenige, der für sie Ersparnisse zur Verfügung stellt, ohne sie zu beanspruchen, dafür Zinsen empfängt. Die Verhältnisse entsprechen hier aufs Haar denen eines privaten Unternehmens: Dividenden erhalten die Aktionäre, Zinsen die Darlehensgeber, während der Kunde beides und überdies die »nichtentnommenen« Gewinne bezahlt. Das schließt nicht aus, daß ein und dieselbe Person einmal als Kapitalgeber und zum anderen als Kunde fungiert, dementsprechend also gleichsam den Preis für gekaufte Leistungen in Dividenden und/oder Zinsen zurückerstattet bekommt. Auch der Benutzer von Beförderungsmitteln hat die Möglichkeit, seine Beanspruchung von Verkehrswegen mit einer Beteiligung an jenen Krediten zu verbinden, die der Staat – meist indirekt –

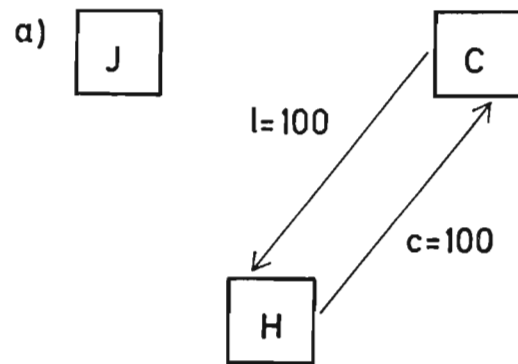
⁴¹⁾ Schneider, E., Einführung in die Wirtschaftstheorie, III. Teil: Geld, Kredit, Volkseinkommen und Beschäftigung, 4. Auflage, Tübingen 1957, S. 21–24; Haller, H., Das Problem der Geldwertstabilität, Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1966, S. 37/38 und S. 130–144.

⁴²⁾ Keynes, J. M., Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes. Deutsche Ausgabe 1936, Nachdruck Berlin 1955, S. 163–175 (»Die psychologischen und geschäftlichen Antriebe zur Liquidität«).

⁴³⁾ Föhl, C., Geldschöpfung und Wirtschaftskreislauf, 2. Auflage, Berlin 1955, S. 192–280: »Der . . . Ansicht des Laien, daß der Zins für Geld bezahlt werde, . . . stellten Hume, Smith und Ricardo die These entgegen, daß der Zins nicht für Geld, sondern im Grunde für Güter gezahlt werde . . . Letzten Endes zahlt . . . immer der Verbraucher den Zins . . .«; Tichy, B., Kreditpolitik ohne Mythos – Geldschöpfung und Zinsempfindlichkeit –, Wien-Frankfurt-Zürich 1967, S. 18–35: »Die kreislauftheoretische Darstellung des Unternehmensgewinnes hat noch eine weitere Verfeinerung erfahren. Die I/S-Gleichung ergibt sich ex-post dadurch, daß Investitionen, denen keine freiwilligen Ersparnisse (S_{frw}) gegenüberstehen, unfreiwillige Ersparnisbildung (S_{unfrw}) erzwingen. Die Mechanik ist dabei folgende: I größer als S_{frw} führt zu Preissteigerungen, die am Unternehmerpol als zusätzliche Gewinne (Selbstfinanzierung) anfallen . . . Der Gesamtgewinn der Unternehmen ($= G$) besteht demnach aus zwei Teilen: $E_{II} = G = G' + Q$, wobei G' jenen Teil des Gesamtgewinnes darstellt, der nur unter der angegebenen Gleichgewichtsbedingung entsteht. Q -Gewinne fallen nur unter der Bedingung I größer als S_{frw} an, das heißt $I = S_{frw} + Q$ Je höher die Q -Gewinne auf Grund eines Ungleichgewichtes zwischen I_{gop1} und S_{frw} , desto höher der Realzins und um so geringer wirken zinspolitische Maßnahmen.«

aufnimmt, um Verkehrswege zu finanzieren. Gleichwohl muß dann die eine Funktion des Verkehrskunden von seiner anderen unterschieden werden: Zwar bezieht er für diejenigen seiner Ersparnisse, die der Staat beansprucht, Habenzinsen, doch muß er zugleich die volle Zinslast des in den Verkehrswegen gebundenen Vermögens mittragen.

Das Schema eines dreipoligen Kreislaufs (unter Vernachlässigung des Staates und des Auslands) möge noch einmal verallgemeinernd zur Anschauung bringen, daß die Erhaltung und die Erweiterung des produktiven Vermögens, die die Zunahme der Bevölkerung begleiten und die Möglichkeiten des technischen Fortschritts zur Steigerung der Kapitalintensität ausschöpfen muß⁴⁴⁾, neben der Erhöhung des Preisniveaus insoweit, als die Bildung von freiwilligen Ersparnissen hinter den Investitionserfordernissen zurückbleibt, die Entrichtung von »Extensionszinsen« verlangt. Dabei bezeichnet H die privaten Haushalte, C die Verbrauchs- und I die Investitionsgüterindustrien, l die Arbeitseinkommen, c den privaten Verbrauch (einschließlich der »Attraktionszinsen«), s die freiwilligen Ersparnisse und z die Extensionszinsen.

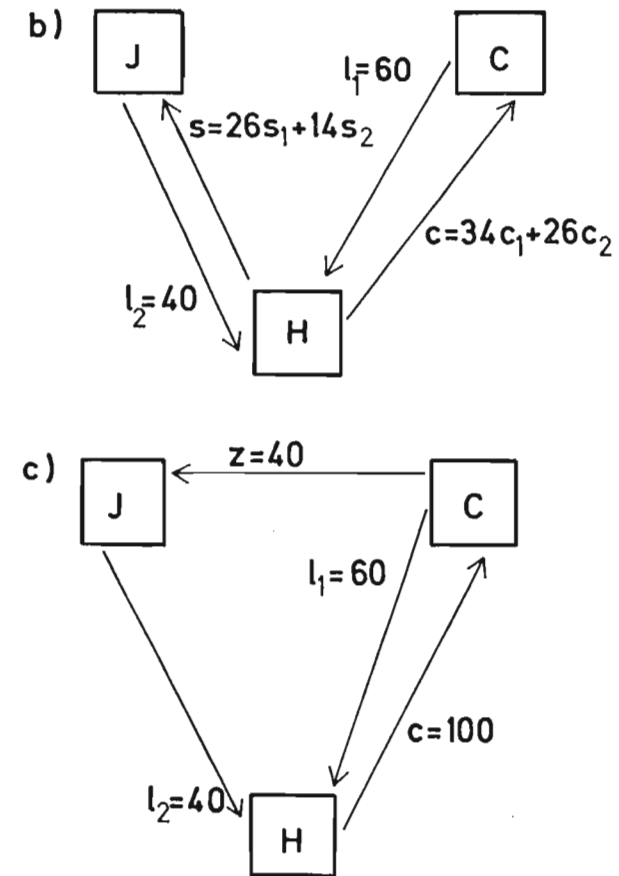


⁴⁴⁾ Kaldor, N., Capital Accumulation and Economic Growth, in: The Theory of Capital, London 1961, S. 177–222; danach gilt, wenn Y das Volkseinkommen, n die Bevölkerungszunahme, I die Nettoinvestitionen, K den Kapitalstock (das produktive Vermögen), a eine Konstante, b den Koeffizienten des Vermögenszuwachses und mittelbar zugleich des Überschusses an Wohlstandsmehrung über die Bevölkerungszunahme, u denjenigen des Anstiegs an Kapitalproduktivität sowie t die Zeit bezeichnet, unter der Gleichgewichtannahme, daß das Potential an Arbeitskräften stets Beschäftigung findet:

$$(Y_{t+1} - Y_t) / Y_t = n + a + b (I_t/K_t - n), \text{ außerdem}$$

$$I_{t+x} = ((Y_{t+1} - Y_t) - n - a) K_t/b + du/dt(Y_t/K_t).$$

Im übrigen empfiehlt sich für jene, die eine rationale »Zinsdiskussion« durch eine von den wirklichen relevanten Zusammenhängen entfernte Ideologie mit einer unangemessenen Verketzerung der an sich segensreichen »Profitmaximierung« erschweren, eine gründliche Lektüre der Werke dessen, auf den sie sich zu Unrecht berufen: Karl Marx, insbesondere dessen Ausführungen über »Akkumulation und Reproduktion auf erweiterter Stufenleiter«, in: Das Kapital, Zweiter Band: Der Zirkulationsprozeß des Kapitals, Neudruck Berlin (Ost) 1953, S. 73–78 und 494–529; das moralische Problem des Zinses besteht nicht in dessen Entstehung, sondern in dessen »gerechter« oder »ungerechter« Verteilung auf die verschiedenen Personengruppen der Gesellschaft sowie in dessen Verwendung für Investitionen oder für verschwenderische Exporte und luxuriösen Konsum; vgl. zum ersten Aspekt vor allem Krelle, W., Verteilungstheorie, Tübingen 1952, S. 267–291, zum zweiten vor allem Galbraith, J. K., Wirtschaftliches Wachstum, Frankfurt a. M. 1967, S. 16 und 33–45; zur Rolle des Zinses in sozialistischen Volkswirtschaften der Gegenwart vgl. u. a. Robinson, J., Doktrinen der Wirtschaftswissenschaft, München 1965, S. 120–175, insbesondere S. 142, sowie Baran, P. A., Zur politischen Ökonomie der geplanten Wirtschaft, Nördlingen 1968, S. 108–117.



In der Situation a) findet überhaupt kein Wachstum statt (»stationäre Wirtschaft«⁴⁵⁾). Die Situation b) ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Umsetzung von Erwerbstätigen aus den Verbrauchs- in die Investitionsgüterindustrien erfolgte und die privaten Haushalte in für das erforderliche Wachstum ausreichendem Maße freiwillige Ersparnisse bilden (i. S. einer »autergen« Wirtschaft, in der bei Abwesenheit von Unterbeschäftigung keine erwerbsfähige Person Einkünfte bezieht, obwohl sie nicht arbeitet⁴⁶⁾). Dagegen ist dies in der Situation c) nicht der Fall, weshalb hier die privaten Haushalte so hohe Preise für Konsumgüter bezahlen müssen, daß die Verbrauchsgüterindustrien einen Gewinn erzielen, mit dem sie Nettoinvestitionen finanzieren (i. S. einer »allergen« Wirtschaft, die selbst im evolutionären Gleichgewicht »arbeitslose Einkommen« kennt⁴⁷⁾).

⁴⁵⁾ Peter, H., Mathematische Strukturlehre des Wirtschaftskreislaufes, Göttingen 1954, S. 4.

⁴⁶⁾ Peter, H., op. cit., a.a.O., S. 151.

⁴⁷⁾ Peter, H., op. cit., a.a.O., S. 185.

(4.) Die gesamten Kosten der Verkehrswege K setzen sich aus verschiedenen Arten i zusammen. Diese Kostenarten können in voneinander abweichender Weise b oder überhaupt nicht von mehreren Bestimmungsgründen x_j abhängen.

Der jeweils unabhängige Teil heiße a . Dann hat die Funktion der Verkehrswegekosten die allgemeine Gestalt

$$K = f(a_i; b_{ij}; x_j; p; dp; w).$$

p stehe darin für die wegerelevanten Preise, dp für ihre erwartete Entwicklung und w für die erwartete Zunahme der Nachfrage nach Beförderungsleistungen.

Beträgt die Zahl der exogenen Variablen nicht mehr als zwei, so läßt sich ihr Einfluß auf die Höhe der jeweiligen Kostenart verhältnismäßig einfach ermitteln⁴⁸⁾. Zieht man jedoch mehr als zwei Bestimmungsgründe (z. B. Fahrleistungen, Fahrzeuggewicht, Alter und Beschaffenheit der Anlage, Witterung) in Betracht, so setzt die Ableitung der Koeffizienten die Anwendung des Matrizenkalküls voraus⁴⁹⁾. Man kann aber einen solchen Rechenaufwand vermeiden, indem man einige der in Frage kommenden Bestimmungsgründe unterdrückt. Deren Einfluß auf die Höhe der jeweiligen Kosten drückt sich dann um so eher, je engere Kollinearitäten bestehen, in den Koeffizienten der verbleibenden Bestimmungsgründe und im übrigen in der Größe der jeweiligen Konstanten⁵⁰⁾ aus. Ein derartiges Vorgehen erscheint als gerechtfertigt, ja unter der Zielsetzung, Maßstäbe für eine Anlastung der Verkehrswegekosten auf deren Verursacher zu gewinnen, als geboten. Denn es hätte beispielsweise keinen praktischen Sinn, Kosten der Verkehrswege auf das Wetter aufzuschlüsseln. Statt dessen liegt es nahe, zu vermuten, daß auf nicht personenbezogene und deshalb unterdrückte Bestimmungsgründe zurückführbare Kostenelemente auf jene nicht unterdrückten Prädiktoren, in deren Koeffizienten sie durch die Unterdrückung ihrer eigenen Einflußgrößen eingehen, in gleicher Weise reagieren wie die von denselben Faktoren bestimmten, oder dieselbe Rolle spielen wie die jeweiligen Konstanten. Insoweit beispielsweise, als der Einfluß der Witterung mit dem von Fahrleistungen korreliert, dürfte sich derselbe Schlüssel zur Zurechnung zu verschiedenen Fahrzeugkategorien empfehlen, und im übrigen derjenige, der für die fixen Kosten gefunden wurde. Eine Aufgliederung der exogenen Variablen kann sich also durchaus darauf beschränken, die verkehrsabhängigen Verkehrswegekosten von den verkehrsunabhängigen zu trennen.

(5.) Anlaß zu Mißverständnissen bot auch die Frage, ob sich eine in der Anwendung der Annuitätenmethode erfolgende Verzinsung des in den Verkehrswegen gebundenen Vermögens auf eine Bewertung zu Anschaffungs- oder auf eine solche zu Wiederbeschaffungspreisen (zum Zeitpunkt der Entrichtung von spezifischen Abgaben) stützen muß. Dabei hat die Kritik am Wegekostenbericht überwiegend zur Wahl von Anschaffungspreisen geraten und darüber hinaus diese Empfehlung teilweise mit der Forderung nach einem Abzug des unverzinslichen Kapitals sowie der bereits vorgenommenen Abschreibungen verbunden, also nach dem Ansatz eines »betriebsnotwendigen Vermögens« bzw. eines »Restwerts«. Besondere Beachtung verdienen die Versuche, derartige Beanstandungen an der Vorgehensweise der Arbeitsgruppe, die den Wegekostenbericht verfaßte, durch den Hinweis auf die Begründbarkeit von Zinsen aus dem Opportunitäts-

⁴⁸⁾ Wallis, W. A., Roberts, H. V., Methoden der Statistik, Freiburg i. Br. 1969, S. 452.

⁴⁹⁾ Schönfeld, P., Methoden der Ökonometrie, Band I, Berlin und Frankfurt a. M. 1969, S. 51–91.

⁵⁰⁾ Schneeweiß, H., Ökonometrie, Würzburg-Wien 1971, S. 148–152 (»Fehlspzifikation – Ausschluß exogener Variablen«).

oder dem Effektivkostengesichtspunkt sowie durch die Behauptung zu untermauern, Annuitäten von Wiederbeschaffungswerten verdoppelten die faktische Inflationsrate⁵¹⁾.

Eine angemessene Würdigung der erwähnten Einwände bedingt vor allem die Beurteilung ihrer hauptsächlichlichen Implikationen. Die auffälligste besteht in der Annahme, der Staat habe ebenso wie private Unternehmen die Möglichkeit, Erlöse insoweit, als sie die variablen Kosten übersteigen, bis zum Ablauf der ökonomischen Lebensdauer, die den jeweiligen Anlagen eignet, zinsbringend einzusetzen. Denn nur dann ließe es sich verantworten, Annuitäten aus den Anschaffungspreisen von Anlagen abzuleiten.

Gelingt es, die periodischen Überschüsse u der Erlöse e über die variablen Kosten v zu verzinsen, so kommt es im Hinblick auf das Ende der Lebensdauer n her darauf an, den Betrag, den eine Aufzinsung vom Beginn an ermöglicht hätte, mit dem Gewicht der Zinseinbuße aus der Verstreichung $(n-k)$ von Zeit bis zur Erzielung von Erlösen zu vermindern:

$$(1+i)^n / (1+i)^{n-k} = (1+i)^n - (n-k).$$

Handelt es sich hingegen nicht um die Ermittlung von Zukunfts-, sondern um die von Gegenwartswerten, so gilt es, den Betrag, den eine Aufzinsung vom Zeitpunkt der Erlöserzielung an bis zur Erneuerung der Anlage, also während der Zeitspanne k , ermöglicht, mit dem Gewicht des Betrags zu vermindern, den die Aufzinsung ohne die zeitliche Verzögerung vom Beginn der Lebensdauer bis zur Erlöserzielung beschert hätte:

$$(1+i)^k / (1+i)^n = 1 / (1+i)^{n-k}.$$

Trifft die Annahme von der Verzinsbarkeit der periodischen Erlösüberschüsse zu, so reicht es – genügende Sicherheit der Prognose von realem Wachstum und Preisen unterstellt – zur Wiedergewinnung der Anlage nach dem Ende ihrer ökonomischen Lebensdauer allerdings aus, daß sie sich zu

$$u_{tn} \cdot ((1/(1+i)^1 + 1/(1+i)^2 + \dots + 1/(1+i)^n)) = u_{tn} \cdot ((1+i)^n - 1)$$

/ $i \cdot (1+i)^n$) summieren bzw. daß der periodische Erlösüberschuß $u_{tn} = (e - v)$

die auf den Anschaffungswert gestützte Annuität $a \cdot i \cdot (1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$ deckt.

Für die öffentliche Finanzwirtschaft erweist sich eine derartige Annahme jedoch als wirklichkeitsfremd. Denn teils muß der Staat seine Abgabenüberschüsse für die Erfüllung von unverzinslichen Aufgaben verwenden, teils muß er darauf verzichten, positive Kapitalwerte der rentablen seiner Projekte prompt »wegzusteuern«. Deshalb sieht er

⁵¹⁾ Funck, R., Zwischenbericht zum Forschungsvorhaben »Problematik und Lösungsmöglichkeiten der innerstädtischen Wegekostenrechnung«, unveröffentlichtes Manuskript: »Die Argumentation für die Einbeziehung der kalkulatorischen Zinsen in die Kosten kann von zwei Seiten aus geführt werden: Bei der Opportunitätsbetrachtung fragt man sich, welcher Zinsertrag erzielt würde, wenn das investierte betriebsnotwendige Kapital anderweitig angelegt worden wäre; bei einer pagatorischen Betrachtung untersucht man, welchen Zinsbetrag man hätte aufwenden müssen, wenn das betriebsnotwendige Kapital auf dem Kapitalmarkt entliehen worden wäre«; Hamm, W., Mittmeyer, H., Riebel, P., Stellungnahme des gewerblichen Güterkraftverkehrs zum Wegekostenbericht aus dem Bundesverkehrsministerium, Frankfurt a. M. 1970, S. 43: »Die Anwendung eines Zinssatzes, der eine Inflationsrate enthält, auf einen Wert, der ebenfalls die nominale Preissteigerung beinhaltet, muß damit zu einer doppelten Berücksichtigung inflationärer Tendenzen führen.«

sich gezwungen, dafür zu sorgen, daß er aus »spezifischen Abgaben« für Anlagen, die weniger ein Charakter von kollektiven Gütern als einer von produzierten Produktionsmitteln prägt, sowohl die laufenden Ausgaben als auch die totale Erneuerung nach dem Ende der Lebensdauer zu finanzieren vermag, und zwar unter Berücksichtigung des Preisanstiegs, des technischen Fortschritts und des Wachstums im Zinssatz. Sofern eine rentable Verwendung von staatlichen Einnahmehüberschüssen unterbleibt, erscheint es als geboten, diesem Umstand auf Grund derselben Überlegungen wie bei den für andersartige Fälle gültigen Verfahren als Mangel Rechnung zu tragen. Die zeitliche Reihe der Zahlungsströme lautet dann also

$$a = (u_{t1} + u_{t2} \dots + u_{tn}) \cdot (((1 - ((1 - (1 + i)^{-1}) - ((1 + i)^{-1} - (1 + i)^{-2}) - ((1 + i)^{-2} - (1 + i)^{-3}) \dots + ((1 + i)^{-(n-1)} - (1 + i)^{-n})) = 1 / (1 + i)^n$$

$$\sum_{i=1}^n u_{ti} \text{ , d.h. } \sum_{i=1}^n u_{ti} = a (1 + i)^n \cdot$$

Das heißt, daß dann die Summe der Abgabenüberschüsse den Wiedergewinnungswert der Anlage $a(1+i)^n$ decken muß. Deshalb darf sich unter solchen Umständen der

Wiedergewinnungsfaktor $i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$ nur auf die mit $((1+i)^n - 1) / i \cdot n$

multiplizierten Anschaffungspreise beziehen.

Wird zum Beispiel ein Teilnetz von Wegen innerhalb von fünf Jahren mit physisch jeweils gleichen Größen neu gebaut, und hat eine ungleichmäßige Belastung mit Fahrzeugen zur Folge, daß das gesamte Teilnetz nach zwölf Jahren erneuert werden muß, so läßt sich die folgende Vergleichsrechnung durchführen, bei der die jährliche Rate der Preissteigerung 3 und die des Wachstums 9 v. H. beträgt (Tabelle 1).

Der einzige Beitrag, der mit dem Wiedergewinnungswert des Teilnetzes $26.547 \cdot (1 + 0,09)^{12} = 74.668$ übereinstimmt, ist die Summe der Annuitäten auf den korrigierten Anschaffungspreis (die geringfügige Abweichung erklärt sich aus Rundungen). Der Abstand der Annuitäten auf den Wiederbeschaffungs- zu denen auf den korrigierten Anschaffungswert verringert sich mit fortschreitender Lebensdauer der Anlage. Dagegen entspräche der unkorrigierte Anschaffungspreis nur dann der hier so bezeichneten Annuitätenbasis, wenn die Lebensdauer der Anlage nur ein Jahr betrüge.

Die sowohl in der EG-Musteruntersuchung als auch im Wegekostenbericht getroffene Bevorzugung des Wiederbeschaffungswerts willigt demgegenüber in einen wissenschaftlich vertretbaren und praktisch anwendbaren Kompromiß zwischen der Annahme, für alle Einnahmehüberschüsse des Staates über seine laufenden Ausgaben, und der nicht minder extremen ein, für keinen empfehle sich ein maximal rentabler Einsatz. Im übrigen verträgt sich die Annuitätenmethode durchaus mit dem Verfahren der linearen Abschreibung⁵²⁾.

Jedenfalls erscheint ein derartiger Versuch als erfolgverheißender denn die Ermittlung

⁵²⁾ Arbeitsgruppe Wegekosten – Bundesverkehrsministerium –, op. cit., a.a.O., S. 60.

Tabelle 1:

Jahr	Neubauten	Anschaffungswert	Wiederbeschaffungswert	Annuitätenbasis	Annuitäten auf		
					Anschaffungswert	Wiederbeschaffungswert	Annuitätenbasis
1	5.000	.	.	.	.	.	.
2	5.150	.	.	.	.	.	.
3	5.305	.	.	.	.	.	.
4	5.464	.	.	.	.	.	.
5	5.628	.	.	.	.	.	.
6	.	26.547	28.984	44.556	3.707	4.048	6.222
7	.	26.547	29.854	44.556	3.707	4.169	6.222
8	.	26.547	30.749	44.556	3.707	4.294	6.222
9	.	26.547	31.672	44.556	3.707	4.423	6.222
10	.	26.547	32.622	44.556	3.707	4.556	6.222
11	.	26.547	33.601	44.556	3.707	4.692	6.222
12	.	26.547	34.609	44.556	3.707	4.833	6.222
13	.	26.547	35.647	44.556	3.707	4.978	6.222
14	.	26.547	36.716	44.556	3.707	5.127	6.222
15	.	26.547	37.818	44.556	3.707	5.281	6.222
16	.	26.547	38.952	44.556	3.707	5.440	6.222
17	.	26.547	40.121	44.556	3.707	5.603	6.222
Summe					44.848	57.444	74.664

des Wertes von älteren Anlagebestandteilen aus deren Vergleich mit jüngeren, wobei sich der erwähnte Wert daraus ableiten ließe, daß der Anschaffungspreis der jüngeren Bestandteile mit einem Betrag korrigiert wird, der sich aus dem Verhältnis zwischen den beiden Annuitätsfaktoren und der Differenz zwischen den variablen Kosten zusammensetzt: Danach unterschreitet der Wert des älteren Bestandteils den des jüngeren um so mehr, je weniger »Lebensjahre« ihm noch bevorstehen und je höher seine variablen Kosten sind⁵³⁾.

⁵³⁾ Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung – Theorie der Investition –, 7. Auflage, Tübingen-Zürich 1968, S. 113: Bezeichnet A den Kapitalwert, B die variablen Ausgabeüberschüsse, n den Index für die neue, a denjenigen für die alte Anlage, so gilt:

$$A_n (i(1+i)^{tn} / ((1+i)^{tn} - 1)) + B_n = A_a (i(1+i)^{ta} / ((1+i)^{ta} - 1)) + B_a$$

oder:

$$A_a = A_n (i(1+i)^{tn} / ((1+i)^{tn} - 1)) : (i(1+i)^{ta} / ((1+i)^{ta} - 1)) + (B_n - B_a) : (i(1+i)^{ta} / ((1+i)^{ta} - 1));$$

d. h., daß der Wert der alten Anlage denjenigen der neuen um so mehr unterschreitet, je stärker die Lebensdauer der neuen Anlage die restliche der alten übertrifft und je weniger diese Differenz einen Ausgleich darin findet, daß die neue Anlage höhere Ausgabenüberschüsse variabler Art verursacht als die alte.

(6.) Die Aufschlüsselung der fixen Verkehrswegekosten auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien geht davon aus, daß jede Trassierung und Dimensionierung von Verkehrswegen eine bestimmte Kapazität erstrebt. Dabei bezeichnet der Begriff der Kapazität die Fähigkeit, pro Streckenabschnitt den »Durchfluß« einer bestimmten Zahl von Fahrzeugen je Zeiteinheit zu ermöglichen⁵⁴). Deshalb gehorcht die Aufschlüsselung der fixen Kosten der relativen Inanspruchnahme der jeweiligen Kapazität durch die verschiedenen Fahrzeugkategorien. Auf die einzelnen Fahrzeugkategorien entfallen bei gleichen Fahrleistungen dann unterschiedlich hohe Fixkosten, wenn ihre Fahreigenschaften so voneinander abweichen, daß die Fahrzeugmischung des Verkehrsstroms die Kapazität des Verkehrsweges beeinflusst. Zu den in diesem Zusammenhang bedeutsamen Fahreigenschaften gehören vor allem der dynamische Flächenbedarf (Länge und Breite sowie vorderer und seitlicher Sicherheitsabstand) und das Vermögen, Steigungen zu überwinden. Die Abhängigkeit der Kapazität von der Verkehrsstrommischung läßt sich aus dem Verhältnis ableiten, in dem die zusätzlichen Einheiten der verschiedenen Fahrzeugkategorien die durchschnittliche Geschwindigkeit des Verkehrsstroms beeinträchtigen⁵⁵). Bezeichnen i, j, \dots, n die Kategorien, N die Fahrzeugeinheiten und k deren Häufigkeit, l die Länge der Strecke, t den Zeitaufwand zu deren Überwindung und V die Geschwindigkeit, so gilt also für den Schlüssel d

$$d = N_k \cdot \frac{dt_k}{dN_i} : N_k \cdot \frac{dt_k}{dN_j} \dots : N_k \cdot \frac{dt_k}{dN_n},$$

$$\text{oder, da } t = \frac{l}{V},$$

$$d = \frac{N_k \cdot dV_k}{V_k^2 \cdot dN_i} : \frac{N_k \cdot dV_k}{V_k^2 \cdot dN_j} \dots : \frac{N_k \cdot dV_k}{V_k^2 \cdot dN_n}.$$

Dessen unbeschadet dürfte es in der Praxis nicht leicht fallen, für ein ganzes Netz mit sehr unterschiedlichen Längen, Verkehrsstärken, Fahrzeugmischungen und Geschwindigkeiten der einzelnen Strecken für l, k, t und V Durchschnittswerte abzuleiten.

(7.) Die variablen Kosten der Verkehrswege bestehen aus dem verkehrsabhängigen Teil ihrer Totalkosten. Sie gliedern sich in solche der Sicherung, der Instandhaltung, der Erneuerung, der Stauungen, der Unfälle, des Lärms, der Verschmutzung und der Erschütterungen. Während die drei erstgenannten Kostenarten bereits im Wegekostenbericht Berücksichtigung fanden, steht ein ergänzender Bericht über die Erfassung der übrigen noch aus.

Die Quantifizierung und monetäre Bewertung von Schäden, die die Kosten der Fahrzeuge und der Wege überschreiten, aus der Beteiligung an Beförderungsvorgängen gestatten es, dreierlei Konsequenzen zu ziehen, nämlich distributions-, investitions- und allokatonspolitische: Erstens müßte es, gleichgültig, ob ein sozialer Nutzen den Aufwand zur Beseitigung von sozialen Kosten überstiege, eine »Internalisierung« mithin technologische Bemühungen um eine Verringerung der Nachteile auslöste oder nicht,

⁵⁴) Potthoff, G., Verkehrsströmungslehre, Band 3: Die Verkehrsströme im Netz, 2. Auflage, Berlin (Ost) (1970), S. 11–24.

⁵⁵) Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Bericht über die Musteruntersuchung gemäß Artikel 3 der Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. Mai 1965, Brüssel 1969, Anlage II.4.

gelingen zu verhindern, daß Unbeteiligte (z. B. Steuerzahler) Faktoren vergüten, deren Leistungen andere begünstigen; selbst bei Abwesenheit einer derartigen Situation der Subventionierung versetzt aber zweitens die Kenntnis von Zusammenhängen zwischen Schäden und Leistungen in den Stand, den Vergleich von erwogenen Alternativen zur Lösung einer bestimmten Aufgabe erheblich zu verbessern, zumal sich die Ableitung von sogenannten Zielerfüllungsgraden in Kostenwirksamkeitsanalysen so gut wie stets als arbiträres Surrogat für pekuniäre Vorteile (= vermiedene Nachteile) dem entsprechenden Element in Kosten-Nutzen-Analysen als unterlegen erweist; die dritte Art von Folgerungen hängt nicht davon ab, daß zusätzliche Maßnahmen überhaupt zur Diskussion stehen, sondern soll die Effizienz bereits bestehender Kapazitäten erhöhen, indem eine Angleichung von unterschiedlichen Beiträgen stattfindet, die Benutzer von miteinander konkurrierenden Verkehrsmitteln zur Deckung der von ihnen hervorgerufenen Externalschäden leisten. Im übrigen stützt sich die monetäre Bewertung von externen Schäden darauf, daß es sich bei ihnen vorwiegend um Ausfälle an Überschüssen der eigenen Produktion über den eigenen Konsum (tödliche Verletzungen, Erwerbs-, Berufs- und Arbeitsunfähigkeit durch Unfälle, Zeitverluste durch Stauungen von Fahrzeugen für gewerbliche Reisen, Beeinträchtigung der individuellen Leistungsfähigkeit durch Lärm und Schmutz, Einbußen an Ersparnissen zur Erhaltung und Mehrung des produktiven Vermögens und an Beiträgen zum Lebensunterhalt Dritter) einerseits sowie den Entzug von Produktionsfaktoren für Versorgungen, Heilungen und Reparaturen (»Opportunitätskosten«) andererseits handelt. Nur im »Notfall«, der freilich auf absehbare Zeit mehr die Regel als die Ausnahme bilden dürfte, läßt es sich rechtfertigen, die Kosten der Schadensbeseitigung und des Schadensausgleichs durch diejenigen der Schadensvermeidung pragmatisch zu ersetzen. Denn prinzipiell sollte nichts Kosten-Nutzen-Analysen die Möglichkeit verschließen, den Wert von erzielbaren Vorteilen jenem der dafür in Kauf zu nehmenden Nachteile gegenüberzustellen.

Jedenfalls hängt der Wert von neuen Erkenntnissen über die Bestimmungsgründe und die Höhe der gesamtwirtschaftlichen und der sozialen Kosten aus der Beanspruchung von Fahrzeugen und von Wegen durchaus nicht von einer Abwägung gegen die gesamten Nutzen aus demselben Tatbestand ab. (In diesem Zusammenhang meinen soziale Kosten denjenigen Teil der gesamtwirtschaftlichen, der andere benachteiligt als die Verursacher, und soziale Nutzen denjenigen Teil der gesamtwirtschaftlichen, der andere begünstigt als die Stifter⁵⁶). Diese Nutzen können sich nämlich in statischer Betrachtung

⁵⁶) »Social costs can be defined as harmful effects and damages sustained by the economy as a result of private productive activities . . . What makes these diseconomies social costs is the fact that they are borne by third persons or by society . . . Social benefits differ from private utilities and private returns by virtue of the fact that cannot be divided or withheld. Once produced, everybody benefits and nobody can be excluded. In short, social benefits accrue to all members of society«, vgl. Kapp, W. K., Social Costs and Social Benefits – A Contribution to Normative Economics, in: von Beckerath, E. und Giersch, H. (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung (= Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 29), Berlin 1963, S. 185 und 187; diese als klassisch geltende Definition krankt an ihrer Beschränkung der Ätiologie auf die Produktion, an ihrem isolierten und asymmetrischen Verständnis der sozialen Kosten und Nutzen sowie an ihrer Verwechslung der sozialen Nutzen mit den kollektiven Gütern; solche Mängel vermeidet eine andere Begriffsbestimmung weitgehend, die folgendermaßen lautet: »Wir definieren als gesamtwirtschaftliche Kosten jenen bewerteten Verzehr von Gütern und Leistungen, der für die Erstellung des Sozialprodukts vorgenommen wird . . . Volkswirtschaftliche Kosten definieren wir als jenen Teil der gesamtwirtschaftlichen Kosten, der innerhalb der Grenzen einer politischen Einheit (z. B. der Volkswirtschaft, einer Staatengemeinschaft) auftritt. . . . Zu den gesamtwirtschaftlichen Kosten gehören nicht nur die betriebswirtschaftlichen Kosten, d. h. die Kosten, die durch die Wirtschaftsrechnung der sie verursachenden Unternehmen erfaßt werden, sondern ebenso Kosten, die anderen Wirtschaftssubjekten für die arbeitsteilige Erstellung des Sozialprodukts erwachsen. Diesem

aus vier Bestandteilen zusammensetzen: den Preisen, den die Verkehrskunden für Beförderungsleistungen entrichten, den Schäden, die sie selbst erleiden und selbst angerichtet haben, den Nachteilen, die ihnen andere zufügen (also dem Pendant zu den Kosten, die deren Verursacher zu deren eigenen Gunsten abwälzen) und Konsumentenrenten, die darin bestünden, daß in Verkehrskunden die Bereitschaft schlummert, dieselben Beförderungsziele (z. B. eine bestimmte Form der räumlichen Besiedlung) mit einem aufwendigeren Verkehrssystem zu erreichen oder mit diesem auf die Erfüllung bisheriger Beförderungsziele teilweise zu verzichten. Findet nun Berücksichtigung, daß Verkehrskunden nicht nur die für die Beanspruchung von Fahrzeugen und Wegen gebundenen und verzehrten Faktoren ganz oder teilweise vergüten, sondern auch Belastungen aus Stauungen, Unfällen, Lärm und Schmutz durch Versicherungsprämien und durch Zugehörigkeit zu der von zusätzlichem Faktoreneinsatz bzw. von Wachstumseinbußen betroffenen Bevölkerung zum Teil selber tragen, so enthält die Erforschung der sozialen Verkehrskosten bereits nicht nur die Preise für Beförderungsleistungen, sondern auch die mittelbar gedeckten Schäden. Die dritte Kategorie der gesamtwirtschaftlichen Nutzen kommt im Verkehrswesen praktisch nicht vor. Eine eventuelle Existenz von Konsumentenrenten aber schwächt die Notwendigkeit der »Internalisierung« von sozialen Verkehrskosten nicht etwa ab, sondern bekräftigt sie. Deshalb

... Teil der gesamtwirtschaftlichen Kosten wollen wir den Begriff soziale Kosten zuordnen. ... Social benefits nennen wir ... jenen Nutzenzuwachs für die Allgemeinheit oder soziale Gruppen, der von Aktivitäten anderer (z. B. von Unternehmen bei der Erstellung des Sozialprodukts, bei Verbesserung der Qualität von Verkehrsleistungen) hervorgerufen wird«, vgl. Voigt, F., Verkehr, Erster Band, Erste Hälfte: Die Theorie der Verkehrswirtschaft, Berlin 1973, S. 158/159 und 162; allerdings läßt auch diese Definition einen Hinweis auf die reale Verbindung der sozialen Kosten zu den sozialen Nutzen vermissen, und außerdem versäumt sie es, als notwendige Bedingung für die Charakterisierung der sozialen Nutzen die Unentgeltlichkeit der von Dritten entfaltenen Aktivitäten zu erwähnen; die unter dem Vorbehalt von lückenhaften Informationen des Autors bisher einzige umfassende Definition der sozialen Kosten und Nutzen im gesamtwirtschaftlichen Kontext stammt von Bruno Fritsch: Er hebt hervor, daß sozialen Kosten, die überwälzt, stets soziale Nutzen gegenüberstehen, die von den Geschädigten gestiftet werden, und unterscheidet innerhalb einer intersektoralen Verflechtung zwischen den privaten Haushalten, den Unternehmen, dem Staat und dem Ausland in erschöpfender Weise fünf Fälle voneinander:

1. Die Verursacher erfahren eine Begünstigung, die die Benachteiligung der Geschädigten über- oder unterschreitet (Aspekt der harmonischen oder disharmonischen Allokation; Beispiele: Die durch die Abwälzung ermöglichte Ausweitung der Produktion fördert den technischen Fortschritt; Die Erfolge der unentgeltlichen Behandlung in einem Krankenhaus decken dessen Opportunitätskosten nicht);
2. Die Verursacher erfahren eine Begünstigung, die der Benachteiligung der Geschädigten genau entspricht (Aspekt der disharmonischen Distribution; Beispiel: Die Verbilligung von Fahrzeugen durch einen Verzicht auf ihre Ausstattung mit Einrichtungen zur Vermeidung der Emission von übermäßig lauten Geräuschen macht gleichwertige Maßnahmen zum passiven Schallschutz an Gebäuden erforderlich);
3. Sowohl die Verursacher als auch die Geschädigten erfahren netto eine Begünstigung (Aspekt der »external economies«; Beispiel: Private Haushalte brauchen keine Aufwendungen mehr für wasserenthärtende Waschmittel zu tätigen, weil das kommunale Wasserwerk einen Ionenaustauscher anschafft, dessen Mehrkosten durch Minderkosten von Kläranlagen der Gemeinde überkompensiert werden);
4. Sowohl die Verursacher als auch die Geschädigten erfahren netto eine Benachteiligung (Aspekt der »external diseconomies«; Beispiel: Ein Streik schmälert Einkommen von Arbeitnehmern und verringert Gewinne infolge von Einbußen an Produktion);
5. Die Verursacher oder die Geschädigten benachteiligen bzw. begünstigen nicht nur Dritte, sondern auch sich selbst (Aspekt der »Koppelwirkung«; Beispiele: Die Betreiber des Individualverkehrs beeinträchtigen durch giftige Stoffe in Abgasen die Gesundheit von Fußgängern und leiden in ihrer Eigenschaft als Straßenanwohner selbst unter der Luftverschmutzung; Landwirte defizitärer Höfe erhalten die Erholungsseignung von bestimmten Gebieten für die Stadtbevölkerung und für sich selbst);

vgl. Fritsch, B., Zur Theorie und Systematik der volkswirtschaftlichen Kosten, in: *Kyklos*, Vol. XV, 1962, Fasc. 1, S. 240–278. Die überragende Bedeutung dieser Systematik erblickt der Autor darin, daß nur sie es gestattet, endlich eine logisch einwandfreie Unterscheidung zwischen

– social costs, External diseconomies und social victims bzw.

– social benefits, external economies und social goods

zu treffen.

braucht die Erforschung der sozialen Verkehrskosten den gesamtwirtschaftlichen Verkehrsnutzen lediglich zu einem Teil Beachtung zu schenken. Die Einbeziehung des restlichen erweist sich als entbehrlich: Es genügt, wenn die Erfahrung lehrt, ob die Nachfrager den Leistungen einen überschüssigen Wert beimessen, der privatisierte Kosten gänzlich kompensiert, oder ob sie sich mit einer geringeren Menge bescheiden. Schließlich dürfte sich der Vorstand einer privaten Gesellschaft nicht minder davor hüten, der Versammlung der Anteilseigner mit der Begründung, die Erzielung von Erlösen, ja von Gewinnen zeugten für einen Nutzen der Käufer aus den abgesetzten Leistungen, und Untersuchungen der Marketing-Abteilung hätten einen Spielraum für Preiserhöhungen gezeigt, widersinnigerweise zu empfehlen, diese künftig billiger, unentgeltlich oder gar prämiengünstig feilzubieten!

Aus dynamischer Sicht sind von neuen Projekten bescherte Nutzen streng genommen ohnehin niemals etwas anderes als Kostenersparnisse.

Die wahren Schwierigkeiten eines Vergleichs zwischen den Anteilen der sozialen an den gesamtwirtschaftlichen Kosten von substitutiven Verkehrsmitteln bestehen denn auch nicht in der Quantifizierung und Bewertung aller Nutzen, sondern in der vollständigen Berücksichtigung von funktionalen Leistungsabhängigkeiten sowie der Liefer- und Bezugsverbindungen im Gefüge der Volkswirtschaft. Zum einen handelt es sich darum, die konsumtiven von den produktiven Beförderungsleistungen zu trennen, zum anderen darum, den externen Verzehr von Faktoren auf vorgelagerten Stufen zu erfassen. Beide Aufgaben bedürften für ihre Lösung der Input-Output-Analyse. Der Weg, den eine solche Forschung beschreiten muß, läßt sich zur Zeit nur prinzipiell umreißen. Als Versuch eines Diskussionsbeitrags gliedert er sich in

- eine Verflechtungsmatrix, die die Leistungsströme zwischen Sektoren sowie einerseits den Konsum der privaten Haushalte (zuzüglich der Investition der Unternehmen) und andererseits die Arbeitseinkünfte (zuzüglich den Gewinnen),
- ein Strukturmodell, das die Abhängigkeiten der Leistungen in jedem Sektor von der Produktion in ihm selbst und in allen übrigen,
- ein simultanes Gleichungssystem, das die Einflüsse des Endverbrauchs auf die Produktion der einzelnen Sektoren,
- eine ebenfalls mathematisch formulierte Folgerung, die die Beanspruchung des interessierenden Bereichs unmittelbar durch den Bruttoabsatz und mittelbar durch die Vorleistungen ausgewählter Sektoren aufzeigt⁵⁷⁾.

Bezeichnet K den Kraftfahrzeug-, E den Eisenbahn-, B den Binnenschiffsverkehr, V die (übrige) Verbrauchsgüter-, I die (übrige) Investitionsgüter- und G die Grundstoffindustrie sowie O den ökologischen Bereich in einem sehr weitgefaßten Sinn, z. B. einschließlich der Dimensionen von Zeit und Sicherheit), H die privaten Haushalte (zuzüglich den Unternehmen), P die Bruttonproduktion und F den Faktoreneinsatz, x_{ij} bzw. x_{ij} bzw. x_{ik} bzw. x_{kj}

⁵⁷⁾ Vgl. hierzu vor allem: Schumann, J., Input-Output-Analyse, Berlin-Heidelberg-New York 1969, insbesondere S. 11–23, 61–67 und 104–112; Richter, K.-J., Verkehrsökonomie, Köln und Opladen 1969, insbesondere S. 79–85 (Unterscheidung zwischen »direktem« und »vollem« Aufwand); Frey, B. S., Umweltökonomie, Göttingen 1972, insbesondere S. 21–30; Siebert, H., Das produzierte Chaos – Ökonomie und Umwelt –, Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1973, insbesondere S. 82–85 samt weiteren dort angegebenen Quellen. Unter dem Aspekt von infinitesimalen, aber einem Grenzwert zustrebenden Reihen widmen sich der Input-Output-Analyse: Theil, H., Boot, J. C. G., Klock, T., Prognosen und Entscheidungen, Opladen 1971, S. 68–87.

(die quadratische Form der Matrix gestattet es, die Indices je nach Bedarf zu vertauschen) die Vorleistungen, y den Endkonsum (zuzüglich den Investitionen), a_j die Arbeitseinkünfte (zuzüglich den Disponierungsentgelten) und A die Totalaufwendungen, so erlangt das formale »Forschungssystem« die folgende Gestalt.

Tabelle 2:

Verflechtungsmatrix

an von	K	E	B	V	I	G	O	H	P
K	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	y_1	X_1
E	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	y_2	X_2
B	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	y_3	X_3
V	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	y_4	X_4
I	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	y_5	X_5
G	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	y_6	X_6
O	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	y_7	X_7
H	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	X_n
F	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_n

Tabelle 3:

Strukturmodell

an von	K	E	B	V	J	G	O
K	x_{11}/X_1	x_{12}/X_2	x_{13}/X_3	x_{14}/X_4	x_{15}/X_5	x_{16}/X_6	x_{17}/X_7
E	x_{21}/X_1	x_{22}/X_2	x_{23}/X_3	x_{24}/X_4	x_{25}/X_5	x_{26}/X_6	x_{27}/X_7
B	x_{31}/X_1	x_{32}/X_2	x_{33}/X_3	x_{34}/X_4	x_{35}/X_5	x_{36}/X_6	x_{37}/X_7
V	x_{41}/X_1	x_{42}/X_2	x_{43}/X_3	x_{44}/X_4	x_{45}/X_5	x_{46}/X_6	x_{47}/X_7
J	x_{51}/X_1	x_{52}/X_2	x_{53}/X_3	x_{54}/X_4	x_{55}/X_5	x_{56}/X_6	x_{57}/X_7
G	x_{61}/X_1	x_{62}/X_2	x_{63}/X_3	x_{64}/X_4	x_{65}/X_5	x_{66}/X_6	x_{67}/X_7
O	x_{71}/X_1	x_{72}/X_2	x_{73}/X_3	x_{74}/X_4	x_{75}/X_5	x_{76}/X_6	x_{77}/X_7

Simultanes Gleichungssystem

$$\begin{aligned}
 X_1 &= ((y_1 + (x_{12}/X_2) \cdot X_2 + (x_{13}/X_3) \cdot X_3 + (x_{14}/X_4) \cdot X_4 \\
 &\quad + (x_{15}/X_5) \cdot X_5 + (x_{16}/X_6) \cdot X_6 + (x_{17}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{11}/X_1) \\
 X_2 &= ((y_2 + (x_{21}/X_1) \cdot X_1 + (x_{23}/X_3) \cdot X_3 + (x_{24}/X_4) \cdot X_4 \\
 &\quad + (x_{25}/X_5) \cdot X_5 + (x_{26}/X_6) \cdot X_6 + (x_{27}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{22}/X_2) \\
 X_3 &= ((y_3 + (x_{31}/X_1) \cdot X_1 + (x_{32}/X_2) \cdot X_2 + (x_{34}/X_4) \cdot X_4 \\
 &\quad + (x_{35}/X_5) \cdot X_5 + (x_{36}/X_6) \cdot X_6 + (x_{37}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{33}/X_3) \\
 X_4 &= ((y_4 + (x_{41}/X_1) \cdot X_1 + (x_{42}/X_2) \cdot X_2 + (x_{43}/X_3) \cdot X_3 \\
 &\quad + (x_{45}/X_5) \cdot X_5 + (x_{46}/X_6) \cdot X_6 + (x_{47}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{44}/X_4) \\
 X_5 &= ((y_5 + (x_{51}/X_1) \cdot X_1 + (x_{52}/X_2) \cdot X_2 + (x_{53}/X_3) \cdot X_3 \\
 &\quad + (x_{54}/X_4) \cdot X_4 + (x_{56}/X_6) \cdot X_6 + (x_{57}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{55}/X_5) \\
 X_6 &= ((y_6 + (x_{61}/X_1) \cdot X_1 + (x_{62}/X_2) \cdot X_2 + (x_{63}/X_3) \cdot X_3 \\
 &\quad + (x_{64}/X_4) \cdot X_4 + (x_{65}/X_5) \cdot X_5 + (x_{67}/X_7) \cdot X_7) / (1 - x_{66}/X_6) \\
 X_7 &= ((y_7 + (x_{71}/X_1) \cdot X_1 + (x_{72}/X_2) \cdot X_2 + (x_{73}/X_3) \cdot X_3 \\
 &\quad + (x_{74}/X_4) \cdot X_4 + (x_{75}/X_5) \cdot X_5 + (x_{76}/X_6) \cdot X_6) / (1 - x_{77}/X_7)
 \end{aligned}$$

Folgerung

$$\begin{aligned}
 a_i &= \frac{X_i}{Y_i} = 1 / (1 - x_{ii}/X_i) \\
 &\quad + (((\sum_{j=1}^{n-1} (x_{ij}/X_j) \cdot X_j) - (x_{ii}/X_i) \cdot X_i)) \\
 &\quad / (1 - x_{ii}/X_i) \cdot y_i
 \end{aligned}$$

Ersetzt man in der ökologischen Produktionsfunktion die X_i durch die sie bestimmenden $a_i \cdot y_i$, so läßt sich im Prinzip der Einfluß, den die Vorlieferungen (z. B. im Verkehrswesen die nichtkonsumtiven Beförderungsleistungen) auf die Belastung der Umwelt ausüben, aus der Differenz zwischen x_{ji}/X_i und $a_i \cdot (x_{ji}/X_i)$ ableiten.

Außerdem setzt sich z. B. im Verkehrswesen die jedenfalls annähernd gesamte Umweltbelastung zusammen aus

$$\begin{aligned}
& x_{71} \cdot x_{72} \cdot x_{73} \cdot (x_{74}/X_4) \cdot (x_{41} \cdot x_{42} \cdot x_{43}) + (x_{75}/X_5) \cdot (x_{51} \cdot x_{52} \cdot x_{53}) \\
& + (x_{76}/X_6) \cdot (x_{61} \cdot x_{62} \cdot x_{63}) + (x_{74}/X_4) \cdot (x_{44}/X_4) \cdot (x_{41} \cdot x_{42} \cdot x_{43}) \\
& + (x_{74}/X_4) \cdot (x_{45}/X_5) \cdot (x_{51} \cdot x_{52} \cdot x_{53}) + (x_{74}/X_4) \cdot (x_{46}/X_6) \cdot (x_{61} \cdot x_{62} \cdot x_{63}) \\
& + (x_{75}/X_5) \cdot (x_{54}/X_4) \cdot (x_{41} \cdot x_{42} \cdot x_{43}) + (x_{75}/X_5) \cdot (x_{55}/X_5) \cdot (x_{51} \cdot x_{52} \cdot x_{53}) \\
& + (x_{75}/X_5) \cdot (x_{56}/X_6) \cdot (x_{61} \cdot x_{62} \cdot x_{63}) + (x_{76}/X_6) \cdot (x_{64}/X_4) \cdot (x_{41} \cdot x_{42} \cdot x_{43}) \\
& + (x_{76}/X_6) \cdot (x_{65}/X_5) \cdot (x_{51} \cdot x_{52} \cdot x_{53}) + (x_{76}/X_6) \cdot (x_{66}/X_6) \cdot (x_{61} \cdot x_{62} \cdot x_{63})
\end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}
& \left(\sum_{j=1}^{m=3} x_{7j} \right) + \left(\sum_{k=4}^{z=6} \sum_{j=1}^{m=3} x_{7k} \cdot x_{kj}/X_k \right) \\
& + \left(\sum_{i=4}^{h=6} \sum_{k=4}^{z=6} \sum_{j=1}^{m=3} x_{7i} \cdot x_{ik}/X_i \cdot x_{kj}/X_k \right).
\end{aligned}$$

So wenig die Erfassung und die Prognose aller von der Produktion und der Konsumtion der Verkehrsmittel direkt und indirekt hervorgerufenen Kosten auf die Input-Output-Analyse verzichten kann, so dringend benötigt dieses Instrument selbst eine Ergänzung durch die Erforschung dessen,

- wie sich die technischen Koeffizienten längerfristig entwickeln,
- welche Ursachen und welche Wirkungen die verschiedenartigen Umweltbelastungen haben,
- was außer den ökologischen Komponenten die individuelle und die kollektive »Lebensqualität« mitbestimmt,
- wie sich die benötigten Daten angesichts dessen, daß die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung geläufiger Provenienz die hier relevanten Bereiche ausspart, überhaupt beschaffen lassen.

(8.) Soweit sich zwischen den Leistungen der Fahrzeuge und den totalen Kosten der Verkehrswege ein linearer Zusammenhang nachweisen läßt, der eine hinreichend enge Korrelation verzeichnet, nähern sich die durchschnittlichen Totalkosten den Grenzkosten asymptotisch, ohne sie also jemals zu unterschreiten, und stimmen die durchschnittlichen variablen Kosten mit deren marginalen überein, die dann (als Abszissenparallele) pro (äquivalenter) Fahrleistung gleich sind. Die Notwendigkeit, faktische Fahrleistungen in äquivalente zu transformieren, ergibt sich dann, wenn gleiche Fahrleistungen verschiedener Fahrzeugkategorien und/oder -gewichtsklassen unterschiedlich hohe Benutzungskosten verursachen.

(9.) Die Beantwortung der Frage, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang sowie in welcher Weise die totalen Kosten der Verkehrswege von deren Belastung abhängen, geschieht zweckmäßigerweise durch eine sogenannte Querschnittsanalyse, die auf mehreren Strecken mindestens ähnlicher Beschaffenheit die zunächst ungewogenen Fahrleistungen mit der Höhe der dort jeweils entstehenden Kosten vergleicht. Dabei kommt es darauf an, eine Kurve zu finden, die sich den beobachteten Werten so eng wie möglich anschmiegt.

Eine solche Kurve gestattet es dann, aus der Differentiation für jeden Leistungsumfang die zu ihm gehörenden Grenzkosten zu bestimmen.

(10.) Von der Aufgabe, den Umfang der variablen Verkehrswegekosten sowie deren Abhängigkeit von den Fahrleistungen zu erkunden, ist jene streng zu unterscheiden, einen überzeugenden Maßstab für die Aufschlüsselung der variablen Kosten auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien abzuleiten. Denn hier handelt es sich darum, zu ermitteln, ob und gegebenenfalls wie sich die totalen Kosten nicht mit der Menge an Fahrleistungen, sondern mit der Mischung des Verkehrsstroms verändern. Es steht nämlich zu erwarten, und die Erfahrung hat diese Erwartung bestätigt, daß sich auf den für die Querschnittsanalyse der variablen Kosten ausgewählten Strecken die Unterschiede zwischen den Anteilen der einzelnen Fahrzeugkategorien so weit ausgleichen, daß sich eine im Durchschnitt einheitliche Mischung der beobachteten Verkehrsströme ergibt. Das schließt jedoch keineswegs aus, daß Verkehrsströme mit derselben Anzahl, aber voneinander abweichender Beschaffenheit der Fahrzeuge unterschiedlich hohe variable Kosten verursachen. Insofern beruht die Behauptung, ein linearer Verlauf der variablen Kosten lasse sich mit einer Gewichtung der Fahrleistungen zum Zwecke einer angemessenen Aufschlüsselung auf verschiedene Fahrzeugkategorien nicht vereinbaren, weil bei einem Einfluß auch der Fahrzeugbeschaffenheit auf die Höhe der Kosten diese sich zur Belastung der Verkehrswege progressiv verhalten müßten⁵⁸⁾, auf einem Mißverständnis. Eine derartige Behauptung vermag also beispielsweise die Erkenntnis aus den in den USA durchgeführten Spezialuntersuchungen⁵⁹⁾, daß die Grenzkosten der Erneuerung von Straßen ungefähr mit der vierten Potenz der Achslasten steigen, nicht zu entkräften.

⁵⁸⁾ Hamm, W., Mittmeyer, H., Riebel, P., Stellungnahme des gewerblichen Güterkraftverkehrs zum Wegekostenbericht aus dem Bundesverkehrsministerium, a.a.O., S. 49/50: »Ohne Nachweis wird z. B. behauptet, die Grenzkosten der Unterhaltung und Erneuerung verliefen linear, d. h. sie seien mit steigendem Verkehrsvolumen durchschnittlich pro Fahrzeug gleich. Andererseits ist die Arbeitsgruppe der Meinung, die Grenzkosten der Unterhaltung und Erneuerung würden nur durch schwere Lastfahrzeuge verursacht und stiegen mit der 4. Potenz der Achslasten an. Wie den Bestandsstatistiken zu entnehmen ist, ändert sich die Struktur des gesamten Fahrzeugbestandes wie auch speziell des Nutzfahrzeugbestandes – nach Gewichtsklassen betrachtet – laufend.

Die angeblich starke Progression der Unterhaltungskosten im Verhältnis zum Fahrzeuggewicht kann jedoch nur bei absolut gleicher Struktur der Fahrleistungen, die durch die verschiedenen Achsgewichte erbracht werden, zu einem linearen Anstieg der Unterhaltungskosten führen. Die in diesem Zusammenhang wichtigste Voraussetzung der Arbeitsgruppe, ein linearer Grenzkosten- und damit Gesamtkostenverlauf, ist deshalb unzutreffend. Tatsächlich müssen bei der von der Arbeitsgruppe angewandten Verteilungsmethode die Grenzkosten und damit die Gesamtkosten progressiv verlaufen«; S. 102: »Zwischen der Aussage, daß diese Unterhaltungskosten linear mit dem Verkehrsvolumen steigen, und der Anwendung eines mit der 4. Potenz ansteigenden Maßstabes zur Verteilung dieser Kosten liegt außerdem ein deutlicher Widerspruch.«

⁵⁹⁾ Highway Research Board, Reports on American-Association-of-Highway-Officials-Tests, Illinois/USA 1962. Im Vergleich zu den Grenzkosten der Instandhaltung, die dazu dient, die Befahrbarkeit von Verkehrswegen zu gewährleisten, und zu denen der Sicherung bereiten diejenigen der Erneuerung, die Maßnahmen zur Wiederherstellung der Befahrbarkeit umfaßt, dem Verständnis im allgemeinen offenbar die größeren Schwierigkeiten. Dies erklärt sich teilweise einmal daraus, daß sich ein Wegenetz aus Bestandteilen unterschiedlichen Alters zusammensetzen pflegt, zum anderen daraus, daß Erneuerungen des einzelnen Bestandteils gemeinhin nicht Jahr für Jahr, sondern in größeren Zeitabständen erfolgen. Gleichwohl liegt der Ermittlung der marginalen Erneuerungskosten ein verhältnismäßig einfacher Gedanke zugrunde. Dabei handelt es sich nämlich um die Vorstellung, daß entweder die heutige Zunahme der Beförderungsleistungen den Zeitpunkt für spätere Maßnahmen zur Ersetzung von Fahrbahnbefestigungen gleichsam vorverlegt oder frühere Verstärkungen von Wegedecken den Zweck verfolgten, dem jeweiligen Wegeabschnitt einen Zustand zu verbürgen, in dem er sich ohne den faktischen Anstieg der Verkehrsbelastung befände. Deshalb werden beispielsweise für die zweite Betrachtungsweise die Grenzkosten der Erneuerung für ein bestimmtes Stichjahr so berechnet, daß zuerst bis zu ihm eine Aufzinsung der früheren Ausgaben für die Fahrbahnbefestigungen, dann die Division der betreffenden Summe durch das Integral der Verkehrszuwächse (also der Gesamtheit der gleichwertigen Achsübergänge) über die gesamte Lebens-

Ein fiktives und vereinfachendes Beispiel möge diesen Zusammenhang veranschaulichen. Zehn der Beschaffenheit nach ähnliche Querschnitte eines Straßennetzes mögen sich gemäß ihrer stündlichen Durchschnittsbelastung wie folgt ordnen lassen:

Tabelle 4:

Fahrzeuge insgesamt	PKW	LKW mit 3 Achsen							
		vH ⁺)	9 t	vH ⁺)	15 t	vH ⁺)	27 t	vH ⁺)	
50	15	30	4	10	8	15	23	45	
170	34	20	15	10	10	5	111	65	
330	132	40	53	15	79	25	66	20	
490	294	60	24	5	98	20	74	15	
670	335	50	94	15	40	5	201	30	
840	294	35	105	10	105	15	336	40	
1.020	459	45	138	15	160	15	263	25	
1.210	303	25	194	15	289	25	424	35	
1.480	666	45	215	15	296	20	303	20	
1.730	692	40	121	5	484	30	433	25	

*) Die Prozentsätze sind auf 1/5 gerundet.

dauer und schließlich die Multiplikation des erwähnten Quotienten mit der Anzahl der äquivalenten Fahrleistungen im gewählten Stichjahr erfolgt.

(a) Die Lebensdauer W einer Fahrbahnbefestigung hängt davon ab, welchen nach der Erneuerung erwarteten Zuwachs an Verkehrsbelastung sie aushalten soll, bevor die Durchbiegung den (Millimeter-) Wert d₁ überschreitet (die Ermittlung stützt sich also auf Qualitätsvorstellungen, die zu normativen, wissenschaftlich nicht schlichtbaren Streitigkeiten herausfordern können!), und welches Gewicht L₁ (in Tonnen) auf die Achsen drückt:

$$W = 11,20 (L_1^{1,32} / d_1^{3,25}), \text{ oder}$$

$$\lg W = 11,20 + 1,32 \lg L_1 - 3,25 \lg d_1$$

(b) Die notwendige Verstärkung einer Fahrbahn hängt von der vorherigen und der künftig geduldeten Durchbiegung ab:

$$D = (d_0 / d_1)^{50}, \text{ oder}$$

$$\lg D = 50 \lg d_0 - 50 \lg d_1, \text{ oder}$$

$$\lg d_1 = \lg d_0 - \lg D/50.$$

Weisen die ausgewählten Querschnitte eine Länge von jeweils rund fünf Kilometern auf, und belaufen sich die von der vierten Potenz des Achsdrucks bestimmten Wegekosten auf 0,2 Geldeinheiten pro äquivalenter Fahrleistung, so besteht zwischen den Totalkosten und den ungewogenen Fahrleistungen die folgende Relation:

Tabelle 5:

endogene Variable y	exogene Variable x	Dispersion von y	Dispersion von x	Kovarianz	Varianz von x	Varianz von y
646	250	- 425	- 3.745	1.591.625	14.025.025	180.625
820	850	- 251	- 3.145	789.395	9.891.025	63.001
776	1.650	- 325	- 2.345	762.125	5.499.025	105.625
764	2.450	- 307	- 1.545	474.315	2.387.025	94.249
1.005	3.350	- 66	- 645	42.570	416.025	4.356
1.284	4.200	213	205	43.665	42.025	45.369
1.152	5.100	81	1.105	89.505	1.221.025	6.561
1.493	6.050	422	2.055	867.210	4.223.025	178.084
1.256	7.400	185	3.405	629.925	11.594.025	34.225
1.545	8.650	474	4.655	2.206.470	21.669.025	224.676

Die Regressionsfunktion lautet also $y = 632 + 0,11 x_i$, und der Korrelationskoeffizient beträgt $r = 0,92$. Das bedeutet, daß sich die totalen Wegekosten zu der Zahl der Fahrzeuge auch dann linear verhalten können, wenn erstens ihre Verursachung nach der vierten Potenz der Achslasten erfolgt und wenn zweitens die Fahrzeugmischung des Verkehrsstroms schwankt.

Da zwischen den Grenzkosten der Erneuerung und denen der »Unterhaltung« insofern ein

(c) Daraus folgt für die Lebensdauer:

$$\lg W = 11,20 + 1,32 \lg L_1 - 3,25 \lg d_0 + 3,25 \lg D/50,$$

$$\text{oder, wenn } 1,32 \lg L_1 = 1,47,$$

$$\lg W = 12,67 + 0,065 \lg D - 3,25 \lg d_0; \text{ durch Differentiation}$$

erhält man:

$$(1/W) \cdot \lg e \cdot (dW / \lg e / D) = 0,065, \text{ oder}$$

$$(1/D) \cdot \lg e = (1/W) \cdot \lg e \cdot dW/0,065, \text{ oder}$$

$$(1/D) \cdot \lg e = (dW / W) \cdot 6,68.$$

(d) Die Lebensdauer läßt sich als Integral der in ihrem Laufe T_i bis T_{i+1} stattfindenden Zuwächse an äquivalenten Fahrleistungen q ausdrücken, wobei u für die Zeit steht:

$$W = \int_{T_i}^{T_{i+1}} q(u) \cdot du$$

Zusammenhang besteht, als sich die Dauer zwischen Erneuerungen mit dem Umfang an Unterhaltungsmaßnahmen verlängert, liegt die Annahme nahe, daß die Grenzkosten der Unterhaltung, und zwar jene, die sich bei einer Unterdrückung von verkehrsfremden Bestimmungsgründen in Analysen multikollinear Regressionen einstellen, auf den Achsdruck ebenso reagieren wie die der Erneuerung⁶⁰⁾. Jüngste Überlegungen von Experten

(e) Bezeichnet p_i die Aufwendungen $g(u)$ je Einheit der zusätzlichen Verstärkung dD , so belaufen sich die Grenzkosten im Bezugsjahr $t = 0$, wenn der für die Vergangenheit jeweils betrachtete Zeitraum n heißt und als dezimaler Aktualisierungssatz j in Betracht kommt, offenbar auf

$$dK/dW = (Lg e/D)/dW \cdot \sum_{u=t-n}^{u=0} p_i \cdot e^{j(t-u)}, \text{ oder}$$

$$dK/dW = (6,68/W) \cdot \sum_{u=t-n}^{u=0} p_i \cdot e^{j(t-u)}, \text{ oder}$$

$$dK/dW = (6,68 / \int_{T_i}^{T_{i+1}} q(u) du) \cdot \sum_{u=t-n}^{u=0} p_i \cdot e^{j(t-u)}$$

(f) Daraus ergeben sich die gesamten Grenzkosten zu

$$K_t = q_t \cdot (6,68 / \int_{T_i}^{T_{i+1}} q(u) du) \cdot \sum_{u=t-n}^{u=0} p_i \cdot e^{j(t-u)}$$

(g) Steht l für die Lebensdauer der Fahrbahnbefestigung und k in Dezimalen für die jährliche Zunahme der Verkehrsbelastung, so gilt schließlich für den Fall eines linearen und diskreten Wachstums, wenn u (du) $= k \cdot l \cdot (1 + du)$, und

$$\int_{i=1}^l u(du) = l(1 + ku) + k \cdot l^2/2 = l + lk(u + 1/2),$$

und

$$e^{j(t-u)} = (1 + j)^{t-u},$$

$$K_t = (6,68 / lk(u + 1/2)) \cdot p_i (1 + j)^{t-u};$$

vgl. hierzu: Schwadener, W., Grundsätzliche Betrachtungen zum AASHO-Road-Test, in: Straße und Autobahn, Heft 9/1966, S. 320 ff.

⁶⁰⁾ American Association of State Highway Officials in Cooperation with the Bureau of Public Roads, Interstate Highway Maintenance Requirements, and Unit Maintenance Expenditure Index, Washington D. C., 1967; diese Untersuchung auf dem »Interstate Highway System« in den fünf Staaten New York, Ohio, Florida, Texas und California unterscheidet zwischen den Kostenarten wie Ausbesserung von Fahrbahnen und Randstreifen, Bepflanzung, Entwässerung und Aufschüttung, Einrichtungen zur Lenkung des Verkehrsflusses sowie Reinigung und zwischen den Kostendeterminanten Oberflächenalter, Temperatur, Neigung von seitlichen Abhängen, Regen, Rasenwachstum, Schneefall sowie Verkehrsbelastung; diese beeinflusste erheblich den Aufwand für die Bepflanzung, für die Einrichtungen zur Lenkung des Verkehrsflusses sowie für die Reinigung und die Unratbeseitigung: insgesamt hing die Zunahme der Aufwendungen für die Unterhaltung zu rund 30 v. H. vom Zuwachs der Verkehrsbelastung ab; für den Zusammenhang

der EG-Regierungen gelten der Frage, ob es die Grenzen der realitätsnahen Vernunft sprengen würde, auf eine strenge oder pragmatische Unterscheidung zwischen Maßnahmen zur Erneuerung und solchen zur Unterhaltung zu verzichten und statt dessen die marginalen Kosten beider teils nach den ungewogenen Fahrleistungen, teils nach den unpotenzierten Gesamtgewichten und teils nach den potenzierten auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien aufzuschlüsseln. Dagegen empfiehlt sich als Maßstab zur Aufschlüsselung der marginalen Sicherungskosten offenbar eher ebenso wie zu derjenigen der gesamten Fixkosten die anteilige Inanspruchnahme von Kapazitäten⁶¹⁾.

(11.) Um zu ermitteln, bis zu welchem Grad die Benutzer der Eisenbahnen die Kosten der von ihnen beanspruchten Wege decken, hat der Wegekostenbericht die Gesamteinnahmen aus dem Schienenverkehr im Verhältnis der Betriebs- zu den Wegekosten aufgeteilt⁶²⁾. Dieses Verfahren erschien als das einzig praktikable, da sich im Gegensatz zu den übrigen Verkehrsmitteln bei den Eisenbahnen der Betrieb und der Weg in einer Hand befinden.

Gleichwohl ist ihm der Vorschlag entgegengesetzt worden, entweder das geschilderte Verfahren auf alle Verkehrsmittel anzuwenden oder auch für die Eisenbahnen davon auszugehen, daß als Mittel zur Deckung der Wegekosten lediglich der Überschuß der Gesamteinnahmen über die Betriebskosten in Betracht kommt. Dadurch würde der Vergleich zwischen den Deckungsgraden für die Konkurrenten der Eisenbahnen günstiger ausfallen⁶³⁾.

Indessen laufen beide Varianten dieses Vorschlages der Realität zuwider. Während nämlich die eine annimmt, daß private Verkehrsunternehmen ihre Gewinne mindestens teilweise zur Finanzierung von Wegen verwenden, obwohl diese von Gebietskörperschaften aus öffentlichen Einnahmen bereitgestellt und instandgehalten werden, verkennt die andere, daß den Eisenbahnen insoweit, als sie Beförderungsleistungen anbieten, die einen Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Beförderungskosten infolge des Einsatzes von teureren Alternativen verhindern, auch für ihren Betrieb eine Vergütung der von ihnen auf eine solche Weise gestifteten Sozialnutzen (»gemeinwirtschaftliche Verkehrsbedienungs«) zusteht. Bisher fehlt es also an Anregungen, das Vorgehen des Wegekostenberichts zur Aufteilung der vom Schienenverkehr erzielten Einnahmen durch ein überzeugenderes zu ersetzen.

V. Ausblick

Leider haben die zahlreichen Attacken auf Resultate des Wegekostenberichts bei politischen Entscheidungsträgern den Eindruck erweckt, als böten sich für wesentliche Bausteine eines Systems zur Abgeltung der Beanspruchung von Verkehrswegen vielfältige Lösungen an, die man jedoch allesamt als mehr oder minder gleichwertig und arbiträr beurteilen dürfe. Infolgedessen hat sich gegenüber der Aufgabe, die von Verkehrsmitteln zu Verkehrs-

zwischen den Unterhaltungskosten pro Meile y und dem Verkehrsumfang x ergab sich z. B. die Regressionsfunktion $y = 352,15 + 173,68 x$ mit einer Verkehrselasticität von 0,459, und ein Zuwachs des Verkehrsstroms um 1000 Fahrzeuge pro Zeiteinheit erhöhte die Steigerungsrate der Unterhaltungskosten um einen halben Prozentpunkt (S. 85); S. 7: »The increasing of maintenance is caused in part by the increasing volume of traffic using the highways. Increasing traffic accelerates the wear and tear on the highway plant; it generates more litter; it causes more accident damage to signs, lights, fencing, guardrail and other appurtenances; it causes more interference with the performance of maintenance work; it requires more traffic services and disabled vehicle and accident assistance; and, additionally, higher traffic volumes often are accompanied by trends to higher levels or standards of maintenance.«

⁶¹⁾ Arbeitsgruppe Wegekosten – Bundesverkehrsministerium –, op. cit., a.a.O., S. 96.

⁶²⁾ Arbeitsgruppe Wegekosten – Bundesministerium –, op. cit., a.a.O., S. 118.

⁶³⁾ Hamm, W., Mittmeyer, H., Riebel, P., op. cit., a.a.O., S. 60 ff.

mittel unterschiedlichen Grade der Wegekostendeckung zu approximieren, eine gewisse Müdigkeit, ja Aversion ausgebreitet. Als um so dringlicher erscheint es zu betonen, daß hier lediglich für Folgerungen aus Stichproben auf die Grundgesamtheit jene Toleranzmarge existiert, die der Wissenschaftler in Kauf zu nehmen sich bereit findet, um das erwünschte Konfidenzintervall zu gewährleisten⁶⁴⁾. Im übrigen aber gibt es, sobald eine Einigung über das zu realisierende Ziel gelingt, über die Komponenten der Wegekosten nur eine richtige Auffassung und viele falsche.

⁶⁴⁾ Allen, R. G. D., Statistik für Volkswirte, Tübingen 1957, S. 168 ff.; Sachs, L., Angewandte Statistik, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1974, S. 195–197.

Summary

The author's intention is to make front against political resignation which was produced by critics on all conceptions to stating and splitting up fixed and variable road-costs. He deals the opinion that every costs-account ought to be directed to targets and that the decision for a main-target demands the application of certain methods as well as it forbids others. According to his opinion it is possible to clarify scientifically why, compared with alternatives, a judgement as to value may pass for preferable. In face of optimal using of capacities, compensation of demand and offer as well as selection by simulation of economic competition he gives preference to self-economy, thence to the covering of the totality of costs. Thereof he deduces as a criterion for charging the different kinds of vehicles with regard to fixed road costs the principle of strain and with regard to the variable ones that of causing. Further on he proposes to include in road-costs damages resulting from traffic congestion, accidents, noise, dirt and vibrations. On the other hand he shows how it succeeds to separate costs of traffic- strange road-fonctions. The article deals also with the especially discussed problems which are evaluation of installations, taking in consideration of interests, compatibility of the knowledges won by AASHO-Road-Test with a linear relation between road-costs and not weighed drive effects as well dividing receipts obtained on the rail up to the running and the road of the railways.

Résumé

L'intention de l'auteur est d'agir contre la résignation politique provoquée par la critique se référant à toutes les conceptions visant à rechercher et trier les coûts routiers fixes et variables. Il est partisan de l'opinion que tout compte de frais devrait être orienté au but et que la décision en faveur d'un but principal demanderait l'application de méthodes déterminées tandis qu'elle défend celle d'autres. D'après son avis on peut éclaircir scientifiquement pour quelles raisons un jugement de valeur en comparaison avec des alternatives pourra passer pour préférable. En face de l'exploitation optimale de capacités, de l'égalisation d'offre et demande ainsi que de la sélection effectuée par une simulation de la concurrence économique il donne la préférence à une économie capable de couvrir la totalité des frais. Comme critérium de la question en quelle mesure les différents types de véhicules pourraient être chargés il en déduit, par rapport aux coûts routiers fixes, le principe de l'usage et, par rapport aux coûts variables, celui de la cause. En plus il propose de comprendre dans les coûts routiers les dommages résultant d'embouteillages, accidents, bruits, boue et vibrations. D'autre part il suggère comment on pourra réussir à discerner les frais causés par des fonctions routières qui sont étrangères au trafic. L'article s'occupe en outre des problèmes largement discutés auxquels appartiennent l'évaluation des installations, la mise en regard des intérêts, la comptabilité des connaissances gagnées par le AASHO-Road-Test avec la relation linéaire entre les frais routiers et les rendements routiers non pesés ainsi que la répartition des recettes obtenues au trafic de la voie ferrée sur l'entreprise et la route des chemins de fer.

Die wirtschaftliche Beurteilung von Betriebssystemen im Verkehrswesen und die Absicherung ihrer Aussage aus betriebsinterner Sicht

VON DR.-ING. RUDOLF GÖBERTSHAHN, DARMSTADT

I. Problemanalyse

Der technische Fortschritt verleitet manchen Betriebstechniker sehr oft zu Investitionen, die sich besonders im Verkehrswesen infolge der systembedingten langlebigen Anlagen früher oder später als Fehlinvestitionen herausstellen. Den gleichen Effekt kann aber auch eine Investitionsentscheidung bewirken, die sich auf eine Investitionsrechnung stützt, bei der die zukünftige Entwicklung der das Investitionsobjekt beeinflussenden Fakten wie beispielsweise Lohn- und Preissteigerungen wegen der Schwierigkeit ihrer Abschätzung außer acht gelassen werden. Das kann dazu führen, daß im Kalkulationszeitpunkt Betriebssysteme gewählt werden, die in einigen Jahren als unwirtschaftlich bezeichnet werden müssen. Man kann sogar mit solchen Fehlentscheidungen den rationalen technischen Fortschritt hemmen. Tatsache ist also, daß Investitionsrechnungen, die sich bei Verkehrsanlagen auf einen längeren Betrachtungszeitraum beziehen müssen, mit Unsicherheiten behaftet sind, die den Aussagewert einer Investitionsrechnung fragwürdig erscheinen lassen. Zugegeben, daß es paradox ist, mit einer auf finanzmathematischen Formeln exakt aufgebauten Rechenmethode ein Ergebnis zu berechnen, das letztlich auf unsicheren Prognosen und Schätzungen beruht, so wäre doch ein Unternehmen schlecht beraten, wollte es bei Investitionsvorhaben auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichten. Es soll deshalb im folgenden einmal die Investitionsrechnung für einen Vergleich von Betriebssystemen im Verkehrswesen von der Theorie zu einem praktikablen Verfahren entwickelt werden. Ferner sollen Verfahren aufgezeigt werden, mit deren Hilfe die Empfindlichkeit der Rechnung bei unsicheren Ansatzwerten abgetastet und damit das Risiko der Investition dargelegt wird. Die Ermittlung von kritischen Werten mit Hilfe von Break-even-Analysen, der Ansatz von Eckwerten und die Risikoanalysen liefern Entscheidungshilfen für die wirtschaftliche Beurteilung von Betriebssystemen, auf die nicht verzichtet werden sollte.

Aus der Vielzahl der im Verkehrswesen vorhandenen Anwendungsbereiche seien beispielhaft nur folgende genannt:

Im Fernverkehr bei der Wahl eines optimalen Betriebssystems für eine Hochleistungsschnellbahn die Verkehrstechniken

- Rad-Schiene-System,
- Luftkissenteknik,
- Magnetschwebetechnik;

im Personennahverkehr die zahlreichen Projektvorschläge je für Kleinkabinen-, Großkabinen- und kontinuierlich fördernde Systeme;

im Schienengüterverkehr die Nachordnungsverfahren in Rangierbahnhöfen

- Konventionelle Nachordnung mit Nebenablaufberg,
- Simultanverfahren,
- Mehrgruppenzugbildung im ersten Verteilgang.

II. Systemvergleich bei vorgegebenen Eingangsparametern

Bei einer technischen Planung muß man sich darüber Klarheit verschaffen, ob die zur Ausführung vorgeschlagene Lösung das Optimum nicht nur bezüglich der technischen Ausführung, sondern auch bezüglich der Wirtschaftlichkeit darstellt. Sehr oft beschränkt man diese Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf rein technische, vielleicht noch auf bauwirtschaftliche Gebiete. Die Anlage ist aber letztlich ein Betriebsmittel, das im Produktionsprozeß eine Funktion zu erfüllen hat. Wie sie erfüllt wird, nämlich ob die Anlage einen zweckmäßigen und zugleich billigen Betrieb ermöglicht, muß sich aus einer betriebswirtschaftlichen Untersuchung ergeben, die sich auf Baukosten, technische Daten und Betriebsführungskosten aufbaut.

Können dafür von den einzelnen Fachdiensten sichere Ansatzwerte angegeben werden, ist mit diesen Eingangsparametern anhand der im folgenden entwickelten Rechenformeln der wirtschaftliche Vergleich der möglichen Betriebssysteme durchzuführen.

In diese Untersuchung müssen alle Betriebssysteme einbezogen werden, die nach technischen Gesichtspunkten eine vorgegebene Zielvorstellung erfüllen. Ein solcher Systemvergleich basiert nicht auf einem Ausschlußkriterium, das alle nicht kostendeckenden Produktionssysteme ausschließt. Er beruht vielmehr auf dem Auswahlkriterium, das bei mehreren technisch möglichen und zweckmäßigen Varianten derselben Zielsetzung feststellt, welche Lösungsmöglichkeit aus ökonomischer Sicht die vorteilhafteste ist.

Der Systemvergleich aus ökonomischer Sicht kann nicht auf einer periodenbezogenen Kostenrechnung aufgebaut werden. Es handelt sich um eine Kalkulation für einen zukünftigen Wirtschaftsprozess, der während des Investitionszeitraumes der einzelnen Betriebssysteme abläuft. Deshalb ist der Systemvergleich nach der Theorie der Investitionsrechnung durchzuführen. Hierbei geht man aus von den durch den Investitionsprozeß bewirkten Zahlungsvorgängen, die zu bestimmten Terminen als Einnahmen und Ausgaben zu erwarten sind. Das Grundprinzip der Investitionsrechnung fordert bei einem Vergleich mehrerer Systeme, die Einnahmen und Ausgaben auf denselben Zeitpunkt finanzmathematisch umzuwerten, also zu Kapitalwerten zu diskontieren. Das Betriebssystem mit dem größten Kapitalwert ist das wirtschaftlichste, bei gleichem Kapitalwert entsteht Entscheidungsindifferenz.

Das theoretische Grundprinzip der Investitionsrechnung wird im folgenden so modifiziert, daß es für den Vergleich einzelner Betriebssysteme mit ausreichender Genauigkeit anwendbar ist.

1. Entwicklung der anzuwendenden Rechenformel

Grundsätzlich entstehen durch die Investition einer Betriebsanlage Zahlungsströme während der Planung, der Bauzeit, der Nutzungszeit und schließlich zum Zeitpunkt des Ausscheidens der Anlage. Diese Zahlungsströme werden zweckmäßigerweise als am Ende eines jeden Jahres zahlbar angenommen, so daß vereinfachend Zahlungsreihen in die Rechnung eingehen können. Als Zeitpunkt, auf den nach dem Grundprinzip der Investitionsrechnung alle Zahlungen bezogen werden, wählt man für den vorliegenden

Systemvergleich den Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Investitionsobjektes (Bild 1), weil hier eine Zäsur im gesamten Investitionsprozeß eintritt. Die Phase der Planungs- und Bauzeit mit ihren hohen Ausgaben ist abgeschlossen, und die Phase der Benutzung mit Einnahmen und Betriebsausgaben beginnt.

Diese Wahl des Bezugszeitpunktes erfordert zur Bildung des Kapitalwertes, die vor ihm liegenden Vergangenheitswerte aufzuzinsen (akkumulieren) und die Zukunftswerte abzuzinsen (diskontieren). Diese Umwertung von Zahlungen erfolgt nach den Regeln der Finanzmathematik¹⁾ mit Hilfe des im Kalkulationszeitpunkt gültigen Kalkulationszinsfußes

$$p \text{ [\%]} = \frac{p}{100} = i .$$

In Bild 1 ist schematisch der Terminplan aller während des Investitionszeitraumes fälligen Zahlungen nach Zeit und Betrag dargestellt. Durch Aufsummieren der Einzelkapitalwerte erhält man den für den Gesamtinvestitionszeitraum gültigen Kapitalwert, wobei der realisierbare Restwert R eine Einnahme darstellt.

$$C_0 = \underbrace{\sum_{t=1}^{n+r} E_t \cdot (1+i)^{-t}}_{E_0 + R_0} - \underbrace{\sum_{t=-z+1}^0 A_t \cdot (1+i)^{-t}}_{I_0} - \underbrace{\sum_{t=1}^n A_t \cdot (1+i)^{-t}}_{A_0}$$

$$C_0 = \sum_{t=-z+1}^{n+r} (E_t - A_t) \cdot (1+i)^{-t} \quad (1)$$

Mit Gleichung (1) könnte man theoretisch für jedes Betriebssystem den Kapitalwert exakt ermitteln und den Systemvergleich aus ökonomischer Sicht durchführen. Um die Investitionsrechnung jedoch für die Praxis anwendbar zu machen, den Rechenaufwand auf ein vertretbares Maß zu beschränken und um in einer solchen Vorkalkulation keine Genauigkeit vorzutauschen, werden folgende vereinfachende Voraussetzungen unterstellt:

- Bei der Vergleichsrechnung der Betriebssysteme werden die Einnahmen mit Ausnahme des realisierbaren Restwertes eliminiert, da die vom Markt oder von politischen Entscheidungen abhängigen Verkehrserträge – wenn man sie überhaupt ermitteln kann – bei den Betriebssystemen mit gleicher Zielvorstellung in der Regel auch gleich hoch sein werden.
- Darüber hinaus sind, wenn das Betriebssystem nur einen Bestandteil eines Verkehrssystems bildet, wie z. B. das Nachordnungsverfahren bei Rangierbahnhöfen im Schienengüterverkehr, anteilige Verkehrserträge nur schwer abzuschätzen.
- Die Wirkung eines Betriebssystemes auf die Attraktivität des Verkehrs beispielsweise durch kürzere Transportzeiten, die die Möglichkeit einer Tarifierhöhung und damit einer Einnahmesteigerung bieten, sollen zunächst einmal nicht berücksichtigt werden. Es wird später ein Weg aufgezeigt, wie man solche vorläufig nicht quantifizierbaren Komponenten und ihren Einfluß auf die Investitionsentscheidung abgrenzen kann.

¹⁾ Kosiol, E., Finanzmathematik, 9. Auflage, Wiesbaden 1959.

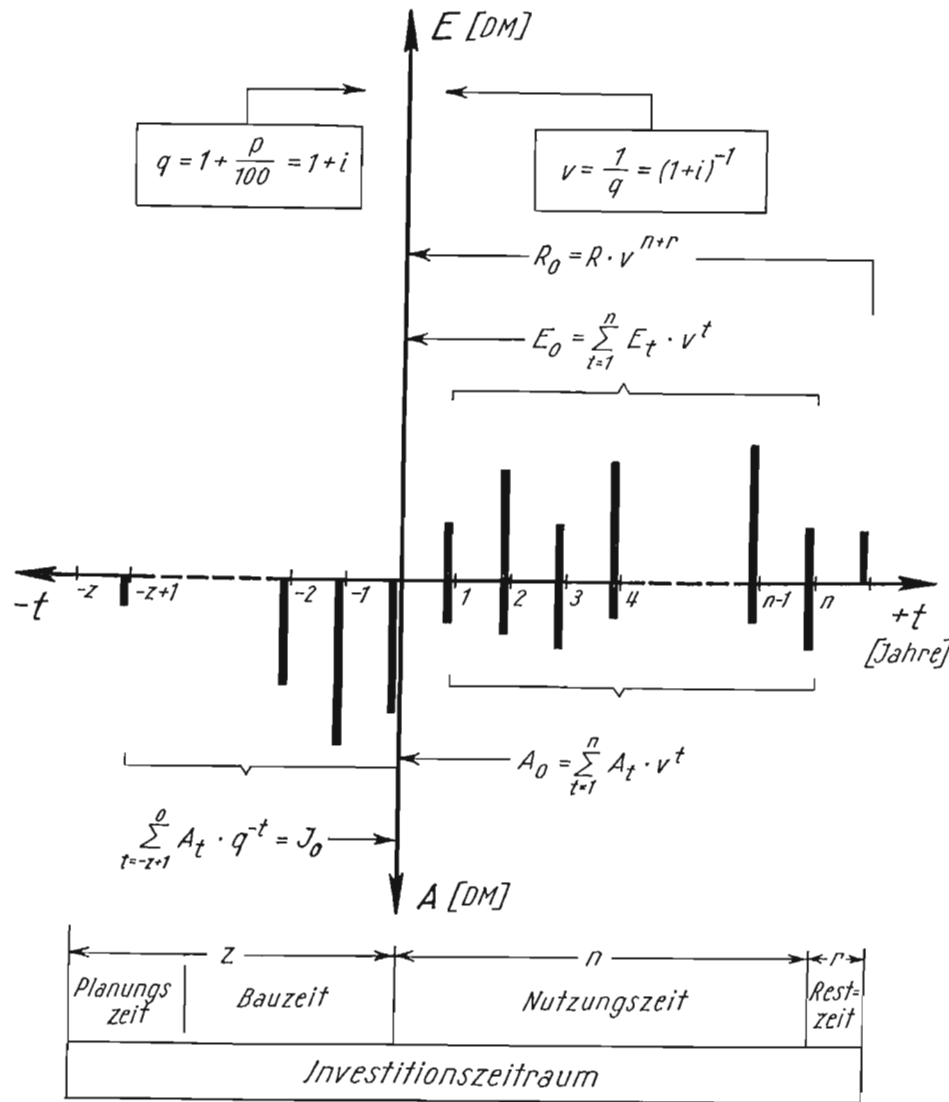


Bild 1: Schematische Darstellung der Kapitalwertbildung anhand eines Terminplans

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| A Ausgaben | R realisierbarer Restwert |
| A_t Ausgabe im Zeitpunkt t | q Aufzinsungsfaktor |
| E Einnahmen | v Abzinsungsfaktor |
| i kalkulatorischer Zinssatz | |

- Die Restzeit r wird gleich Null gesetzt, da sie auf lange Sicht nicht abschätzbar ist. Im Zeitpunkt der Außerbetriebsetzung wird die Anlage mit ihrem Restwert veräußert.
- Wenn im Terminplan die Planungsausgaben nicht genau ermittelt werden können, so genügt es, sie mit einem prozentualen Zuschlag zu den Bauausgaben zu berücksichtigen.
- Die jährlichen Betriebsausgaben A des Investitionsobjektes während der Nutzungszeit werden gleich hoch angesetzt. Es wird mit von der Nutzungszeit abhängigen, durchschnittlichen, jährlichen Unterhaltungssätzen gerechnet, und die im Kalkulationszeitpunkt gültigen Personal- und Sachausgaben werden während der Nutzungszeit konstant beibehalten. Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung gibt in erster Linie dem Planer eine Entscheidungshilfe, ob das von ihm gewählte Betriebssystem zum Kalkulationszeitpunkt wirtschaftlicher ist als die Vergleichssysteme. Die Wirkung künftiger Lohn- und Preissteigerungen werden dann im Kapitel II. 2 in die Rechnung einbezogen.

In Bild 2 ist schematisch der Terminplan aller während des Investitionszeitraumes fälligen Zahlungen unter Berücksichtigung der o. a. vereinfachenden Voraussetzungen nach Zeit und Betrag dargestellt.

Durch Aufsummieren der Einzelkapitalwerte erhält man als modifizierten Kapitalwert

$$C_0 = \underbrace{R_n \cdot (1+i)^{-n}}_{R_0} - \underbrace{\left[\sum_{t=-z+1}^0 A_t \cdot (1+i)^{-t} \right]}_{I_0} \cdot \underbrace{[1+y]}_{A_0} - \underbrace{A \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}}_{(2)}$$

Da in Gleichung (2) die während der Nutzungszeit anfallenden Einnahmen aus der Vergleichsrechnung eliminiert sind, ergeben sich negative Werte für C_0 . Um das Rechnen mit negativen Kapitalwerten C_0 zu vermeiden, wird das Auswahlkriterium insofern geändert, daß nunmehr das Betriebssystem mit dem kleinsten Kapitalwert das wirtschaftlichste ist. Gleichung (2) geht dann über in

$$C_0 = I_0 - R_0 + A_0 \quad (3)$$

Um dem periodischen Kostendenken in der Praxis zu entsprechen, wird der Kapitalwert C_0 in äquivalente – also gleichwertige – Reihen transformiert, deren einzelne Glieder während der Nutzungszeit als Durchschnittswerte gleich groß sind. Die Umwandlung erfolgt mit dem Annuitätenfaktor, der dem reziproken Barwertfaktor entspricht:

$$\frac{1}{a_n} = \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Multipliziert man Gleichung (3) mit dem Annuitätenfaktor, so erhält man die Annuität als durchschnittliche Jahreskosten

$$K = C_0 \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} = I_0 \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} - R_n \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} + A \quad (4)$$

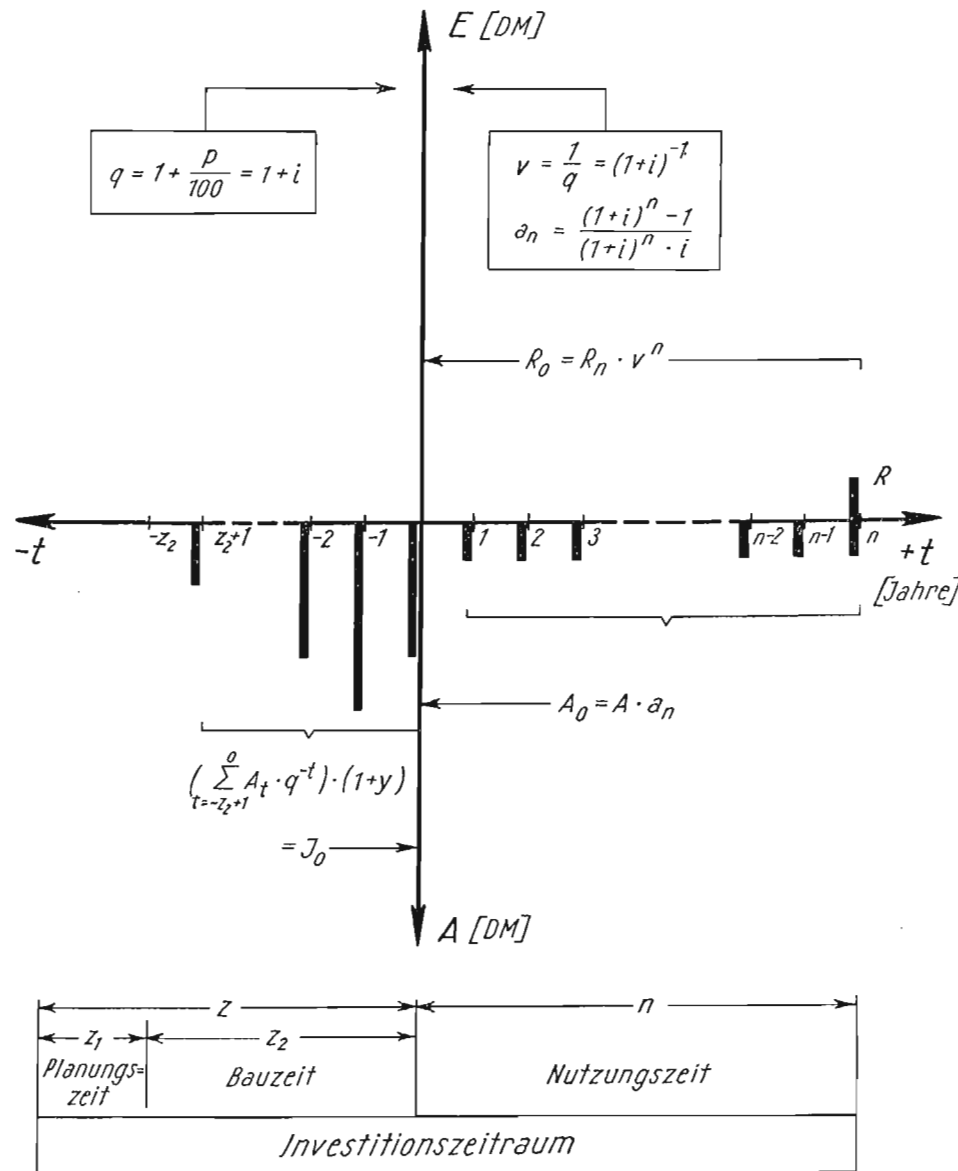


Bild 2: Schematische Darstellung der Kapitalwertbildung unter vereinfachenden Voraussetzungen anhand eines Terminplans

- A_t Ausgabe im Zeitpunkt t
- A durchschnittliche jährliche Ausgabe während der Nutzungszeit
- R_n Restwert am Ende der Nutzungszeit
- q Aufzinsungsfaktor
- y prozentualer Zuschlag für Planungsausgaben [%]
- v Abzinsungsfaktor
- a_n Barwertfaktor

Gleichung (4) lässt sich folgendermaßen umwandeln:

$$\begin{aligned}
 K &= (I_0 - R_n) \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} - R_n \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} + R_n \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} + A \\
 &= (I_0 - R_n) \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} + R_n \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i - i}{(1+i)^n - 1} + A \\
 &= (I_0 - R_n) \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} + R_n \cdot i + A \quad (4a)
 \end{aligned}$$

Setzt man die laufenden Betriebsausgaben A eines Jahres gleich den jährlichen Betriebskosten K_B und trennt die Betriebskosten nach den Kosten der Unterhaltung K_U und den Kosten der Betriebsführung K_{Bf} , so erhält man als endgültige Kostenformel

$$K = \underbrace{(I_0 - R_n) \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}}_{\text{Zinsen und Abschreibung des Investitionskapitals}} + \underbrace{R_n \cdot i}_{\text{Zinsen des Restwertes}} + \underbrace{K_U + K_{Bf}}_{\text{Betriebskosten}} \quad (5)$$

Besteht I_0 aus k Anlageteilen mit verschiedenen Nutzungszeiten, Restwerten und Unterhaltungskosten, so ergeben sich die durchschnittlichen Jahreskosten der Gesamtanlage

$$K = \sum_{j=1}^k \left\{ \underbrace{\left[(I_{0j} - R_{nj}) \cdot \frac{(1+i)^{n_j} \cdot i}{(1+i)^{n_j} - 1} + R_{nj} \cdot i \right]}_{K_K = \text{Kapitalkosten}} + \underbrace{\sum_{j=1}^k K_{Uj} + K_{Bf}}_{K_B = \text{Betriebskosten}} \right\} \quad (6)$$

Die in die Kostenformel (6) einzusetzenden Ansatzwerte erhält man wie folgt:

- I_0 in DM nach den veranschlagten Bauausgaben der zu vergleichenden Betriebssysteme, wobei die Investitionsausgaben nach dem Bauzeitenplan und evtl. auf den Zeitpunkt der tatsächlichen Bauausführung preisberichtigt anzusetzen sind.
- R_n in DM als Erfahrungswert in Form eines Prozentsatzes von I_0 .
- n in Jahren als voraussichtliche Nutzungszeit.
- $i = \frac{P}{100}$ als Kalkulationszinsfuß im Kalkulationszeitpunkt.
- Bei den Betriebskosten (K_U und K_{Bf}) sind nur die von dem Betriebssystem unmittelbar verursachten Kosten (Marginalkosten = Grenzkosten) in der Vergleichsrechnung anzusetzen, und zwar bei den Betriebsführungskosten nach dem Kostenstand zur Zeit der Inbetriebnahme. Damit erfasst man »die sich ändernden Kosten«, die beim Übergang von einem Betriebssystem auf ein anderes entstehen.
- K_U in DM/Jahr als Erfahrungswert in Form eines Prozentsatzes von I_0 .

2. Lohn- und Preisschwankungen

Bei dem Aufbau der Kostenformel (6) wurde unterstellt, daß die Betriebskosten während der Nutzungszeit nach dem Kostenstand der Inbetriebnahme des Investitionsobjektes konstant bleiben. Während der Nutzungszeit langlebiger Verkehrsinvestitionen ist jedoch meist mit steigenden Personal- und Sachkosten bei der Unterhaltung und Betriebsführung zu rechnen. In einem solchen Falle muß man, um Fehlinvestitionen zu vermeiden, entweder mit den prognostizierten Steigerungsraten die Rechnung nach der rechenaufwendigen Kapitalwertmethode erneut durchführen oder, ausgehend von den Annuitäten der Unterhaltung und Betriebsführung, eine Hochrechnung durchführen, die weniger rechenaufwendig ist und zum gleichen Ergebnis führt.

Man trennt die jährlichen Kosten der Unterhaltung und Betriebsführung jeweils nach ihren Anteilen an Personal- und Sachkosten. Dann werden die Annuitäten dieser Kostenbestandteile K' einzeln mit der voraussichtlichen, mittleren jährlichen Personal- bzw. Sachkostensteigerungsrate s_r hochgerechnet, auf den Zeitpunkt der Inbetriebnahme diskontiert und schließlich mit Hilfe des Annuitätenfaktors in äquivalente Reihen transformiert, deren einzelne Glieder während der Nutzungszeit als Durchschnittswerte gleich groß sind. Sollte der zugegebene seltene Fall sinkender Personal- oder Sachkosten zu erwarten sein, so ist s_r mit negativem Vorzeichen in der Rechnung zu berücksichtigen.

Als Nutzungszeit ist die mittlere Nutzungszeit n_m des Gesamtobjektes einzusetzen. Besteht das Investitionsobjekt aus k Einzelobjekten mit verschiedenen Nutzungszeiten, so kann man die fiktive, mittlere Nutzungszeit berechnen zu

$$n_m = \frac{\sum_{j=1}^k (I_{0j} - R_{nj})}{\sum_{j=1}^k \frac{I_{0j} - R_{nj}}{n_j}} \quad (7)$$

In Bild 3 ist schematisch der Terminplan für die nach Personal- und Sachkosten der Betriebsführung bzw. der Unterhaltung getrennten jährlichen Kostenbestandteile K' während der mittleren Nutzungszeit n_m unter Berücksichtigung der jeweiligen Kostensteigerung s_r dargestellt. Die Kostensteigerung soll im zweiten Jahr nach der Inbetriebnahme wirksam werden.

Unterstellt man, daß die Zahlung der jährlichen Personal- bzw. Sachausgaben am Ende des jeweiligen Betrachtungsjahres fällig wird, so ergibt sich bei einem kalkulatorischen Zinssatz i der auf den Beginn des Jahres der Inbetriebnahme diskontierte Kapitalwert.

$$K_0 = \left[K' + K' \cdot \frac{1 + s_r}{1 + i} + K' \cdot \frac{(1 + s_r)^2}{(1 + i)^2} + K' \cdot \frac{(1 + s_r)^3}{(1 + i)^3} + \dots + K' \cdot \frac{(1 + s_r)^{n_m - 1}}{(1 + i)^{n_m - 1}} \right] \cdot \frac{1}{1 + i} \quad (8)$$

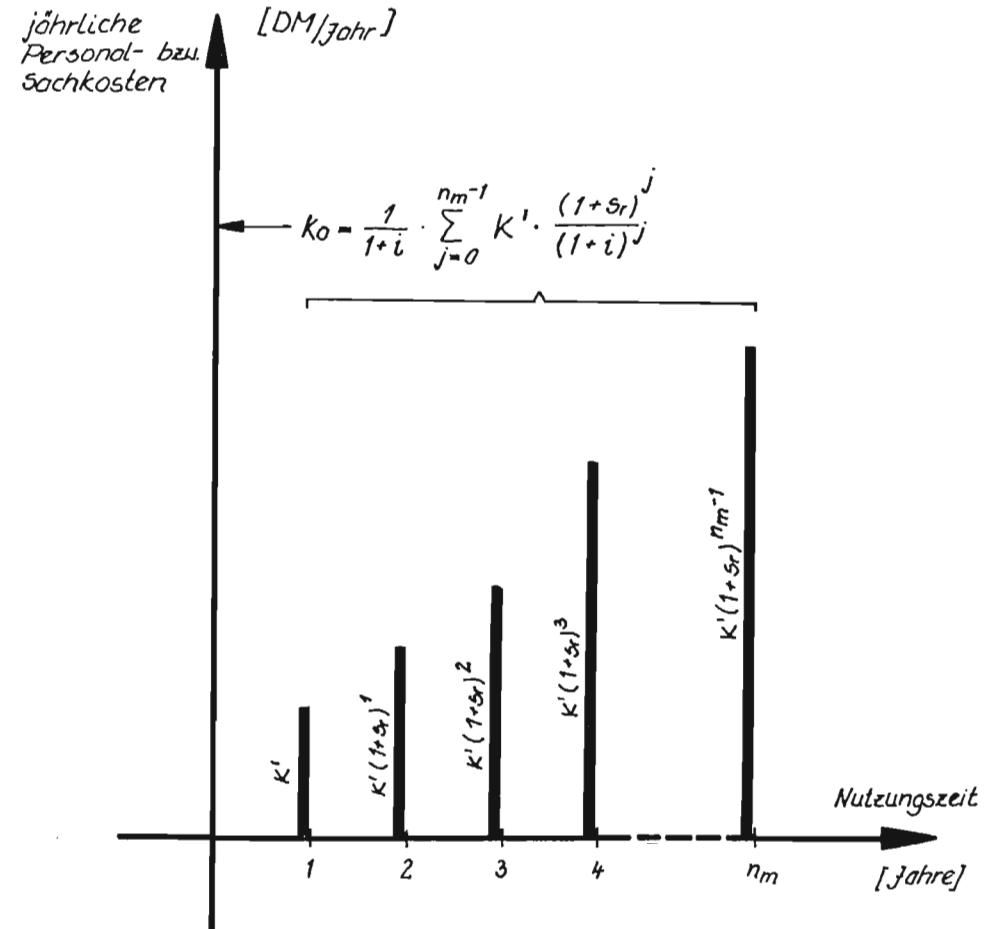


Bild 3: Schematische Darstellung der Kapitalwertbildung der jährlichen Personal- bzw. Sachkosten unter Berücksichtigung einer Kostensteigerungsrate

- K' Kosten im Jahr der Inbetriebnahme
- K_0 Kapitalwert
- i kalkulatorischer Zinssatz
- s_r Steigerungsrate

Der Ausdruck in der eckigen Klammer der Formel (8) ist eine endliche geometrische Reihe mit der Summe:

$$s_1 = K' \cdot \frac{\left(\frac{1+s_r}{1+i} \right)^{n_m} - 1}{\frac{1+s_r}{1+i} - 1} \quad \text{für } |s_r| > 1 \quad (9)$$

$$s_2 = K' \cdot \frac{1 - \left(\frac{1+s_r}{1+i}\right)^n}{1 - \frac{1+s_r}{1+i}} \quad \text{für } |s_r| < i \quad (10)$$

$$s_3 = K' \cdot n_m \quad \text{für } |s_r| = i \quad (11)$$

Damit erhält man als Kapitalwert K_0 für

$$\overline{|s_r| > i} \quad K_0 = s_1 \cdot \frac{1}{1+i} = K' \cdot \frac{\left(\frac{1+s_r}{1+i}\right)^n - 1}{s_r - i} \quad (12)$$

$$\overline{|s_r| < i} \quad K_0 = s_2 \cdot \frac{1}{1+i} = K' \cdot \frac{1 - \left(\frac{1+s_r}{1+i}\right)^n}{i - s_r} \quad (13)$$

$$\overline{|s_r| = i} \quad K_0 = s_3 \cdot \frac{1}{1+i} = n_m \cdot K' \cdot \frac{1}{1+i} \quad (14)$$

Multipliziert man die Gleichungen (12) bis (14) mit dem Annuitätenfaktor $\frac{1}{a_n}$, so erhält man unter Berücksichtigung der jeweiligen Steigerungsrate s_r die durchschnittlichen Jahreskosten

$$\overline{K'} = K_0 \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \quad (15)$$

3. Kostenvergleich

Der hier behandelte Kostenvergleich geht davon aus, daß unter mehreren möglichen Betriebssystemen das aus ökonomischer Sicht vorteilhafteste gefunden werden soll. Änderung eines bestehenden zugunsten eines anderen Betriebssystems (Ersatzproblem) bleibt im Rahmen des vorliegenden Beitrags außer Betracht.

Am vorteilhaftesten ist diejenige Investition, deren durchschnittliche Jahreskosten am kleinsten sind. Sind die Prognosen für die Lohn- und Preisschwankungen abgesichert, können die nach Formel (15) hochgerechneten Werte in der Kostenformel (6) bei den Betriebskosten berücksichtigt werden. Können dagegen vom entsprechenden Fachdienst keine sicheren Ansatzwerte geliefert werden, erfolgt die ökonomische Beurteilung der Betriebssysteme erst einmal nach dem Kostenstand der Inbetriebnahme. Das Ergebnis kann dann mit den in Kapitel III angeführten Verfahren auf seine Empfindlichkeit gegenüber Lohn- und Preisschwankungen hin untersucht werden.

Nicht alle für das Verkehrsunternehmen relevanten Auswirkungen eines Betriebssystems sind monetär quantifizierbar. Diese imponderablen Faktoren können z. B. Betriebssicherheit, Reinlichkeit des Betriebsprozesses, soziale Rücksichten usw. beinhalten. Wenn nun statt des monetär günstigsten Betriebssystems mit den geringsten durchschnittlichen Jahreskosten K_{Min} ein Vergleichssystem mit den Kosten K_{Vergl} der Planung zugrunde gelegt wird, entstehen Mehrkosten ΔK .

$$\Delta K = K_{\text{Vergl}} - K_{\text{Min}} > 0. \quad (16)$$

Dem Vergleichssystem ist dann der Vorzug zu geben, wenn der Wert $K_{\text{Äqui}}$, der die Gleichung (16) zu Null werden läßt, ein Äquivalent zu nicht quantifizierbaren, aber positiv zu bewertenden Auswirkungen des Vergleichssystems darstellt, also

$$\Delta K = K_{\text{Vergl}} - K_{\text{Min}} - K_{\text{Äqui}} = 0$$

und damit

$$K_{\text{Äqui}} = K_{\text{Vergl}} - K_{\text{Min}} \quad (17)$$

Ähnliche Überlegungen gelten für Betriebssysteme, bei denen aufgrund der monetär bewertbaren Größen eine Indifferenz der Wirtschaftlichkeit auftritt.

III. Absicherung der Aussagen

Die Güte einer wirtschaftlichen Beurteilung von Betriebssystemen im Verkehrswesen hängt wesentlich von den der Investitionsrechnung zugrunde gelegten Eingangsdaten ab. Die Entscheidungsmodelle beruhen zum Teil auf Prognosen und Schätzungen. Der Planer muß also immer damit rechnen, daß der zukünftige Wert eines Parameters von dem zum Kalkulationszeitpunkt maßgebenden und in der Rechnung verwandten abweicht. Zwangsläufig stellt sich die Frage, wie empfindlich das Ergebnis der Investitionsrechnung gegenüber Veränderungen der Parameter ist. Die Methodik der dafür erforderlichen Zusatzrechnungen richtet sich danach, wie genau der entsprechende Fachdienst den Schwankungsbereich der Parameter eingrenzen kann.

1. Break-even-Analyse mit kritischen Werten

In der Praxis kommt es sehr oft vor, daß es dem Fachdienst nicht möglich ist, den Streubereich eines Parameters der Investitionsrechnung genau zu quantifizieren. Man ist aber bereit zu beurteilen, ob ein Ansatzwert des Parameters über oder unter einem vorgegebenen Wert liegen wird. Ein solcher vorgegebener und errechenbarer Wert ist der Kritische Wert (break-even-point), wo die Investitionsrechnung von einem positiven in ein negatives Ergebnis umschlägt.

Zur Absicherung der Aussagen der Investitionsrechnung beim Vergleich zweier Betriebssysteme können die durchschnittlichen Jahreskosten getrennt nach Kapitalkosten K_K und Betriebskosten K_B (vgl. Formel (6)) berechnet werden. Da bei Betriebssystemen mit gleicher Zielsetzung die Erträge, wenn überhaupt angebar, in der Regel gleich groß sind, können sie eliminiert werden. Damit ergibt sich das Auswahlkriterium für zwei zu vergleichende Betriebssysteme 1 und 2 formelmäßig zu

$$K_{B1} - K_{B2} \geq K_{K2} - K_{K1},$$

oder

$$\Delta K_B \geq \Delta K_K, \tag{18}$$

wobei ΔK_B und ΔK_K die Differenzen der durchschnittlichen, jährlichen Betriebs- und Kapitalkosten beider Systeme darstellen.

Meist wird der Fall auftreten, daß in einem Betriebssystem einem bekannten Mehr an Kapitalkosten, d. s. die Verzinsung und die Abschreibung des investierten Kapitals, Betriebsminderkosten gegenüberstehen. Der kritische Wert der Ungleichung (18) ist derjenige, der die Ungleichung zur Gleichheit bringt, also

$$\text{krit } \Delta K_B = \Delta K_K \tag{19}$$

Die Betriebskostenminderung ΔK_B muß so groß sein, daß sie den zusätzlichen Kapitaldienst ΔK_K deckt. Die aus Gleichung (19) berechnete Betriebskostenminderung stellt also den kritischen Wert für die Betriebskosten zweier Systeme dar, deren Kapitalkosten bekannt sind.

Umgekehrt stellt natürlich Gleichung (19) auch den kritischen Wert für die Kapitalkosten ΔK_K dar, wenn die Betriebskostendifferenz zweier Betriebssysteme bekannt ist. Die Fragestellung lautet dann, wie hoch die Investition bei einem kapitalintensiven Betriebssystem werden darf, ohne daß es im Vergleich zu einem beispielsweise personalintensiveren Betriebssystem unwirtschaftlich wird.

In der Regel werden Betriebssysteme im Verkehrswesen aus mehreren Anlageteilen mit unterschiedlichen Nutzungszeiten gebildet. Über die nach Gleichung (7) berechnete mittlere Nutzungszeit und mit Hilfe des Barwertfaktors

$$a_{n_m} = \frac{(1+i)^{n_m-1}}{(1+i)^{n_m \cdot i}}$$

der dem reziproken Annuitätsfaktor entspricht, lassen sich die Kapitalkosten K_K auf den Zeitpunkt der Inbetriebnahme diskontieren. Das ergibt den Kapitalwert der Kapitalkosten eines Betriebssystems. Die Differenz dieser Kapitalwerte bei zwei Betriebssystemen wird als Nettokapitalwert C_N bezeichnet. Wendet man den Begriff des Nettokapitalwerts auf Gleichung (19) an, so läßt sie sich auch in der Form

$$\Delta K_B = C_N \cdot \frac{1}{a_{n_m}}$$

schreiben. Als n_m ist die mittlere Nutzungszeit anzusehen, zu der auch der Nettokapitalwert gehört.

Auflösen der Gleichung nach dem Annuitätsfaktor $\frac{1}{a_{n_m}}$ und dem Barwertfaktor a_{n_m} ergibt

$$\text{krit } \frac{1}{a_{n_m}} = \frac{\Delta K_B}{C_N} \tag{19 a}$$

und

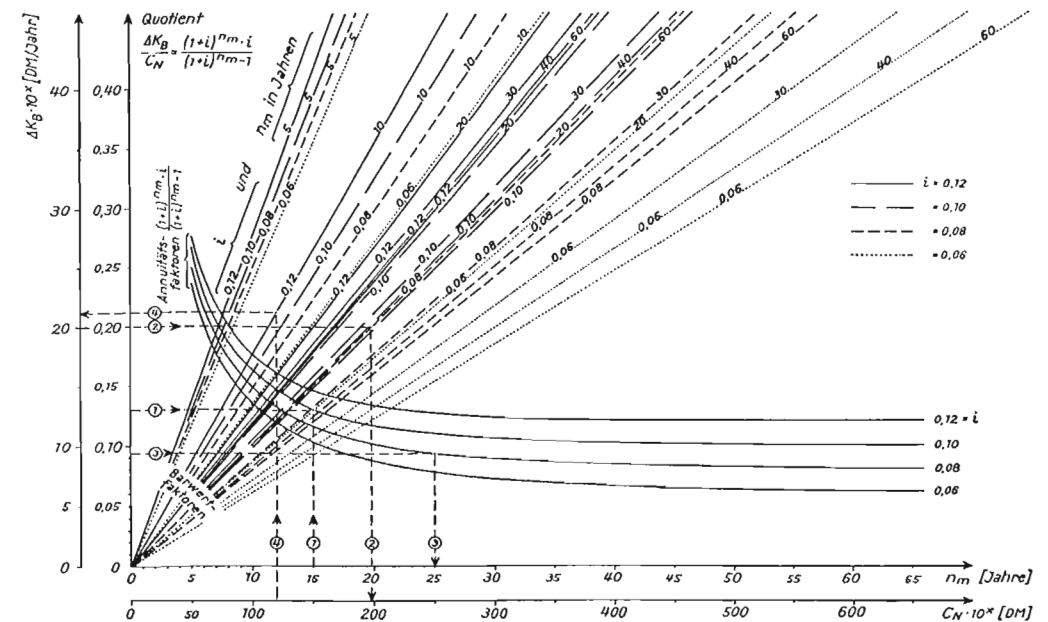
$$\text{krit } a_{n_m} = \frac{C_N}{\Delta K_B} \tag{19 b}$$

Die Gleichungen (19 a) und (19 b) besagen, daß der kritische Annuitäts- oder Barwertfaktor dem Quotienten $\frac{\Delta K_B}{C_N}$ oder seinem reziproken Wert gleich sein muß. Bei diesen

Faktoren können sowohl der kalkulatorische Zinssatz i als auch die mittlere Nutzungszeit n_m des Betriebssystems unsicher sein. Das Eliminieren des kritischen kalkulatorischen Zinssatzes i oder der kritischen mittleren Nutzungszeit ist rechentechnisch umständlich. Das läßt sich durch Anwendung von Zinstabellen vermeiden.

Die mit den angegebenen Formeln zu berechnenden kritischen Werte können auch in Form eines Nomogramms dargestellt werden. Das hat den Vorteil, daß alle kritischen Werte bei sich ändernden Randbedingungen in einer graphischen Darstellung zusammengefaßt werden. Aus dem Nomogramm auf Bild 4 könnten beim Vergleich zweier Betriebssysteme folgende kritische Werte abgelesen werden:

- krit i , wenn der Quotient $\frac{\Delta K_B}{C_N}$ und n_m gegeben sind (Ablesebeispiel 1);
- krit C_N , wenn ΔK_B , i und n_m gegeben sind (Ablesebeispiel 2);
- krit n_m , wenn der Quotient $\frac{\Delta K_B}{C_N}$ und i gegeben sind (Ablesebeispiel 3);
- krit ΔK_B , wenn C_N , i und n_m gegeben sind (Ablesebeispiel 4).



Bei mehreren unsicheren Parametern muß man einen Schritt weiter gehen. Man fragt nicht mehr, wie stark man einen Parameter ändern darf, ohne daß das Ergebnis der Investitionsrechnung umschlägt, sondern man ändert die Werte der Parameter gleichzeitig in einem fest vorgegebenen Verhältnis. Die Ausgangsdaten werden variiert, wobei die Auswirkungen auf die Lösung verfolgt werden. Der Grenzbereich wird nicht wie im Fall eines Parameters durch einen kritischen Punkt gebildet, sondern durch eine kritische Punktmenge, in der Regel eine Hyperbelfläche im n -dimensionalen Raum²⁾.

Möglichkeiten zu einer Analyse bei gleichzeitigen Variationen mehrerer Parameter bieten die Methoden der mathematischen Planungsrechnung³⁾.

2. Extrem- oder Eckwertberechnung

Zur Absicherung der Aussage einer Investitionsrechnung, die als Vorkalkulation erst einmal mit von den Fachdiensten angegebenen Ansatzwerten durchgeführt wird, kann u. U. eine Rechnung mit Extremwerten dienen. Hierbei ermittelt man bei unsicheren Ansatzwerten die Spannweite, in der sich die Werte bewegen können. Die Frage lautet also: Welchen Wert hat der Ansatz mindestens (Minimalwert) und welchen kann er höchstens erreichen (Maximalwert). Bei der Rechnung mit solchen Eckwerten müssen die Extremwerte so in die Rechnung eingehen, daß eine »Verzerrung« der Rechnung stattfindet, d. h. es können jeweils nur alle das Ergebnis positiv beeinflussenden Eckwerte bzw. die das Ergebnis negativ beeinflussenden Eckwerte angesetzt werden. Führen solche Rechnungen mit Extremwerten zur gleichen Aussage wie die Rechnung mit den zuerst angenommenen (angegebenen) Werten, so kann das Ergebnis als sicher angesehen werden. Ergeben dagegen die optimistischen Eckwerte, daß ein Betriebssystem gegenüber dem Vergleichssystem wirtschaftlicher, die pessimistischen dagegen, daß es unwirtschaftlicher ist, wird die Entscheidung schwierig oder sogar unmöglich. Je mehr zweifelhafte Parameter in die Rechnung eingehen, um so unklarer wird das Bild.

3. Risikoanalyse bei gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung der Parameter der Investitionsrechnung

Kann der Fachdienst den Streubereich eines Parameters der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit seiner Wahrscheinlichkeitsverteilung quantifizieren, kann auch das wirtschaftliche Ergebnis des Vergleichs von Betriebssystemen anhand einer Wahrscheinlichkeitsverteilung beurteilt werden. Diese als Risikoanalyse bezeichnete Rechnung führt insbesondere dann, wenn es sich vom wirtschaftlichen Standpunkt um einen Grenzfall handelt, zu einem fester fixierten Ergebnis als bei der o. a. Absicherung mit Eck- oder kritischen Werten. Für den jeweiligen Fachdienst besteht die Schwierigkeit darin, den einzelnen Parametern der Wirtschaftlichkeitsrechnung bestimmte Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen.

Die Risikoanalyse für den mit seiner Wahrscheinlichkeitsverteilung bekannten Parameter »Lebensdauer von Leitungsmasten« ergab, daß das Ergebnis eines Wirtschaftlichkeitsvergleichs im wesentlichen von der durchschnittlichen Lebensdauer, im schwächeren Maße aber auch von der Variationsbreite der Lebensdauerverteilung abhängt⁴⁾.

Solange die Anzahl der Parameter und deren mögliche Wahrscheinlichkeitsverteilung

²⁾ Hax, H., Investitionstheorie, 2. Auflage, Würzburg-Wien 1972.

³⁾ Müller-Merbach, H., Operations Research, 2. Auflage, München 1971; Dinkelbach, W., Sensitivitätsanalysen und parametrische Programmierung, Berlin-Heidelberg-New York 1969.

⁴⁾ Hegner, Th., Die Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung nach E. Schneider und ihre Anwendung auf Anlagegüter mit statistisch schwankender Lebensdauer, in: Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen (1959), Nr. 19.

gering ist, bleibt auch der Rechenaufwand in erträglichen Grenzen. Bei steigender Parameterzahl ist jedoch ein Durchrechnen sämtlicher Kombinationen nicht mehr möglich. Auf das Durchrechnen sämtlicher Kombinationen kann verzichtet werden, wenn man die sogenannte Monte-Carlo-Methode für die Behandlung solcher Aufgaben anwendet⁵⁾. Dabei sollte zunächst mit Hilfe einer Analyse der kritischen Werte festgestellt werden, welche Parameter einen nicht vernachlässigbaren Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Betriebssysteme haben. Diesen Parametern ordnet man dann die vom Fachdienst angegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu und ermittelt mit der Monte-Carlo-Methode die entsprechende Wahrscheinlichkeitsverteilung der durchschnittlichen jährlichen Kosten, indem man durch Zufallsauswahl einen Wert je Parameter herausgreift und in die Wirtschaftlichkeitsrechnung einführt. Das Verfahren wird so oft wiederholt, bis das Ergebnis mit statistischer Sicherheit angegeben werden kann. Mit der Monte-Carlo-Methode können beliebige Wahrscheinlichkeitsverteilungen erfaßt werden.

IV. Schlußbetrachtung

In die wirtschaftliche Beurteilung von Investitionen im Verkehrswesen müssen alle Betriebssysteme, die nach technischen Gesichtspunkten eine vorgegebene Zielvorstellung erfüllen, einbezogen werden. Anhand der angegebenen praktikablen Rechenformeln für die Investitionsrechnung kann ein wirtschaftlicher Vergleich der Betriebssysteme durchgeführt werden.

Jede auf zukünftige und damit schwer abschätzbare Zahlungen aufbauende Investitionsrechnung ist mit Unsicherheiten behaftet. In dem Bestreben, den Produktionsfaktor »Mensch« durch den Produktionsfaktor »Kapital« zu ersetzen, weil eine einmal getätigte Investitionsausgabe in ihrer monetären Wirkung während der Nutzungszeit nicht steigt, dagegen Löhne und Gehälter auch in Zukunft steigen werden, sollte bei einer Entscheidungsunsicherheit das Ergebnis auf solche zukünftigen Einflüsse hin untersucht werden. Dieser und ähnliche Parameter einer Investitionsrechnung können auf ihre Wirksamkeit im wirtschaftlichen Entscheidungsprozeß abgetastet werden. Break-even-Analysen, Eckwertberechnungen und Risikoanalysen bieten ein breites Feld von Absicherungsmöglichkeiten, die nicht ungenutzt bleiben sollten. Die Tatsache, daß Ansatzwerte unsicher sind, sollte kein Grund sein, auf Investitionsrechnungen zu verzichten. Vielmehr sollte man bemüht sein, die Aussage solcher Rechnungen abzusichern.

Geldwertschwankungen dagegen spielen bei Investitionsentscheidungen nur dann eine Rolle, wenn es fraglich ist, ob bei einer Geldentwertung mit den Abschreibungsbeträgen der Anschaffungsausgaben eine neue gleichwertige Ersatzanlage erstellt werden kann. Um hier sicherzugehen, könnte man die jährlichen Abschreibungskosten mit einer Inflationsrate hochrechnen und damit den höheren Wiederbeschaffungswert der Anlage sichern. Das sind aber rein kostenrechnerische Überlegungen, die für die Tarifbildung maßgebend sind. Da die Einnahmen eliminiert sind, gehören die Probleme Geldwertschwankungen und Kaufkraftverlust der Währungseinheit in den Bereich der Tarifgestaltung. Man kann von einer technischen Planung – wie im vorliegenden Fall – nicht verlangen, daß sie neben einem Rationalisierungserfolg auch noch alle zukünftigen Preissteigerungen aufhängt. Ein solches Verlangen würde manchen rationellen technischen Fortschritt hemmen.

⁵⁾ Vischer, D. und Bohun, V., Die Beurteilung von Projekten anhand der Nutzen-Kosten-Analyse, Schweizerische Bauzeitung 1971 (89), Heft 52.

Die Zielfunktionen für Verkehrsinvestitionen werden von der Politik vorgegeben. Das heißt aber nicht, daß die Planung und Untersuchung der Investitionsobjekte nach politischen Maximen durchzuführen ist. Die Aufgabe heißt vielmehr, den Entscheidungsraum des Politikers abzustecken und ihm den Preis zu nennen, den ein Abweichen vom ökonomischen Prinzip fordern würde.

Summary

In case of investments-decisions transport-undertakings have to clear up, if the system of enterprise proposed for application represents the optimum not only as to technical execution but also with regard to works-economic aspects. To politicians who are judging from political-economic points of view the price has to be given which demands the depart from the works-economic optimum. By means of the given practicable calculating forms the works-economic comparison can be carried out. By ascertainment of critical values with the aid of break-even-analyses, the application of reference values and risk-analyses the sensibility of calculation at uncertain issue-values can be sounded and with it the risk of investment represented.

Résumé

Avant de prendre des décisions d'investissements l'entreprise de transport devrait éclaircir, si le système de service, dont l'application est proposée, représente l'optimum non seulement par rapport à l'exécution technique, mais aussi au point de vue de l'économie d'entreprise. Au politicien jugeant d'après les points de vue de l'économie politique il faut nommer le prix exigé en cas de l'éloignement de l'optimum ayant trait à l'économie d'entreprise. A l'aide des formules de calcul indiquées et participables on peut effectuer la comparaison économique de l'entreprise. En déterminant, à l'aide d'analyses break-even, de l'emploi de valeurs de référence et des analyses risque, il est possible de sonder la sensibilité de la calculation en cas de valeurs de compte incertaines et, par ce moyen, d'exposer le risque de l'investissement.

Struktur der qualitativen Anforderungen an den öffentlichen Personennahverkehr

VON DIPL.-VOLKSW. KARL-HANS WEIMER, BONN

I. Notwendigkeit der Attraktivitätssteigerung im öffentlichen Personennahverkehr

Die Nachfrage nach Personenverkehrsleistungen hat sich in den letzten 20 Jahren mit einer enormen Geschwindigkeit vergrößert. Da sich dieser Entwicklungsprozeß nahezu ungesteuert und ohne die erforderlichen ordnungspolitischen Eingriffe vollzogen hat, konnte es zu den inzwischen erreichten chaotischen Verkehrsverhältnissen der Gemeinden kommen. Bisher wurden nur in unzureichendem Umfang Maßnahmen verwirklicht, die einen relevanten Beitrag zur dringend notwendigen Verbesserung der Verkehrssituation zu leisten vermögen. Zwar hat man erkannt, daß es nur dann zu einer sinnvollen und verkehrlich erforderlichen Aufgabenteilung zwischen öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) und Individualverkehr kommen kann, wenn man die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs in erheblichem Ausmaß zu steigern vermag. Diese Erkenntnis wurde bisher aber nicht in problemadäquatem Umfang in die Praxis umgesetzt.

Das Spektrum der potentiellen Maßnahmen zur Verbesserung des ÖPNV ist umfangreich. Es erstreckt sich auf alle Ebenen der Verkehrswertigkeit. Jede dieser Qualitätsdimensionen ist durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflussbar. Auf diese Bestimmungsgrößen der Attraktivität des Verkehrsangebots des ÖPNV ist u. a. die deutsche Sachverständigenkommission in ihrem vor zehn Jahren veröffentlichten, heute aber immer noch aktuellen »Bericht über eine Untersuchung von Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden« ausführlich eingegangen. Daß aber die verschiedenen Qualitätsdimensionen unterschiedliche Einflußintensitäten auf das Verkehrsangebot besitzen und deshalb auch nicht alle in gleichem Ausmaß sinnvolle Ansatzpunkte für qualitätsbezogene Maßnahmen sind, zeigen die Ergebnisse einer Fragebogenaktion, die zu Beginn des Jahres 1974 bei den Mitgliedsbetrieben des VÖV durchgeführt wurde und auf die im folgenden näher eingegangen werden soll.

II. Ziele der demoskopischen Marktanalyse

Die durchgeführte Befragung war auf eine Ermittlung der Einflußintensitäten verschiedener in Abbildung 1 genannter Qualitätsebenen auf ein für die Kunden des ÖPNV wünschenswertes Verkehrsangebot ausgerichtet. Adressat der Befragung war das Management der 172 Verkehrsbetriebe, die im Jahre 1972 Mitglied des VÖV waren. Dieser Personenkreis, der u. a. deshalb ein sinnvoller Partner für das gesetzte Untersuchungsziel ist, weil er einmal seine Funktionen nicht zuletzt auch als Treuhänder der ÖPNV-Kunden ausübt und weil er zum anderen im erforderlichen Umfang über Expertenwissen verfügt, wurde gebeten, über eine Punktbewertung den Grad der Bedeutung einzelner Qualitätskomponenten für ein attraktives Verkehrsangebot festzulegen. Bei der Bewertung konnte zwischen folgenden sieben verschiedenen Intensitätsgraden gewählt werden:

- 0 Punkte = kein Einfluß
- 1 Punkt = sehr niedriger Einfluß
- 2 Punkte = niedriger Einfluß
- 3 Punkte = mittlerer Einfluß
- 4 Punkte = hoher Einfluß
- 5 Punkte = sehr hoher Einfluß
- 6 Punkte = extrem hoher Einfluß

Mit den individuellen, auf den persönlichen Einschätzungen des jeweils Befragten beruhenden Bewertungen wird einmal das absolute spezifische Qualitätsniveau der einzelnen Qualitätsdimensionen festgelegt. Zum anderen erfolgt gleichzeitig die Fixierung der relativen Bedeutungsintensität jeder einzelnen Qualitätsebene gegenüber allen anderen Qualitätskomponenten.

Um zu überprüfen, ob die Struktur des jeweils bedienten Verkehrsgebietes eine relevante Bedeutung für die ermittelten Qualitätsgewichte besitzt, wurde neben der Berechnung von Gesamtdurchschnittswerten für die verschiedenen berücksichtigten Qualitätsebenen noch eine Auswertung nach folgenden fünf Unternehmensgruppen durchgeführt:

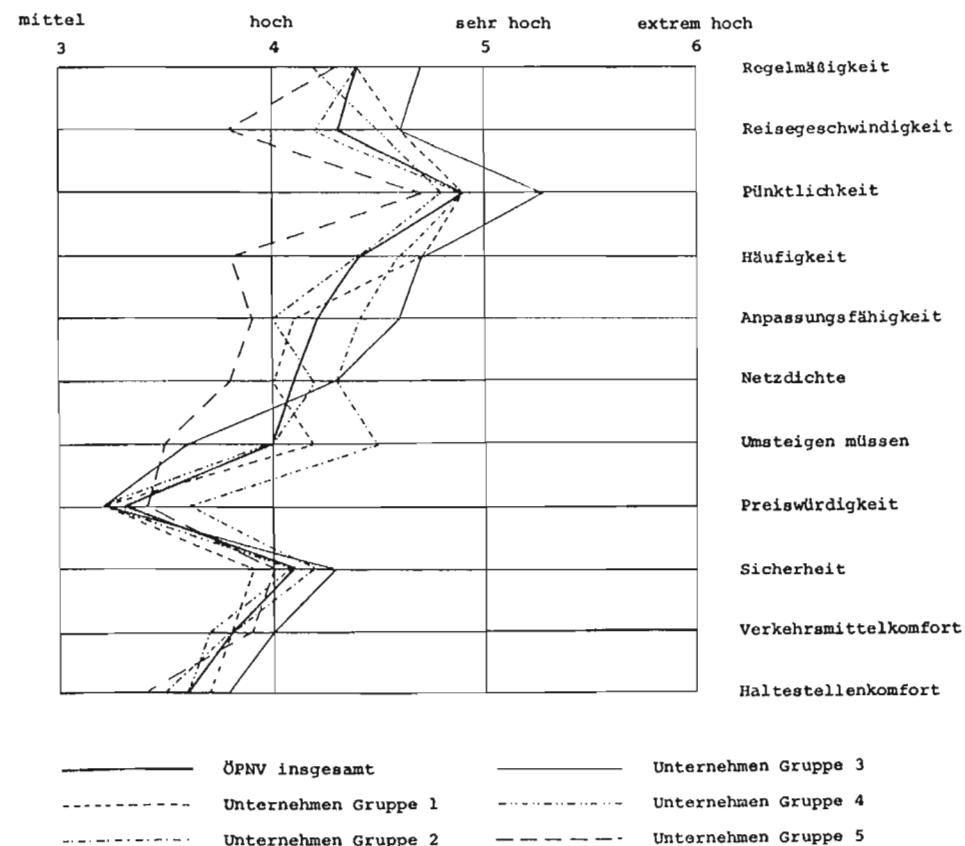
- *Unternehmen Gruppe 1:* Vom Angebot dieser Verkehrsbetriebe entfallen 75 % und mehr auf Ballungskerne und Großstädte mit über 100.000 Einwohnern.
- *Unternehmen Gruppe 2:* Diese Verkehrsbetriebe produzieren zwischen 50 und 75 % ihrer Platz-km in Ballungskernen und Großstädten mit über 100.000 Einwohnern.
- *Unternehmen Gruppe 3:* Bei diesen Verkehrsbetrieben macht der Anteil des Verkehrsangebots, der auf mittelgroße Städte mit 30.000 bis 100.000 Einwohnern entfällt, 75 % und mehr des Gesamtangebots aus.
- *Unternehmen Gruppe 4:* Hier werden die Verkehrsbetriebe berücksichtigt, die 50 bis 75 % ihrer Betriebsleistungen in mittelgroßen Städten anbieten.
- *Unternehmen Gruppe 5:* Der Aufgabenschwerpunkt dieser Verkehrsbetriebe liegt mit 50 bis 100 % der unternehmensspezifischen Platz-km in ländlichen Regionen.

III. Einflußintensitäten der analysierten Qualitätsdimensionen

Die festgestellten Unterschiede zwischen den einzelnen erfaßten Qualitätskomponenten sind überwiegend nicht besonders groß. Die durchschnittlichen Intensitätsgrade liegen zwischen »sehr hohe Bedeutung« (5 Punkte) und »mittlere Bedeutung« (3 Punkte). Dieses für die Gesamtheit aller Verkehrsbetriebe ermittelte Resultat, das – wie auch alle übrigen Ergebnisse – auf den Angaben von gut 70 % aller VÖV-Betriebe basiert und damit weitgehend repräsentativ ist, gilt im wesentlichen auch für die fünf nach Verkehrsgebietskategorien differenzierten Unternehmensgruppen (vgl. Abb. 1).

Relativ groß ist der Abstand zur nächsten Qualitätsdimension noch bei der Qualitätsebene »Pünktlichkeit«, der das Management nahezu aller befragten Verkehrsbetriebe von allen berücksichtigten Faktoren die größte Bedeutung zuerkennt. Angesichts der eindeutigen Vorrangstellung dieser Dimension und ihrer oft unzureichenden Verwirklichung in der täglichen Betriebspraxis müßten die Verkehrsbetriebe mit Schwergewicht qualitätsorientierte Maßnahmen realisieren, die primär auf die Erreichung eines höheren Pünktlichkeitsniveaus ausgerichtet sind. Zur Auswahl stehen in diesem Zusammenhang zahlreiche potentielle Maßnahmen, deren Verwirklichung zum Teil isoliert von den Unternehmen des ÖPNV erfolgen kann (z. B. durch betriebliche Kontroll- und Steue-

Abbildung 1: Einflußintensität unterschiedlicher Qualitätsdimensionen des ÖPNV nach Verkehrsgebietskategorien



rungsmaßnahmen der Verkehrsmittel über Funk und/oder Fernsehen oder durch eine Änderung der Fahrgastabfertigung mittels Einführung der Fahrgastselfstbedienung oder Vorverkauf der Fahrscheine durch Vorverkaufsstellen oder Automaten). Bei einem anderen Teil der realisierbaren Maßnahmen (z. B. bei verkehrslenkenden Maßnahmen wie der Beschränkung der Park- und Haltemöglichkeiten für den Individualverkehr, bei der Schaffung einer grünen Welle für den ÖPNV und der Einrichtung besonderer Fahrspuren für öffentliche Verkehrsmittel) sind die Verkehrsbetriebe dagegen auf die Kooperationsbereitschaft außenstehender Behörden angewiesen, die nach Angaben des Managements verschiedener Verkehrsbetriebe zur Zeit noch nicht im erforderlichen Umfang vorhanden ist.

Fast mit der gleichen Eindeutigkeit, mit der der Pünktlichkeit der öffentlichen Verkehrsmittel vom Management der Unternehmen des ÖPNV die dominierende Position

zuerkannt wird, wird der Qualitätsebene »Preiswürdigkeit« die niedrigste Rangordnung zugewiesen. Das bedeutet, daß man den Verkehrstarifen, deren Struktur und Niveau ganz überwiegend politisch bestimmt wird, nur eine geringe Bedeutung für die Attraktivität des ÖPNV zuschreibt. Entscheidend für dieses Resultat sind u. a. einmal die im Vergleich zum Individualverkehr geringen Kosten der öffentlichen Verkehrsleistungen. Zum anderen kommen mit der getroffenen Bewertung die geringe Elastizität der Nachfrage gegenüber Fahrpreissenkungen und die zunehmend schwerer durchsetzbaren Erhöhungen der Beförderungstarife zum Ausdruck. Bestätigend wirken in diesem Zusammenhang die nur geringen bisherigen Erfolge des Niedrigtarifexperiments in drei Verkehrsbetrieben Nordrhein-Westfalens und die Reaktionen der Öffentlichkeit auf die jüngsten Tarifierhöhungen der Frankfurter Verkehrsbetriebe.

Auch das Bewertungsniveau der beiden berücksichtigten Qualitätsebenen des Angebotskomforts im ÖPNV ist vergleichsweise niedrig, obwohl ihr Einfluß fast mit »hoch« eingestuft wird. Dabei hält das Management der Unternehmen den Verkehrsmittelkomfort für etwas wichtiger als den Haltestellenkomfort. Beide Komfortbereiche setzen sich aus einer Vielzahl von Elementen zusammen. So wird der Verkehrsmittelkomfort davon mitbestimmt, wie intensiv die Dimensionen

- Sitzplatzgarantie,
- gepolsterte Sitze,
- bequemes Ein- und Aussteigen,
- Dämpfung der Fahrgeräusche,
- zugfreie Be- und Entlüftung

erfüllt sind. Und das Niveau des betriebsindividuellen Haltestellenkomforts ist u. a. abhängige Variable der Ausstattung der Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel mit

- Wetterschutz,
- Wartehallen,
- Sitzgelegenheit,
- Beleuchtung,
- Fahrplaninformation und
- Liniennetzinformation.

Jeder dieser Faktoren besitzt wiederum einen qualitativen und einen quantitativen Aspekt.

Allen Komfortelementen kommt in der Auseinandersetzung zwischen ÖPNV und Individualverkehr eine wichtige Rolle zu, weil eine Voraussetzung für den Verzicht auf die Benutzung des eigenen Pkw auch in der Bereitstellung eines Verkehrsangebots mit einem Mindestniveau an Bequemlichkeit zu sehen ist. Gerade in diesem Bereich besteht aber zur Zeit noch eine erhebliche Lücke zwischen den realisierbaren und notwendigen Maßnahmen einerseits und den verwirklichten Maßnahmen andererseits. Diese Lücke kommt zum Beispiel deutlich zum Ausdruck in der Überfüllung der öffentlichen Verkehrsmittel während der Verkehrsspitzenzeiten und im Fehlen von Sitzgelegenheiten und eines Wetterschutzes selbst an zentralen Haltestellen mittlerer und kleinerer Verkehrsbetriebe. Letzteres konnte im Zusammenhang mit einer verkehrswissenschaftlichen Untersuchung in Nordrhein-Westfalen¹⁾ festgestellt werden.

¹⁾ Forschungsprojekt der Friedrich-Ebert-Stiftung: »Qualitätsbezogene Betriebsvergleiche im öffentlichen Personennahverkehr Nordrhein-Westfalens«.

Die Bedeutungsbewertungen der übrigen erfaßten Ebenen der Verkehrswertigkeit liegen eng beieinander. Sie weisen alle eine hohe Dringlichkeit der Realisierung auf. Hervorzuheben ist dabei, daß den primär zeitbezogenen Dimensionen, zu denen neben der Pünktlichkeit die Häufigkeit, die Reisegeschwindigkeit und die Regelmäßigkeit zu rechnen sind, durchschnittlich ein höherer Rang zuerkannt wird als den übrigen Kriterien. Allerdings sind die ermittelten Qualitätsdifferenzen nicht so hoch, daß die Verwirklichung isolierter, d. h. auf einzelne Qualitätsdimensionen beschränkter Maßnahmen sinnvoll erscheint.

IV. Unterschiede in der Bedeutungsintensität der Qualitätsdimensionen nach Verkehrsgebietskategorien

Ein Vergleich der Einflußintensitäten einzelner Qualitätsebenen in den fünf verschiedenen, nach Verkehrsgebietskategorien differenzierten Unternehmensgruppen zeigt deutlich, daß keine sehr großen Bedeutungsunterschiede bestehen. Die maximale Bewertungsabweichung, die für die Qualitätsebene »Umsteigen müssen« gilt, entspricht einer vollen Einflußintensitätsstufe. Bei allen übrigen Qualitätskomponenten konzentrieren sich die Bedeutungsgewichte auf eine zum Teil wesentlich engere Bewertungsspanne.

Ein für alle Qualitätsdimensionen übereinstimmender Zusammenhang zwischen Verkehrsgebietskategorie und Bewertungsniveau kann nicht festgestellt werden. Von den beiden Unternehmensgruppen, die überwiegend in Großstädten und Ballungskernen tätig sind, gelten bei sieben Qualitätsebenen die höheren Bewertungsgrade für die Verkehrsbetriebe, die nur 50–75% ihrer Betriebsleistungen in Großstädten produzieren. Umgekehrt ist die Situation in den beiden Unternehmensgruppen, in deren Verkehrsgebiet die mittelgroßen Städte dominieren. Hier weisen bei neun Qualitätskomponenten die Verkehrsbetriebe ein höheres Bewertungsniveau auf, deren Platz-km-Anteil in mittelgroßen Städten 75% und mehr ausmacht.

Ordnet man die fünf Unternehmensgruppen nach der Lage ihres gruppenspezifischen Angebotsprofils gegenüber den übrigen Verkehrsgebietskategorien, so kommt man zu folgendem Ergebnis: Die mittlere Bewertung aller erfaßten Qualitätskomponenten weist für die Verkehrsbetriebe, bei denen der Anteil des Verkehrsangebots in Großstädten 50–75% des Gesamtangebots ausmacht, mit Abstand das höchste Niveau aller Unternehmensgruppen auf. Das Management der Verkehrsbetriebe dieser Unternehmensgruppe ordnete demnach den 11 unterschiedenen Qualitätsebenen im Durchschnitt die höchsten Punktwerte zu. Es hält also ein besonders hohes Qualitätsniveau des ÖPNV für erforderlich, wenn das Angebot an Betriebsleistungen akzeptiert und die notwendige Substitution von privatem durch öffentlichen Verkehr erfolgen soll.

Die zweithöchste mittlere Bewertung wurde für die Unternehmensgruppen 1 (Platz-km-Anteil der Großstädte: 75–100%) und 3 (Platz-km-Anteil der mittelgroßen Städte: 75–100%) festgestellt. In diesen beiden Verkehrsgebietskategorien liegen die Beurteilungen der Einflußintensitäten der verschiedenen Qualitätskomponenten in relevantem Ausmaß über den entsprechenden Werten, die für die Verkehrsbetriebe der Unternehmensgruppe 4 (Platz-km-Anteil der mittelgroßen Städte: 50–75%) gelten. Schließlich entspricht den Angaben der Verkehrsbetriebe, die überwiegend ländliche Regionen bedienen, die Qualitätsprofilinie mit dem niedrigsten Durchschnittsniveau. Bei 7 der 11 berücksichtigten Qualitätskomponenten ergibt sich aus den Bewertungen des Manage-

ments dieser Verkehrsbetriebe die jeweils niedrigste ermittelte Einflußintensität aller fünf Unternehmensgruppen.

Aus diesem Ergebnis darf selbstverständlich nicht der Schluß gezogen werden, daß die meisten Qualitätskomponenten im ÖPNV ländlicher Regionen keine Rolle spielen und deshalb auf Maßnahmen zu ihrer Verbesserung verzichtet werden kann. Vielmehr werden auch in diesen Verkehrsbetrieben nur dann Betriebsleistungen zu Verkehrsleistungen, wenn ein bestimmtes qualitatives Mindestniveau bereitgestellt wird. Dabei muß dieses Niveau in Unternehmen aller Verkehrsgebietskategorien als dynamische und nicht als statische Größe aufgefaßt werden, denn nur bei einer offensiven, d. h. auf eine permanente Verbesserung der Attraktivität ausgerichteten Modernisierungspolitik im ÖPNV kann es gelingen, die derzeitigen Kunden zu behalten bzw. neue Kunden zu gewinnen. Letzteres ist aber nicht nur im städtischen Bereich verkehrspolitisch erforderlich. Vielmehr erscheint auch im ländlichen Raum eine Substitution von privatem durch öffentlichen Verkehr sinnvoll, weil auf diese Weise der Umfang der täglichen Pendlerströme zwischen Stadt und Land und damit das in den Innenstädten während der Verkehrsspitzenzeiten bestehende Verkehrschaos reduziert werden kann.

Hinzu kommt, daß das Bewertungsgefälle, das in Richtung auf die Unternehmen im ländlichen Raum vorhanden ist, nur ein geringes Ausmaß besitzt, denn die Bewertungsspannen aller Qualitätsdimensionen sind — wie bereits erwähnt — relativ klein. Das bedeutet, daß im wesentlichen allen Qualitätskomponenten in ländlichen Regionen die gleiche Beachtung zu schenken ist wie in mittelgroßen Städten, Großstädten und Ballungszentren. Diesem Umstand wurde in der Vergangenheit nicht in ausreichendem Umfang Rechnung getragen, denn viele potentielle Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung blieben bisher auf Großbetriebe beschränkt, obwohl ein sinnvoller Einsatz auch im ländlichen Raum möglich und notwendig erscheint. Konsequenz hiervon ist, daß die mangelhafte Angebotsqualität, die in den Großstädten primär durch den lawinenartig gewachsenen Pkw-Verkehr und eine einseitig den Individualverkehr begünstigende Verkehrspolitik zustande kommt, im ländlichen Raum in erheblichem Umfang auch auf einen zu zaghaften Einsatz verschiedener Qualitätskomponenten als verkehrspolitische Instrumente, ja sogar auf gezielte Verringerungen des Niveaus einzelner Wertigkeiten (z. B. durch Aufgabe von Haltestellen und durch Verdünnungen des Fahrplanes) zurückgeführt werden muß.

Tabelle 1: Rangordnung unterschiedlicher Qualitätsdimensionen des ÖPNV nach Verkehrsgebietskategorien

Verkehrsgebietskategorie Qualitätsdimension	ÖPNV insgesamt	Unternehmen Gruppe 1	Unternehmen Gruppe 2	Unternehmen Gruppe 3	Unternehmen Gruppe 4	Unternehmen Gruppe 5
Pünktlichkeit	1	1	1	1	1	1
Häufigkeit	2,5	2	2,5	2	3	7
Regelmäßigkeit	2,5	4	2,5	4,5	4,5	2
Reisegeschwindigkeit	4	3	4,5	7,5	2	7
Anpassungsfähigkeit	5	6	4,5	4,5	7,5	4,5
Netzdichte	6,5	7	6,5	6	4,5	7
Sicherheit	6,5	8	6,5	7,5	6	3
Umsteigen müssen	8	5	10	3	7,5	9
Verkehrsmittelkomfort	9	9	8	9	9	4,5
Haltestellenkomfort	10	10	9	11	10	10,5
Preiswürdigkeit	11	11	11	10	11	10,5

V. Rangordnung der Qualitätsdimensionen

Als letztes Ergebnis soll kurz die ermittelte Rangordnung der berücksichtigten Qualitätsebenen für den ÖPNV insgesamt aufgezeigt und den entsprechenden Rangordnungen der 5 nach Verkehrsgebietskategorien differenzierten Unternehmensgruppen gegenübergestellt werden (vgl. Tabelle 1). Dabei wurden in den Fällen, in denen eine durchschnittliche Bewertungsziffer für mehrere Qualitätsdimensionen gilt, Rangklassen gebildet. Das hat zur Folge, daß zum Teil gebrochene Zahlen als Rangwerte entstehen.

Die Rangordnung der Qualitätskomponenten entspricht den oben dargestellten Ergebnissen. Die extremen Positionen nehmen einmal die Pünktlichkeit und zum anderen der Komfort und die Preiswürdigkeit ein. In der oberen Hälfte der Rangskala liegen zusätzlich die primär zeitbezogenen Eigenschaften

- Häufigkeit
- Regelmäßigkeit
- Reisegeschwindigkeit und
- Anpassungsfähigkeit.

Die weiteren Qualitätsebenen mit einer niedrigen Rangstufe sind

- die Netzdichte
- die Sicherheit gegen Unfälle sowie
- das Umsteigen müssen.

In diesem Zusammenhang muß allerdings noch einmal ausdrücklich betont werden, daß sich aus dieser Rangordnung der Qualitätsdimensionen keine Unterscheidung in Qualitätskomponenten mit hoher und geringer Bedeutung für die Attraktivität des ÖPNV ableiten läßt. Ursache hierfür ist, daß alle untersuchten Ebenen der Verkehrswertigkeit ein hohes Bewertungsniveau aufweisen, das zusätzlich durch eine relativ geringe Spannweite zwischen der höchsten und der niedrigsten Bewertung gekennzeichnet ist.

Erwähnenswert von den Rangordnungen, die für die nach Verkehrsgebietskategorien differenzierten Unternehmensgruppen gelten, ist bei den Unternehmen der Gruppe 1 die vergleichsweise hohe Rangordnung des »Umsteigen müssen«; das Management der betreffenden Verkehrsbetriebe vertritt hiermit mit überdurchschnittlicher Intensität die Auffassung, daß die Gebrochenheit des Verkehrs in der Auseinandersetzung zwischen Individualverkehr und ÖPNV eine beachtenswerte Rolle spielt. Nahezu konträr zu diesem Ergebnis ist die Rangverschiebung, die dieselbe Qualitätskomponente in den Unternehmen der Gruppe 2 gegenüber der durchschnittlichen Rangordnung des gesamten ÖPNV erfährt, denn hier wird dem »Umsteigen müssen« die zweitniedrigste Rangstufe zugeordnet. Dieses Resultat weist erneut darauf hin, daß sich aus der Rangskala der Qualitätsebenen gemäß Tabelle 1 keine Unterscheidung in wichtige und unbedeutende Qualitätsdimensionen ergibt, zumal beide Resultate für Verkehrsbetriebsgruppen gelten, die primär in Ballungskernen und Großstädten tätig sind und für die allein schon deshalb keine großen Abweichungen in der Bedeutungspriorität einer einzelnen Qualitätskomponente gelten können.

Auch in den Unternehmen der Gruppe 3 nimmt das »Umsteigen müssen« einen überdurchschnittlich hohen Rang ein. Dagegen ist die Position der Reisegeschwindigkeit vergleichsweise niedrig. Das Management dieser Verkehrsbetriebe hält also — im Gegensatz zu allen anderen Unternehmensgruppen — eine hohe Reisegeschwindigkeit für die Fahrgäste für weniger wichtig als die Bereitstellung eines Verkehrsangebots mit

vielen direkten Verbindungen, bei dem in hohem Ausmaß ein Quelle/Ziel-Verkehr möglich ist.

Hervorgehoben werden soll für die Unternehmen der Gruppe 4 die relativ geringe Bewertung der Anpassungsfähigkeit des Verkehrsangebots im ÖPNV an Nachfrageschwankungen. Dagegen erreicht die gruppenspezifische Beurteilung des Kriteriums »Netzdichte« bei diesen Verkehrsbetrieben ihre höchste Rangstufe. Das bedeutet einerseits, daß in dieser Unternehmensgruppe dem Anschluß an das öffentliche Verkehrsnetz bzw. kurzen Wegen zu den Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel eine außerordentlich starke Bedeutung zuerkannt wird. Andererseits ordnet das Management der Unternehmensgruppe 4 der Flexibilität des ÖPNV eine vergleichsweise geringe Rangstufe zu und hält damit Wartezeiten vor und während der Beförderung durch den ÖPNV für weniger wichtig.

Für die Unternehmen, die überwiegend ländliche Regionen bedienen, gelten die stärksten Abweichungen gegenüber der für den gesamten ÖPNV ermittelten durchschnittlichen Rangordnung. Positive Differenzen betreffen die Qualitätsdimensionen »Sicherheit« und »Verkehrsmittelkomfort«, und negativ sind die Abweichungen für die Qualitätskomponenten »Häufigkeit« und »Reisegeschwindigkeit«. Dieses Resultat trägt den verkehrlichen Besonderheiten im ländlichen Raum Rechnung. Es bringt einmal zum Ausdruck, daß nach Auffassung der Verkehrsbetriebe der Gruppe 5 für die Kunden des ÖPNV eine sichere Beförderung in bequemen Verkehrsmitteln besonders wichtig ist, womit den sich aus einer großen mittleren Reiselänge ergebenden Anforderungen entsprochen wird. Zum anderen besitzt eine hohe Fahrzeugfrequenz eine relativ niedrige Priorität. Dieses Ergebnis muß im Zusammenhang mit der Hauptaufgabe des ÖPNV im ländlichen Raum gesehen werden. Diese besteht in der Beförderung der Personen, die über keinen eigenen Pkw verfügen (primär Schüler und Hausfrauen). Für diese ist eine regelmäßige Verkehrsbedienung wesentlicher als ein enger Fahrplankontakt. Auch die Schnelligkeit der Beförderung spielt eine vergleichsweise unwichtige Rolle, weil die Geschwindigkeit der öffentlichen Verkehrsmittel in dieser Verkehrsgebietskategorie ein hohes und nicht relevant steigerbares Niveau besitzt, da Behinderungen des ÖPNV durch den Individualverkehr kaum auftreten.

Abschließend sollen noch kurz die Ergebnisse einer Rangkorrelationsberechnung dargestellt werden, mit deren Hilfe die Ähnlichkeiten zwischen den gruppenspezifischen Zahlen der Tabelle 1 festgestellt wurden. Diese Berechnungen machen einmal eine zahlenmäßige Bestimmung der Ähnlichkeit zwischen den fünf unterschiedenen Qualitätsprofilen möglich und erlauben zum anderen eine Quantifizierung der individuellen Abweichungen dieser fünf Qualitätsprofile von den ermittelten Durchschnittswerten des gesamten ÖPNV. Dabei ist die Ähnlichkeit zwischen zwei verglichenen Rangskalen umso größer, je näher der Ähnlichkeitskoeffizient r_s , der mit Hilfe der von Spearman entwickelten Funktion²⁾

$$r_s = 1 - 6 \frac{\sum_{i=1}^n (R_{ai} - R_{bi})^2}{n(n^2 - 1)}$$

berechnet wurden, sich dem Wert + 1 nähert.

²⁾ Hierbei nennt R_{ai} den Rang R der Qualitätskomponente i unter der Gesamtzahl von $n = 11$ Qualitätsdimensionen in der Verkehrsgebietskategorie a.

Die Analyse bestätigt einmal, daß die Rangskala der Verkehrsbetriebe des ländlichen Raumes besonders stark von denen der übrigen Unternehmensgruppen abweicht (vgl. Tabelle 2). Die größte Verschiedenheit besteht dabei gegenüber den Qualitätsprofilen der Unternehmensgruppen 1 und 4; in beiden Fällen ergibt sich ein r_s -Wert von 0,5. Zum Teil erheblich größere Ähnlichkeiten sind zwischen den für die übrigen Verkehrsgruppen ermittelten Einflußintensitäten der unterschiedenen Qualitätskomponenten auf ein für die Fahrgäste wünschenswertes Verkehrsangebot vorhanden. Die maximale Ähnlichkeit ist dabei zwischen den Verkehrsbetrieben der Gruppen 1 und 4 gegeben.

Erwähnenswert ist noch, daß zwischen den beiden Unternehmensgruppen 1 und 2 (3 und 4), bei denen über 75% bzw. 50–75% der Betriebsleistungen auf Ballungkerne und Großstädte (mittelgroße Städte) entfallen, eine größere Verschiedenheit existiert als zwischen den Verkehrsgebietsgruppen 1 und 3 (2 und 4), die durch den gleichen Anteilsspielraum von 75–100% (50–75%) charakterisiert sind. Für die Stärke der Ähnlichkeit der Beurteilung der Qualitätsdimensionen durch das Management der Verkehrsbetriebe ist also der Tatbestand, daß zwei Verkehrsgebietskategorien der gleichen Gruppe des Platz-km-Anteils (z. B. 50–75% jeweils in Großstädten und in mittelgroßen Städten) angehören von größerer Bedeutung als der Faktor, daß zwei Verkehrsgebietskategorien den gleichen dominierenden Stadttyp (z. B. 50–75% und über 75% der Betriebsleistungen jeweils in mittelgroßen Städten) aufweisen.

Tabelle 2: Spearmansche Rangkorrelation für Verkehrsgebietskategorien

	U n t e r n e h m e n				
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
ÖPNV insg.	0,9273	0,9705	0,7955	0,9136	0,7091
Unternehmen	Gruppe 1	0,8341	0,8636	0,9045	0,5045
	Gruppe 2		0,6841	0,8545	0,7500
	Gruppe 3			0,6955	0,5023
	Gruppe 4				0,5705

VI. Notwendige verkehrspolitische Konsequenzen

Die dargestellten Ergebnisse, die auf einer Befragung des Managements der Unternehmen des ÖPNV basieren, bringen klar zum Ausdruck, daß Differenzen in der Beurteilung der Bedeutung einer Qualitätsdimension in verschiedenen Verkehrsgebietskategorien bestehen. Demnach haben nicht alle berücksichtigten Qualitätskomponenten die gleiche Einflußintensität auf ein für die Kunden der Verkehrsbetriebe wünschenswertes Verkehrsangebot. Trotz der ermittelten Niveauunterschiede zwischen verschiedenen Qualitätsebenen und der aufgezeigten Abweichungen der Qualitätsrangordnungen zwischen

verschiedenen Verkehrsbetriebsgruppen erscheint der Einsatz einzelner Ebenen der Verkehrswertigkeit als verkehrspolitisches Instrument nicht ratsam, weil eine derartige Vorgehensweise nicht berücksichtigt, daß die vorgefundenen Bewertungsspannweiten nur relativ gering sind. Die nachgewiesenen Differenzen zwischen den verschiedenen Qualitätsprofilen sind zwar gegeben, aber ihr Umfang ist doch nur vergleichsweise klein. Dementsprechend sind starke Abweichungen im Realisierungsniveau von Maßnahmen, die auf die Steigerung einer oder nur weniger Qualitätskomponenten abzielen, kaum empfehlenswert. Dieses Resultat schließt allerdings nicht aus, daß in einzelnen Verkehrsbetrieben, in denen eine bestimmte Qualitätsdimension ein besonders niedriges Niveau aufweist, verkehrspolitische und/oder verkehrstechnische Eingriffe von besonders starker Intensität notwendig sind, die primär nur auf diese eine Qualitätsebene einwirken.

Ähnliches gilt für Strategien, bei denen auf einzelne Verkehrsgebietskategorien individuelle Maßnahmenbündel angewendet werden sollen. Auch hier wird vernachlässigt, daß alle Qualitätskomponenten eine beachtenswerte Bedeutung in jeder der fünf unterschiedenen Verkehrsbetriebsgruppen besitzen. Deshalb erscheint auch in diesem Zusammenhang nur die Realisierung von komplexen Maßnahmenkombinationen, innerhalb derer alle Qualitätsdimensionen berücksichtigt sind, erforderlich und zwar sowohl in Städten unterschiedlicher Größe als auch im ländlichen Raum. Dieses Ergebnis bedeutet gleichzeitig, daß die bisher mit Schwergewicht auf die Ballungszentren konzentrierten Versuche, die Attraktivität des ÖPNV zu erhöhen, zwar angesichts der chaotischen Verkehrsverhältnisse, die hier zum Teil herrschen, verständlich sind. Aber auch in mittelgroßen und kleinen Städten sowie in ländlichen Regionen sollten in Zukunft mit größerem Gewicht qualitätswirksame Maßnahmenbündel verwirklicht werden. Nur dann können die hier überwiegend tätigen Verkehrsbetriebe ihre augenblicklichen Kunden behalten oder sogar neue Kunden gewinnen. Gelingt dies, so wird damit u. a. ein Beitrag zur Verwirklichung der Chancengleichheit der Bürger in Stadt und Land geleistet. Außerdem wird durch die Benutzung öffentlicher statt privater Verkehrsmittel ein straßenentlastender Effekt ausgeübt, der sich auch in den Großstädten dadurch positiv auswirkt, daß das weitere Ausufer der täglichen Pendlerströme in Grenzen gehalten wird.

Daß für die notwendigen Reformen des ÖPNV in allen Verkehrsgebietskategorien erhebliche finanzielle Mittel erforderlich sind, ist unbestritten. Der Umfang der bisherigen Förderung, mit der erst viel zu spät begonnen wurde, steht in keinem angemessenen Verhältnis zur Dringlichkeit einer durchgreifenden Problemlösung. Da aber kaum damit zu rechnen ist, daß die Verwirklichung von Maßnahmen mit hoher Priorität in anderen öffentlichen Aufgabenbereichen zugunsten des ÖPNV zurückgestellt oder aufgegeben wird, empfiehlt es sich einmal, die bisherigen Finanzierungsquellen problemadäquater auszuschöpfen (z. B. durch konsequente Realisierung des road-pricing). Zum anderen sollten auch neue Finanzierungsquellen erschlossen werden. Hierzu bieten sich u. a. folgende für den ÖPNV zweckgebundene Abgaben an:

- Nach der Beschäftigtenzahl gestaffelte Abgabe aus Unternehmen, die ihren Standort in der City haben und infolge dieses Standortes einen Teil der unerwünschten Pendlerströme auslösen.
- Nach der Stellplatzzahl gestaffelte Abgabe der Eigentümer von Parkhäusern und -garagen, die sich im Zentrum von Großstädten befinden und dadurch die zu lösenden Verkehrsprobleme ausweiten.

- Verkehrsabgabe für Eigentümer von Grundstücken, deren Wert sich durch die öffentliche Verkehrserschließung und/oder Verbesserung des ÖPNV erhöht hat.

In diesem Zusammenhang muß auch betont werden, daß die hohen Kosten für den Ausbau des ÖPNV nicht isoliert betrachtet werden dürfen. Dies ergibt sich daraus, daß auch die öffentlichen Verkehrsmittel lediglich abhängige Variable der gesamten verkehrswirtschaftlichen Entwicklung sind, die ohne Beachtung der übrigen Verkehrsmittel und der bestehenden verkehrlichen Zusammenhänge nicht sinnvoll als Aktionsparameter eingesetzt werden können. Vielmehr wird eine Analyse und die darauf basierende Strategie zur Bekämpfung der Verkehrsprobleme erst dadurch erfolgversprechend, daß man nicht mit einzelnen unabhängigen Verkehrsmitteln, sondern mit komplexen Verkehrssystemen plant und handelt.

Dementsprechend sind bei einer Analyse der Finanzierungsaspekte des ÖPNV auch die Kosten zu berücksichtigen, die durch das weitere Wachsen des Individualverkehrs verursacht werden. Hierbei müssen neben den Ausgaben für den Straßenbau auch die Folgekosten der schädigenden Effekte des Pkw-Verkehrs beachtet werden, die sich aus den Verkehrsunfällen, den Verkehrsstauungen und den Beeinträchtigungen der Umweltbedingungen ergeben.

Trägt man diesem Sachverhalt Rechnung, so kann die Verwirklichung der notwendigen Kooperation und Aufgabenteilung zwischen ÖPNV und Individualverkehr, die z. B. vor zehn Jahren die deutsche Sachverständigenkommission in ihrem »Bericht über eine Untersuchung von Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden« bereits gefordert hat, langfristig zu einer geplanten Drosselung des Pkw-Verkehrs auf ein sinnvolles und notwendiges Ausmaß führen. Mit der Beschränkung des Ausbaus der Anlagen, die direkt und indirekt mit dem Individualverkehr verbunden sind (Straßen, Krankenhäuser etc.), ergeben sich erhebliche finanzielle Einsparungen, deren Umfang den für den Ausbau des ÖPNV erforderlichen Mittelbedarf erheblich überschreitet. Problematisch ist in diesem Zusammenhang allerdings der zeitliche Aspekt, denn das Umsteigen vom privaten auf den öffentlichen Verkehr ist den Pkw-Besitzern nur dann zumutbar und auch politisch durchsetzbar, wenn der ÖPNV bereits ein akzeptables qualitatives Niveau besitzt. Das bedeutet, daß die potentiellen finanziellen Mittel aus der (zwangsweisen) Reduzierung des Individualverkehrs erst dann zur Verfügung stehen, wenn der Modernisierungsprozeß des ÖPNV schon weitgehend abgeschlossen sein muß.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß nicht alle qualitätswirksamen Maßnahmen zugunsten des ÖPNV einen hohen Investitionsaufwand erfordern. Dies gilt z. B. für die Vielzahl von ordnungspolitischen Maßnahmen mit verkehrslenkendem Charakter, zu denen einerseits Park-, Halte- und Linksabbiegeverbote für den Individualverkehr und andererseits eigene Fahrspuren und grüne Welle für den ÖPNV gehören. Die Verwirklichung dieser Maßnahmen hängt nicht allein oder auch nur überwiegend von den Verkehrsbetrieben ab. Vielmehr sind hierfür das Problembewußtsein und die Realisierungsbereitschaft der zuständigen kommunalen Behörden und Politiker entscheidende Voraussetzungen. Nur wenn diese Voraussetzungen in Zukunft stärker als bisher erfüllt werden, kann mit einer Steigerung der Leistungsfähigkeit des ÖPNV gerechnet werden, ohne die die notwendige Aufgabenteilung zwischen öffentlichem und privatem Personenverkehr nicht durchsetzbar ist.

Summary

An interrogation of managements of public local traffic enterprises (ÖPNV) stated that all considered quality components influenced in a relevant manner a traffic offer which is desirable for clients of ÖPNV. There are only relatively few evaluation differences as well between various quality dimensions as between 5 enterprises-groups which are differenced as to the regional distribution of traffic-offer. However partly important differences were stated for the ranges of singular quality levels in different regional traffic categories. The increase of the ÖPNV-attractivity which is necessary as well in urban as in rural districts will be produced by a harmonised improvement of all quality components.

Résumé

On a constaté par l'interrogation du management d'entreprises publiques de service voyageurs à courte distance (ÖPNV) que toutes les composantes qualitatives prises considération influencent d'une manière relevante une offre de service à l'intention des clients du ÖPNV. Il n'y en a que relativement peu de différences d'évaluation et entre variées dimensions qualitatives et entre cinq groupes d'entreprises discernés par rapport à leur diffusion régionale de l'offre de service. Par contre, des différences en partie importantes furent constatées quant aux rangs des particuliers niveaux de qualité dans les différentes catégories des régions de transport. L'augmentation de l'attraction du ÖPNV tant nécessaire sur le secteur urbain et rural ne pourra être atteinte que par une amélioration concertée de l'ensemble des composantes qualitatives. La condition en est d'exploiter conséquemment les ressources déjà existantes et de celles à découvrir en plus en tenant compte des frais directs et indirects du transport individuel.

Das Phänomen der Routenstreckung - ein Beispiel für das Zusammenwirken von Verkehrsmittel- und Verkehrswegeinvestitionen*)

VON PROFESSOR DR. PETER FALLER, WIEN

A. Einleitung

Der Begriff »Routenstreckung« umschreibt die Tatsache, daß die Begradigung eines vorhandenen Verkehrsweges sowie die Schaffung eines neuen Verbindungsweges in aller Regel zwar *Entfernungsverkürzungen* zur Folge haben, daß aber auf Grund transportbetrieblicher Fakten — über die nachstehend im einzelnen zu sprechen sein wird — diese *Entfernungsverkürzungen* jeweils zu einer *Ausdehnung* des transportbetrieblichen Aktivitätsbereiches führen. Verkehrsmittelinvestitionen, die von den Transportbetrieben bereits vor Inbetriebnahme des neuen Verbindungsweges getätigt wurden und die als vorhandene Transportkapazität nun auf Auslastung drängen, wandeln die *Entfernungsverkürzungen* in eine Routenstreckung um. Soviel vorweg an Definitivem. Da dieser Vorgang im folgenden als ein Fall des Zusammenwirkens von Verkehrsmittel- und Verkehrswegeinvestitionen beschrieben werden soll, ist es erforderlich, die beiden genannten Problembereiche zunächst gesondert darzustellen.

B. Die beiden Problembereiche bei gesonderter Analyse

I. Problembereich »Verkehrsmittelinvestitionen«

Die für das Erbringen von Transportleistungen notwendige Sachapparatur besteht aus stationären und nichtstationären Teilen. Die Verkehrsmittel bilden — wenn man den Sonderfall der Rohrleitungen ausklammert und von einigen schwer zu klassifizierenden Grenzbeispielen¹⁾ absieht — den *nichtstationären* Teil des Verkehrssystems. Diese Verkehrsmittel dienen dazu, (1) das Transportobjekt zu *tragen* und (2) es zu *bewegen*. Das Wort »tragen« bedarf der Interpretation. Auch die Infrastruktur »trägt« das Transportobjekt. Aufgabe des Verkehrsmittels ist es aber gerade, Transportobjekt und Infrastruktur zumindest so weit voneinander zu trennen, daß die Horizontalbewegungen des Transportobjekts ohne Beschädigung desselben möglich werden. An diese Objektträgerfunktion der Verkehrsmittel, d. h. an das schützende vertikale Trennen des Transportobjektes von der Infrastruktur, werden wir bei den Räderfahrzeugen, die im Bild unseres heutigen Verkehrs dominieren, kaum noch erinnert. Wesentlich augenfälliger ist das Anheben des Transportgutes vor Beginn der Horizontalbewegung beispielsweise bei der Luftkissentransporttechnik. Wenn also die Aussage getroffen

*) Ergänzttes Manuskript des Festvortrages, den der Verfasser am 28. 3. 1974 anlässlich der Fertigstellung der neuen Räume des Instituts für Transportwirtschaft der Hochschule für Welthandel, Wien, gehalten hat.

¹⁾ Mobilkrane beispielsweise können je nach Gestaltungs- und Verwendungsschwerpunkt primär Stationszubehör oder Verkehrsmittel sein. Zum Begriff »Verkehrsmittel« vgl. im übrigen: Voigt, F., Verkehr, Erster Band: Die Theorie der Verkehrswirtschaft, 1. Hälfte, Berlin 1973, S. 37.

wird, das Verkehrsmittel habe als erstes die Aufgabe, das Transportobjekt zu *tragen*, so ist dabei an jene vertikale Trennung des Gegenstandes von der Infrastruktur gedacht, ohne die sein horizontales Bewegen unmöglich wäre²⁾. — Freilich meint dieses »Tragen« stets ein Anheben *im Hinblick* auf eine geplante Horizontalbewegung. In seiner Eigenschaft als Objektträger muß das Verkehrsmittel folglich alle Voraussetzungen dafür bieten, daß das Transportobjekt gegen sämtliche bei der Horizontalbewegung auftretenden Beschleunigungs-, Zentrifugal- und Bremskräfte sowie auch gegen Erschütterungsstöße geschützt ist. Dies besagt, daß bereits die Objektträgerfunktion, weil sie bei einer bestimmten Transportgeschwindigkeit ausgeübt werden soll, vom Verkehrsmittel in der Mehrzahl der Fälle Konstruktionsmerkmale fordert, die eine einfache Trägerplatte nicht aufweisen kann. Schon das »Tragen« des Transportgutes setzt voraus, daß das Verkehrsmittel mehr oder weniger ausgeprägt *behälterförmig* gestaltet ist³⁾.

Die an zweiter Stelle genannte Aufgabe des Verkehrsmittels, nämlich das Transportobjekt zu *bewegen*, macht die Installierung eines geeigneten Antriebssystems erforderlich. Den Investor interessiert hier vor allem die Frage, ob das in Betracht zu ziehende Verkehrsmittel über sein eigenes Antriebsaggregat verfügen soll, oder ob es durch Antriebsfahrzeuge — also andere Fahrzeuge — bewegt werden muß⁴⁾. Wie man erkennt, sind die Verkehrsmittel dieser zweiten Gruppe für die Ausübung allein der Objektträgerfunktion konzipiert; sie bedürfen, um die gewünschte Horizontalbewegung des Transportobjekts herbeizuführen, eines von außen auf sie wirkenden Antriebs.

Das Kernproblem bei Verkehrsmittelinvestitionen ist die Frage der bedarfsgerechten Dimensionierung, und zwar sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht. Die Betriebswirtschaftslehre unterscheidet bei Potentialfaktoren⁵⁾ — und um solche handelt es sich ja auch bei der verkehrsbetrieblichen Sachapparatur — zwischen *qualitativer* und *quantitativer Kapazität*⁶⁾. In beiderlei Hinsicht muß der Verkehrsmittelinvestor eine Entscheidung treffen. Die qualitative Kapazität eines Verkehrsmittels wird repräsentiert durch sein Leistungsspektrum; sie bemißt sich nach der Zahl unterschiedlicher Verwendungsarten, die es gestattet, bzw. nach der Anzahl verschiedenartiger Transportobjekte, die mit ihm befördert werden können.

Mehrzwecktransportgeräte haben eine *große* qualitative Kapazität. Ihr Vorteil zeigt sich bei strukturellen Nachfrageänderungen: Je größer die Zahl möglicher Verwendungsarten, d. h. je breiter das Leistungsspektrum des beschafften Verkehrsmittels ist, desto flexibler vermag sein Eigentümer auf Änderungen der Nachfragestruktur zu reagieren.

Allerdings hat diese Flexibilität ihren Preis. Die Vorhaltung eines breiten Leistungsspektrums verursacht Kosten. Mehrzwecktransportmittel sind jedenfalls überall dort, wo sie von vornherein nur für eine einzige Leistungsart Verwendung finden sollen, qualitativ überdimensioniert. Hierbei ist nämlich zu beachten, daß die Verwendbarkeit für unterschiedliche Leistungsarten das Transportmittel in der Regel mit zusätzlichen Aufbauten und Vorrichtungen belastet. Dies bleibt nicht ohne Folgen für die *quantita-*

²⁾ Eine der wenigen Transportarten, die infolge Unempfindlichkeit des Transportgutes eine solche schützende Trennung nicht erfordern, ist die Holzflößerei.

³⁾ Dies gilt für den Personenverkehr ebenso wie für den Güterverkehr.

⁴⁾ Beispiele: Waggon, Kahn, Anhänger etc.

⁵⁾ Zum Begriff vgl. beispielsweise: Heinen, E., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1968, S. 130 ff.

⁶⁾ Vgl. z. B.: Kern, W., Die Messung industrieller Fertigungskapazitäten und ihrer Ausnutzung, Köln und Opladen 1962, S. 57.

tive Kapazität des Verkehrsmittels: Die zusätzlichen Aufbauten erhöhen die tote Last des Mehrzweckfahrzeuges und bewirken, daß es dem Einzwecktransportgerät hinsichtlich Ladevolumen und Nutzlast meist spürbar unterlegen ist.

Wie kann nun aber der Verkehrsmittelinvestor angesichts solcher Gegenläufigkeit der beiden Kapazitätskomponenten eine rationale Entscheidung treffen? *Hohe* qualitative Kapazität (sprich: ein Mehrzweckverkehrsmittel) bringt ihm Einbußen an quantitativer Kapazität, mindert aber das Risiko, daß sein Vorhaben zu einer Fehlinvestition wird. *Geringe* qualitative Kapazität (sprich: das Einzweckverkehrsmittel) bringt dem Investor ein Mehr an quantitativer Kapazität, erhöht aber zugleich das Risiko einer Fehlinvestition. Die Rationalität seiner Entscheidung wird darin bestehen, daß er alle verfügbaren Informationen in den Entscheidungsprozeß einfließen läßt, und zwar vor allem die Informationen über die zu erwartende *Auslastung* des Verkehrsmittels.

Angesichts der für den Verkehrssektor charakteristischen Preisform des Tarifes, der den einzelnen Verkehrsbetrieb in die Rolle des Mengenanpassers drängt, würde der Grenzfall einer permanenten und zugleich gewichtsmäßig vollen Fahrzeugauslastung für den jeweiligen Verkehrsmittelinvestor die beste aller denkbaren Erlössituationen darstellen. Selbst die für den Betrieb ungünstige Wirkung eines nichtkostendeckenden Tarifes kann bei keiner anderen Variante der Fahrzeugnutzung ebenso weitgehend gemildert werden wie bei permanenter und zugleich gewichtsmäßig voller Inanspruchnahme des Geräts⁷⁾.

In praxi sind die realisierbaren Auslastungswerte jedoch erheblich bescheidener. Eine permanente, d. h. die gesamte Kalenderzeit umfassende Aggregatnutzung ist im Transportsektor allenfalls bei Rohrleitungen und sonstigem kontinuierlich förderndem Gerät anzutreffen. Für die weitaus meisten Verkehrsmittel gliedert sich die Kalenderzeit in *Einsatzzeiten* und *Ruhezeiten*. Dabei können Ruhezeiten entweder fahrzeugtechnisch bedingt sein (nämlich notwendig zur Wartung des Transportgeräts) oder nachfragegerechtem Verhalten entsprechen⁸⁾. Da in den Ruhezeiten keine Erlöse erwirtschaftet werden können, einige Kostenarten jedoch auch in diesen Teilperioden anfallen, konzentriert sich das Interesse des Verkehrsmittelinvestors von vornherein auf die Einsatzzeiten.

Aber auch die Einsatzzeiten erweisen sich bei genauer Betrachtung nicht zu 100 Prozent als erlöswirksam. Die Einsatzzeiten gliedern sich in *Fahrzeiten* und *Wartezeiten*. Als *Wartezeiten* gelten die dienstbereiten Stillstandszeiten des Fahrzeugs sowie die Zeiten seiner Be- und Entladung. Solche Wartezeiten sind im Transportbetrieb zwar in aller Regel die notwendige Voraussetzung für das Erwirtschaften von Erlösen, aber sie sind dennoch nicht die eigentlich erlöswirksamen Einsatzzeiten, was man daran erkennen mag, daß eine Erhöhung des prozentualen Anteils *dieser* Zeiten das Erlösbild des Fahrzeugs nicht verbessert, sondern verschlechtert⁹⁾.

Nach dem Gesagten müssen als Kern des Investoreninteresses auf jeden Fall die *Fahr-*

⁷⁾ Über den Zusammenhang zwischen Kapazitätsausnutzungsgrad und Verlustsituation bei öffentlichen Verkehrsbetrieben vgl. beispielsweise: Bellinger, B., Zur Preisberechnung für staatliche Abgeltungsleistungen im öffentlichen Personennahverkehr, in: Lechner, K. (Hrsg.), Analysen zur Unternehmenseconomie. Festgabe für L. L. Illetschko zum 70. Geburtstag, Berlin 1972, S. 7 ff., insbes. S. 16 ff.

⁸⁾ Z. B. bei fehlender Nachfrage während der Nachtstunden oder bei behördlich verfügten Fahrverboten an Sonn- und Feiertagen.

⁹⁾ Dies gilt freilich nicht, wenn beispielsweise für Wartezeiten ausdrücklich ein Entgelt gewährt wird oder bei Time-Charter-Verträgen.

zeiten gelten, also diejenigen Einsatzzeiten, in denen sich das Transportgerät tatsächlich bewegt. Dies gilt zumindest für den gewerblichen Verkehr. Aber selbst von diesen *Fahrzeiten* ist in der Regel ein erheblicher Anteil *erlösunwirksam*: Bevor das Fahrzeug die Ladung aufnehmen kann, ist eine Leerfahrt vom Fahrzeugstandort zur Quelle des Transports zu absolvieren (die sogenannte Vorlauf-Leerfahrt). Ebenso fällt nach Beendigung des Transports eine Leerfahrt vom Zielort zum Standort des Fahrzeugs an (die sogenannte Nachlauf-Leerfahrt). Kann auf diesen Leerfahrtstrecken keine Rückfracht aufgenommen werden (oder darf dies nicht geschehen!), dann ist die erlöswirksame Fahrt zwischen Transportquelle und -ziel jeweils belastet mit Leerfahrtkosten¹⁰).

Im Mittelpunkt der Überlegungen des Verkehrsmittelinvestors stehen daher verständlicherweise die *erlöswirksamen Fahrzeiten*. Die erlöswirksamen Fahrten oder »Vollfahrten« sind die Kostenträger des gewerblichen Verkehrs; das für sie erzielte Leistungsentgelt muß den Unternehmer jeweils für den gesamten Faktoreinsatz entschädigen, also auch für die Vorhaltung des Verkehrsmittels

- (1) außerhalb der Einsatzzeiten (d. h. in den Ruhezeiten),
- (2) während der Wartezeiten (dies sind die dienstbereiten Stillstandszeiten) sowie
- (3) während der Zeiten, die für erlösunwirksame Leerfahrten aufgewendet werden müssen.

Jede Verringerung des prozentualen Anteils der erlöswirksamen Fahrzeiten an der Kalenderzeit¹¹) birgt die Gefahr, daß der vom Verkehrsmittelinvestor prognostizierte Einnahmenstrom sich nicht realisiert.

Eine Zusammenfassung dessen, was im Problembereich »Verkehrsmittelinvestition« an grundlegenden Orientierungsdaten vorhanden und für die Erörterung des Routenstreckungsphänomens zu beachten unerlässlich ist, ergibt folgendes Bild: Der Verkehrsmittelinvestor muß bei seiner Ertragsprognose davon ausgehen, daß die Preiskomponente seiner Einnahmen durch das Tarifgebäude bereits festgelegt ist, so daß er folglich die Höhe seiner Gesamteinnahmen allein noch über die Variation der Mengenkomponekte beeinflussen kann. Denkbar sind Verbesserungen der gewichtsmäßigen, vor allem aber der zeitlichen Fahrzeugauslastung. Obergrenze für eine Intensivierung der Zeitznutzung ist allein die Kalenderzeit. Jede Erhöhung der erlöswirksamen Fahrzeiten in Richtung auf diese Obergrenze ist geeignet, das Ertragsbild des Verkehrsmittels zu verbessern. Erst bei Erreichung der Optimalsituation, d. h. wenn die gesamte Kalenderzeit voll mit erlöswirksamen Fahrten ausgefüllt wäre, könnte hinsichtlich der zeitlichen Nutzung des Fahrzeugs keine Verbesserung mehr erzielt werden.

Wir dürfen davon ausgehen, daß der Investor bei der Beschaffung des Verkehrsmittels seine Gewinnprognose unter Zugrundelegung eines bestimmten Anteils erlöswirksamer Fahrzeiten erstellt hat. Der Investor wird daher bemüht sein, später auftretenden Ein-

¹⁰) Auf den Sonderfall der *bezahlten Leerfahrt* trifft diese Feststellung naturgemäß nicht zu.

¹¹) Multiplikativ mit diesem Quotienten der »Fahrauslastung« (*Illetschko, Lechner*) zu verknüpfen ist ein ebensolcher Quotient der »Gewichtsauslastung« (*Illetschko, L. L.*, Transport-Betriebswirtschaftslehre, 2., Neubearb. Aufl., Wien-New York 1966, S. 74; *Lechner, K.*, Verkehrsbetriebslehre, Stuttgart 1963, S. 38 f.; *derselbe*, Zur Theorie der Leistungserstellung in den Transportbetrieben, in: *Lechner, K.* (Hrsg.), a.a.O., S. 169 f.). *Lechner* nennt die Gründe, weshalb die aus dieser multiplikativen Verknüpfung beider Quotienten sich ergebende »Gesamtauslastung« in der Regel allein schon »der Sache nach« kleiner als Eins sein wird; er weist darauf hin, daß dieser Wert sich durch »unternehmerische Akte« (Beispiel: Beladungsplan) gegebenenfalls noch zusätzlich verringern kann (*Lechner, K.*, a.a.O. [Zur Theorie . . .], S. 170).

flüssen, die die Realisierung seines prognostizierten Gewinns gefährden, mit Entschiedenheit entgegenzutreten. Der Bau eines neuen Verkehrsweges ist, wie noch zu zeigen sein wird, ein Faktum, aus dem der Verkehrsmittelinvestor unter bestimmten Gegebenheiten Einflüsse der genannten Art zu erwarten hat. Die nun folgende Skizzierung des Problembereichs »Verkehrswegeinvestitionen« wird zeigen, woraus diese die Gewinnprognosen der Verkehrsmittelinvestoren gefährdenden Einflüsse resultieren.

II. Problembereich »Verkehrswegeinvestitionen«

Die Verkehrswege bilden, gemeinsam mit den Stationen, den *stationären* Teil der für das Erbringen von Transportleistungen erforderlichen Sachapparatur. Auch Verkehrswege sind Potentialfaktoren, d. h. Nutzungspotentiale, denen im Verlauf eines längeren Zeitraumes Nutzungen bestimmter Art entnommen werden können (und sollen!). Dem Wunsch nach einer möglichst knappen Definition des Begriffes »Verkehrsweg« steht der außerordentliche Formenreichtum entgegen, den die Praxis gerade auf dem Gebiet der Verkehrsinfrastruktur aufweist. Die breite Skala all dessen, was im bisherigen Verlauf der Menschheitsgeschichte gelegentlich oder auch auf Dauer die Rolle eines Verkehrsweges zugebracht erhielt, reicht vom naturbelassenen Infrastrukturmedium bis zu den kostspieligsten Kunstbauten, beispielsweise bei unseren Gebirgsbahnen und Gebirgsstraßen. Allerdings erinnert uns gerade eine der modernsten Transporttechniken, die Luftkissenteknik, daran, daß *bauliche* Veränderungen der Erdoberfläche — mögen sie noch so sehr zu unserem heutigen Vorstellungsbild von der Verkehrsinfrastruktur gehören — kein unabdingbares Definitionsmerkmal des Begriffes »Verkehrsweg« sind. Bei Fahrzeugen, die sumpfiges Gelände, Flüsse und Seen ebenso problemlos überqueren können wie befestigtes und unbefestigtes Land, reduziert sich der Katalog der Definitionsmerkmale des Verkehrsweges auf ein einziges, nämlich auf das Merkmal der *Freihaltung* bestimmter Flächen für ausschließlich verkehrliche Aktivitäten. Was auf die Luftkissenfahrzeuge zutrifft, gilt in leicht abgewandelter Form auch für die Seeschifffahrt und für die Luftfahrt: auch hier verwendet der Verkehr zwar ein naturbelassenes Trägermedium, aber die Gesamtheit der Aktivitäten konzentriert sich — aus Sicherheitsgründen — auf ausgewählte bandförmige *Teile* des jeweiligen Mediums.

Das Merkmal »Freihaltung ausschließlich für Transportaktivitäten« erlangt besonderes Gewicht in den dichtbesiedelten Zonen unserer Industrieländer, in denen so gut wie keine ungenutzten Flächen mehr verfügbar sind. Hier zeigt sich mit besonderer Eindringlichkeit, daß vorhandene Flächen jeweils nur *entweder* verkehrserzeugend oder verkehrstragend verwendet werden können. Eine Vermehrung der verkehrstragenden Flächen ist in diesen Gebieten nur noch möglich durch den Übergang zu mehrgeschossigen Bahnhöfen oder durch die Umwandlung von bisher verkehrserzeugender Fläche in verkehrstragende Fläche. In dem zuletzt genannten Falle wäre dann auch statt von *freigehaltenen* Flächen zutreffender von »für den Verkehr *freigemachten* Flächen« zu sprechen.

Die *Wirkungen* von Verkehrswegeinvestitionen können hier nicht in voller Breite dargestellt werden. Erinnert sei an den *Einkommenseffekt*¹²), d. h. an die Tatsache, daß die vom Wegeinvestor »Öffentliche Hand« auszugebende Bausumme für Betriebe und Haushalte entlang der Trasse des neuen Verkehrsweges zusätzliches Einkommen bedeuten wird; jedoch muß darauf verzichtet werden, diesen Einkommenseffekt, vor allem

¹²) Näheres hierüber beispielsweise bei: *Voigt, F.*, a.a.O. (Verkehr I/2), S. 608 ff.

den mit ihm verbundenen Einkommensmultiplikator ausführlicher zu besprechen. Für die Erörterung des Phänomens der Routenstreckung unerlässlich ist freilich eine kurze Darstellung des *Kapazitätseffekts*¹³⁾ von Verkehrsweeinvestitionen, d. h. also der Tatsache, daß mit der Fertigstellung des neuen Verbindungsweges das Wegenetz über eine insgesamt höhere Kapazität verfügt.

Dieser Kapazitätzuwachs ergibt sich daraus, daß der neue Verkehrsweg Orte direkt miteinander verknüpft, die bislang über *keinen* direkten, oder aber nur über einen wesentlich *längeren* direkten Verbindungsweg verfügten. Daß dieser neue Verkehrsweg infolge weiterentwickelter Wegebauertechnik zugleich auch andere Leistungsmerkmale aufweisen kann als die früher gebauten Teile des Netzes, ist nicht allzu verwunderlich und hat seine Parallele im Produktionsbetrieb, der mit Anlagegütern unterschiedlicher Baujahre zu arbeiten gezwungen ist.

Neben dem verbesserten *Leistungsbild* des neuen, direkten Verbindungsweges ist es aber vor allem der günstige *Trassenverlauf*, der den Benützern des betreffenden Weges Kostensenkungen beschert. Wenn an die Stelle eines c-förmigen Verkehrsweges zwischen zwei Orten (vgl. Abbildung 1)

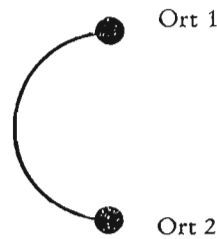


Abbildung 1: Entfernungssituation »alt«

eine mehr oder weniger geradlinige Verkehrsverbindung tritt (vgl. Abbildung 2),

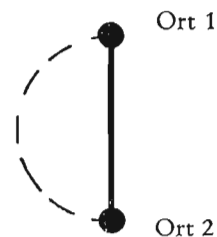


Abbildung 2: Entfernungssituation »neu«

schrumpft die bei Transportvorgängen zu überwindende Entfernung zwischen den beiden Orten spürbar zusammen. Diese Distanzverringerung bewirkt eine Fahrzeitverkürzung, eine Tatsache, die nicht nur einen geringeren Faktorverbrauch beim Beförderungsvorgang zur Folge hat, sondern auch die Bindung von Kapital in den jeweiligen Transportobjekten nur noch für kürzere Zeiträume notwendig macht. Die Kosten des in den

¹³⁾ Näheres hierzu ebenfalls bei: Voigt, F., a.a.O. (Verkehr I/2), S. 612 ff.

Transportgütern gebundenen Kapitals werden von Außenstehenden häufig übersehen. Es genügt nicht, bei Diskussionen über die Zeitempfindlichkeit von Gütertransporten lediglich die *leicht verderblichen* Güterarten in Betracht zu ziehen. Neben dieser *güter-spezifischen* Zeitempfindlichkeit gibt es die *generelle*, vom Wert des Transportgutes abhängige Zeitempfindlichkeit, die ebenfalls auf Beschleunigung der Transportvorgänge bzw. auf entfernungsverkürzenden Wegebau drängt; sie ist bei Fertigprodukten, in denen sehr viel Kapital gebunden ist, naturgemäß höher als bei Rohstoffen¹⁴⁾.

Faßt man zusammen, welche Fakten aus dem Problembereich »Verkehrsweeinvestitionen« für die Erklärung des Routenstreckungsphänomens bedeutsam sind, dann ergibt sich folgendes Bild: Neue Verkehrswege verkürzen bestehende Transportverbindungen, indem sie zwischen Orten, die bislang nur über eine c-förmige Route miteinander in Verbindung treten konnten, einen geradlinigen Verbindungsweg schaffen. Solche Entfernungsverkürzungen verbilligen die Transportvorgänge, da der Transport nun mit geringerem Faktorverbrauch realisiert werden kann und da infolge der kürzeren Transportdauer die Bindungszeit für das von den Transportobjekten repräsentierte Kapital geringer ist.

C. Die Routenstreckung als Interaktionsbeispiel

Werden die beiden soeben besprochenen Bereiche »Verkehrsmittelinvestitionen« und »Verkehrsweeinvestitionen« *getrennt* voneinander analysiert — wie dies in den bisherigen Ausführungen geschah —, dann ist es wenig wahrscheinlich, daß man so dem Routenstreckungsphänomen auf die Spur kommen wird. Erst die Zusammenschau des Geschehens auf *beiden* Bereichen läßt erkennen, daß und weshalb die *entfernungsverkürzende* Wirkung des neuen Verkehrsweges von den Transportbetrieben nicht tatenlos hingenommen, sondern in der Regel beantwortet wird mit dem Versuch, den bisherigen Aktionsradius kompensatorisch zu erweitern. Deshalb sollen nun im folgenden die Ergebnisse der beiden Bereichsanalysen zusammengefaßt und das Phänomen der Routenstreckung dargestellt werden.

Entscheidend für das Verständnis dieses Vorgangs ist es, daß man sich die Interessenlage des Verkehrsmittelinvestors vergegenwärtigt. Die Gewinnprognose, auf deren Grundlage der Investor sich zur Anschaffung des Verkehrsmittels entschlossen hat, basierte auf der Annahme, daß die erlöswirksamen Fahrzeiten einen ganz bestimmten Mindestanteil an der Kalenderzeit ausmachen werden. Erfüllen sich diese Mindesterwartungen nicht, dann verzögert sich die Amortisation der investierten Summe, was für den Transportbetrieb zu einer Frage von existentieller Bedeutung werden kann.

Entfernungsverkürzungen, wie sie vom Bau eines neuen Verkehrsweges in aller Regel ausgehen, sind nun aber gerade ein solches die Gewinnerwartung des Verkehrsmittelinvestors nachträglich gefährdendes Faktum. Man verdeutlicht sich dies am besten am Beispiel einer *Rundreise* des Fahrzeugs; sie beginnt mit dem Ladevorgang im Quellort, umfaßt die Vollfahrt zum Zielort, den Löschvorgang am Zielort und die Leerrückfahrt zum Quellort. Wenn sich die Dauer eines solchen Fahrtzyklus als Folge der Schaffung

¹⁴⁾ Zum Problembereich »Zeitempfindlichkeit«, insbesondere im Güterverkehr, Näheres bei: *Fundk. R.*, Die ökonomischen Aspekte des Zeitproblems im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 39. Jg. (1968), S. 171 ff., *Geiger, M.*, Ermittlung des Zeitgewinns im Verkehr und seine volkswirtschaftliche Bewertung. Ergebnisse eines Forschungsauftrages des Bundesverkehrsministeriums an Prof. Dr. K. Oettle, Vorstand des Instituts für Verkehrswirtschaft und öffentliche Wirtschaft der Universität München (1971) sowie in: *Voigt, F.*, a.a.O. (Verkehr I/1), S. 174 ff.

eines neuen Verkehrsweges beispielsweise von 8 Stunden auf 6 Stunden verkürzt, dann würde ein Außenstehender vermutlich sagen: »Weshalb das Gejammer? Anstelle von 3 Fahrzeugrundreisen zu 8 Stunden gestattet die Kalenderzeit ja nun 4 Rundreisen zu 6 Stunden. Darin muß für den Transportbetrieb doch ein Vorteil liegen!«

Und gerade dies trifft eben nicht zu. Dem Transportbetrieb ist die größere Rundreisenhäufigkeit nicht ebenso willkommen wie die größere Rundreisenlänge. Dies liegt daran, daß der Zeitaufwand für Laden und Löschen einen entfernungsunabhängigen Fixkostenbestandteil ergibt, der bei Rundreisenverkürzungen unvermindert bestehen bleibt. Das nachstehende Beispiel zeigt, daß der Quotient aus erlöswirksamer Fahrzeit und Kalenderzeit nach Inbetriebnahme des neuen Verkehrsweges nicht etwa eine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung erfährt.

Nr.	Teilprozeß	Rundreisen-Zeitbedarf	
		Variante A (8 Stunden)	Variante B (6 Stunden)
1	Laden	30 Min.	30 Min.
2	Hinfahrt (voll)	252 Min.	180 Min.
3	Löschen	30 Min.	30 Min.
4	Rückfahrt (leer)	168 Min.	120 Min.

Dem Zeitbedarfsbild ist zu entnehmen, daß der Quotient $\frac{\text{Hinfahrt (voll)}}{\text{Rückfahrt (leer)}}$ bei beiden Varianten gleich ist ($\frac{252}{168} = \frac{180}{120} = 1,5$); dies besagt, daß im vorliegenden Fall unterstellt wird, das Verhältnis von Hinfahrt-Zeitbedarf zu Rückfahrt-Zeitbedarf erfahre durch die Rundreisenverkürzung keine Änderung.

Von den Teilprozessen 1 bis 4 wird angenommen, daß allein die für Teilprozeß Nr. 2 aufgewendete Zeit erlöswirksam sei. Damit wird unterstellt, daß das Leistungsentgelt entfernungsproportional vereinbart wurde; die Angabe über den Zeitbedarf des erlöswirksamen Teilprozesses »Hinfahrt (voll)« steht stellvertretend für die Angabe der in dieser Zeitspanne zurückzulegenden Entfernung. Auch wenn hier von »erlöswirksamer Fahrzeit« gesprochen wird, darf dies nicht so verstanden werden, als würde die Verlängerung der Zeitspanne die Erlössteigerung herbeiführen; der Zeitverbrauch ist nicht selbst das erlösbildende Faktum, sondern nur der Niederschlag eines solchen Faktums, nämlich des Vorgangs einer Objektbewegung über eine bestimmte Distanz.

Treffen die vorstehenden Annahmen zu, dann wird der Transportbetrieb sich darüber Rechenschaft geben müssen, in welchem Umfang der Erlös des Teilprozesses Nr. 2 die Kosten anderer, nicht erlöswirksamer Teilprozesse mitzutragen hat. Er erhält diese

Information durch Bildung des Quotienten $\frac{1 + 2 + 3 + 4}{2}$. Im vorliegenden Falle ergeben sich die Werte $\frac{480}{252} = 1,905$ und $\frac{360}{180} = 2,000$.

Wie man erkennt, beträgt bei Variante A die Rundreisendauer das 1,905 fache der erlös-

wirksamen Fahrzeit, bei Variante B hingegen das 2,0fache. Obwohl die Kalenderzeit (24 Stunden) im Falle der Variante B eine zusätzliche Rundreise unterzubringen gestattet (4 Rundreisen statt 3), verringert sich der Anteil der erlöswirksamen Fahrzeit von täglich $12\frac{3}{4}$ Stunden auf täglich 12 Stunden.

Was wird die Folge sein? — Unrealistisch wäre sicherlich die Annahme, der Transportbetrieb würde sich angesichts einer solchen nachträglichen Gefährdung eines Investitionsrechnungsergebnisses völlig passiv verhalten. Er wird auf jeden Fall nach Kompensationsmöglichkeiten für die bei seinen bisherigen erlöswirksamen Fahrzeiten zu erwartende Schrumpfung suchen. Aber welche Kompensationsmöglichkeiten kämen hierbei in Betracht?

Eine Reduzierung der Mengenkomponekte könnte durch eine Intensivierung der Preiskomponekte ausgeglichen werden. Das würde heißen: Erhöhung des Tarifes auf dem neuen Verkehrsweg, um die Verkürzung der erlöswirksamen Fahrzeit auszugleichen. Es widerspricht jedoch aller Erfahrung, daß bei Inbetriebnahme eines neuen Verkehrsweges das Niveau der Verkehrstarife eine Anhebung gestatten würde. Erfahrungsgemäß tritt sehr viel häufiger das Gegenteil ein, da die zusätzliche Kapazität des neuen Verkehrsweges eher in die Richtung eines Preisdrucks wirkt¹⁵).

Eine weitere Kompensationsmöglichkeit für die Einbuße an erlöswirksamen Fahrzeiten könnte darin bestehen, daß es dem Betrieb gelingt, auf der kürzer gewordenen Transportstrecke größere Ladungsmengen zu befördern. In diesem Falle würde die bessere Gewichtsauslastung des Verkehrsmittels das Schrumpfen der erlöswirksamen Transportentfernung ausgleichen. Denkbar ist beispielsweise, daß der neue Verkehrsweg nicht nur kürzer ist, sondern auch geringere Steigungen aufweist und hierdurch ein stärkeres Beladen des Fahrzeugs gestattet. Wo dies der Fall ist, können zumindest Teile der aus der Entfernungsverkürzung folgenden Erlösminderung aufgefangen werden.

Kompensationsmöglichkeiten könnten sich ferner aus der Rationalisierung der Lade- und Löschvorgänge ergeben. Wenn es dem Transportbetrieb gelingen würde, die Dauer dieser Umschlagsvorgänge in gleichem Maße zu verkürzen, wie der Wegeinvestor durch die Bereitstellung des neuen Verkehrsweges die Transportentfernung reduziert hat, dann könnte das verlorengegangene Gleichgewicht zwischen erlöswirksamen Fahrzeiten und Kalenderzeit wieder zurückgewonnen werden.

Was aber geschieht, wenn die genannten Kompensationsmöglichkeiten nicht vorhanden sind, wenn also die entfernungsverkürzende Wirkung des neuen Verkehrsweges sich auf das Erlösbild des Verkehrsmittels voll auszuwirken droht? — Bei dieser Konstellation kann »Verteidigung des Status quo« für den Transportbetrieb nur bedeuten: Unterbreitung von Alternativangeboten, bei denen die entfernungsverkürzende Wirkung des neuen Verkehrsweges transformiert wird in eine Verlängerung der Route über den bisherigen Zielort hinaus. Der Transportbetrieb muß angesichts des neuen, kürzeren Verbindungsweges versuchen, Reduzierungen seiner erlöswirksamen Fahrzeit dadurch zu vermeiden, daß er sein Leistungsangebot über den bisherigen Zielort hinaus verlängert. Dieser Vorgang dürfte mit dem Begriff »Routenstreckung« zweckmäßig

¹⁵ In der Regel löst sogar bereits die Ankündigung eines neuen Verkehrsweges tarifpolitische Aktivität aus; daher muß in einer Systematik der Erschließungseffekte von Verkehrswegen als Phase I die Als-ob-Situation berücksichtigt werden (Vgl. Faller, P., Raumwirtschaftliche Erschließungseffekte von Verkehrsweginvestitionen, in: Berichte zur Raumforschung und Raumplanung 17 (1973), Heft 6, S. 30 ff.).

benannt sein; die Bezeichnung bringt zum Ausdruck, daß an die Stelle der c-förmig gebogenen älteren Transportstrecke nach der Fertigstellung des neuen Verbindungsweges eine geradlinige, aber nicht kürzere, sondern »gestreckte« Route tritt, ähnlich wie sich eine durchgebogene Metallfeder beim Loslassen auf ihre volle Länge »streckt« (vgl. Abbildung 3).

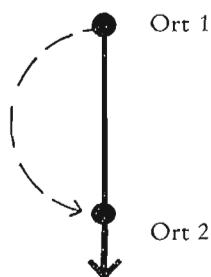


Abbildung 3: Prinzipskizze der Routenstreckung

Mit dieser Erweiterung seines Leistungsangebotes über den bisherigen Zielort hinaus verfolgt der Transportbetrieb primär ein einzelwirtschaftliches Interesse. Insoweit dem Transportsektor die Spielregeln des Wettbewerbs auferlegt sind, ist die Routenstreckung die situationsadäquate unternehmerische Antwort auf den Bau eines neuen, kürzeren Verkehrsweges. Für die Gesamtwirtschaft erweist sich dieses situationsadäquate Transportunternehmerverhalten freilich als ein Integrationsimpuls. Regionen, die bislang relativ geschlossene Wirtschaftsräume waren, rücken nun als Beschaffungs- oder Absatzmärkte in das Interessenfeld der Produktionsbetriebe anderer Räume. Die von der Wegeinvestition ausgelöste Routenstreckung bedeutet nämlich für die Güterproduzenten, daß Entfernungspunkte, die zu bestimmten Kosten erreichbar und bedienbar sind, eine Verschiebung nach außen erfahren. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, aber auch die Notwendigkeit, daß Wirtschaftseinheiten, die bis dato unabhängig voneinander produzierten, eine Spezialisierung ihres Leistungsprogramms vornehmen und in arbeitsteilige Verflechtung zueinander treten¹⁰⁾. Die Routenstreckung erschüttert gewachsene Tauschpartnerbeziehungen, indem sie den Grundstein für neue Beziehungen dieser Art legt; sie macht Gewinnerwartungen von Güterproduzenten zunichte und löst zugleich neue Gewinnerwartungen aus. Trotzdem ist das die Routenstreckung bewirkende transportbetriebliche Handeln nicht Aktion, sondern Reaktion, und zwar auf die Schaffung eines neuen Verkehrsweges, der durch seinen Trassenverlauf die bisher geltenden Entfernungen reduziert.

¹⁰⁾ Zu den Wechselwirkungen zwischen räumlicher Arbeitsteilung, beruflicher Arbeitsteilung, Verkehrsentwicklung und Produktivität Näheres in den beiden Beiträgen: Oettle, K., Entwicklungsprobleme des Verkehrs in der arbeitsteiligen Weltwirtschaft. In: Università degli studi di Trieste (ed.), *Raccolta delle lezioni, Nono Corso Internazionale di Studi Superiori Riguardante l'Organizzazione dei Trasporti nell'Integrazione Europea* (1968), Trieste 1969, S. 77 ff., insbes. S. 82 ff. und derselbe, Der Verkehr, der Einzelne und die Gesellschaft, in: Lechner, K. (Hrsg.), a.a.O., S. 222. Vgl. ferner die ausführliche Darstellung der Zusammenhänge bei: Voigt, F., a.a.O. (Verkehr I/2), S. 689 ff. sowie auch die beiden Einzelbeiträge: Hamm, W., Infrastrukturpolitik und Wettbewerb im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 42. Jg. (1971), S. 101 ff. und Aberle, G., Die Investitionsplanung im Straßenbau: Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität und interregionale Umverteilung als konkurrierende Ziele, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 43. Jg. (1972), S. 1 ff.

D. Schlußbemerkungen

Das Thema »Routenstreckung« besteht durch eine geradezu exemplarische Verzahnung von einzelwirtschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Aktivitäten. Verkehrsmittel stehen üblicherweise in der Regie von Betrieben, Verkehrswege sind in der Mehrzahl der Fälle Angelegenheit des Staates. Hieraus könnte man den Schluß ziehen, daß bei der Erörterung von Transportfragen zwischen Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre eine deutlich sichtbare Grenzlinie vorgegeben sei. Dem ist aber nicht so¹⁷⁾. Auch die öffentliche Hand besitzt Verkehrsmittel; man denke etwa an die umfangreichen Fahrzeugparks der Polizei und der Streitkräfte. Rein funktional betrachtet, vollziehen sich die Personen- und Gütertransporte mit diesen Hoheitsfahrzeugen nicht anders als im gewerblichen Verkehr. Der Unterschied liegt in der andersartigen Leistungsorientierung¹⁸⁾: Niemand würde den Hoheitsfahrzeugen zubilligen, nur solche Einsätze zu fahren, bei denen sie ein hohes monetäres Leistungsentgelt erzielen könnten. Umgekehrt gibt es nicht wenige Verkehrsbetriebe, die über eigene Verkehrswege verfügen¹⁹⁾; es wäre höchst unsystematisch, in diesen Fällen von der Dispositionsmöglichkeit²⁰⁾ des Betriebes über seine eigenen Wege zu abstrahieren und die Untersuchung der Wegefragen an die Volkswirtschaftslehre »abzutreten«, nur um eine Transport-Betriebswirtschaftslehre von einheitlicher Ansatztiefe konzipieren zu können. Das Routenstreckungsphänomen zeigt, daß selbst dort, wo eine solche Trennlinie infolge der institutionellen Gegebenheiten gerechtfertigt wäre, das hohe Maß an Interdependenz eine Verknüpfung der beiden Bereichsanalysen nahelegen kann. Am Phänomen der Routenstreckung läßt sich verdeutlichen, daß die Transportwirtschaftslehre zwar in ihrem Kern eine Lehre von den Transportbetrieben zu sein hat²¹⁾; erst die Durchleuchtung des transportbetrieblichen Verhaltens lieferte bei der obigen Analyse die Erklärung, weshalb wegebauinduzierte Entfernungsverkürzungen umgewandelt werden in verlängerte (spricht: »gestreckte«) Angebote. Zugleich wurde aber auch sichtbar, daß vieles dafür spricht, den Rahmen der transportwirtschaftlichen Analyse jeweils flexibel zu handhaben, so daß nicht institutionelle Zufälligkeiten, sondern tatsächlich vorhandene Interdependenzgrade das Forschungsinteresse begrenzen. Eine so konzipierte Transportwirtschaftslehre wird zwar in den Mittelpunkt ihrer Bemühungen die Analyse des Transportbetriebes stellen müssen, also jenes Betriebstyps, der sich auf das Erbringen von Transportleistungen spezialisiert hat; sie wird aber auch das Umfeld des Transportbetriebes in die Analyse einzubeziehen haben, insoweit es sich hierbei um Fakten handelt, die den Lebensraum des Transportbetriebes ausmachen oder ihn maßgeblich tangieren.

¹⁷⁾ Vgl. zu dieser Abgrenzungsproblematik beispielsweise: Lechner, K., Betriebswirtschaftslehre und Verkehrswissenschaft, Wien 1960.

¹⁸⁾ Zu dieser Frage Grundlegendes bei: Oettle, K., Über den Charakter öffentlich-wirtschaftlicher Zielsetzungen, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Neue Folge 18 (1966), S. 241 ff. und Thiemeyer, Th., Gemeinwirtschaftlichkeit als Ordnungsprinzip. Grundlegung einer Theorie gemeinnütziger Unternehmen, Berlin 1970.

¹⁹⁾ Beispiele: Eisenbahnen, Berg- und Seilbahnen.

²⁰⁾ Ob diese Dispositionsmöglichkeit tatsächlich gegeben ist und der damit verbundene »Gestaltungsvorteil« nicht durch öffentliche Auflagen eingeschränkt wird, ist allerdings Tatfrage; vgl. Oettle, K., Eigenwirtschaftliche Wegenetze? Kritische Anmerkungen zum Wegekostenbericht, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 15. Jahr, Tübingen 1970, S. 139 ff., insbes. S. 145.

²¹⁾ Zu dieser Frage ausführlicher: Faller, P., Transportwirtschaft als Gegenstand von Forschung und Lehre, in: Österreichische Hochschulzeitung 25 (1973), Nr. 19, S. 21 ff. (Sonderheft »75 Jahre Hochschule für Welthandel«).

Summary

The straightening of an existent traffic-route respectively the creation of a new one produces shortenings of transport-times which for the transport-undertaking means a reduction of its proceeds-effective running-times. In order to compensate this negative effect, the transport-undertaking should be anxious to tender for destinations exceeding the hither-to existing. As a result of it a rectilinear stretched route exceeding the hither-to existing takes the place of the former curved c-like route. The article clarifies the micro-economical causes of this stretching-process.

Résumé

La rectification d'une voie de communication déjà existante respectivement la création d'une nouvelle voie de communication provoque des heures de transport raccourcies ce qui revient à une réduction et de la durée de parcours et des recettes couvrant les frais de transport de l'entreprise. Afin de compenser cet effet négatif il faut que l'entreprise de transport tende à soumettre des offres aboutissant au-delà des terminus actuels. Au lieu de l'ancienne voie en c'il résulte une voie raccourcie en ligne droite dépassant la destination antérieure. Dans l'article les causes micro-économiques de ce procédé de raccourcissement sont traitées en détail.

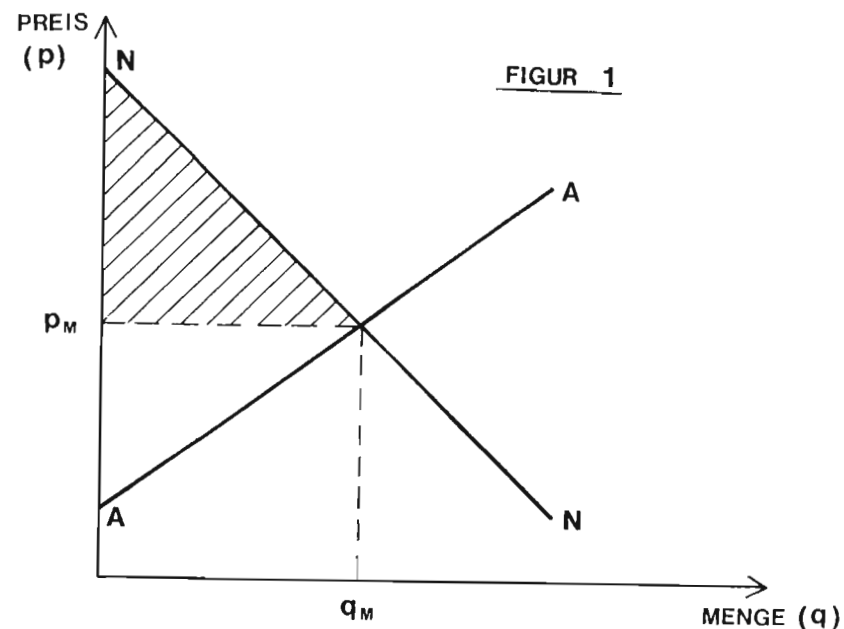
Einige Gedanken zur praktischen Anwendbarkeit des Konzeptes der Konsumentenrente in Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehrsbereich^{*)}

VON DR. HANS-RUDOLF MEYER, DÜSSELDORF

I. Grundlagen

Das Konzept der Konsumentenrente ist alt. Es geht in seinen ersten Anfängen auf *Dupuit* zurück und wurde später, insbesondere durch *Marshall* und *Hicks*, weiter entwickelt und in die allgemeine Wirtschaftstheorie integriert¹⁾. In wenigen Worten zusammengefaßt besagt es, daß alle diejenigen Nachfrager »eine Rente beziehen«, die gemäß ihrer Nachfragefunktion mehr für ein Gut zu zahlen bereit wären, als sie auf Grund des Marktpreises zahlen müssen. Grafisch läßt sich die Konsumentenrente durch den schraffierten Teil der unterhalb der Nachfragekurve befindlichen Fläche in Fig. 1 veranschaulichen.

Auf weitere Einzelheiten und theoretische Grundlagen braucht an dieser Stelle nicht

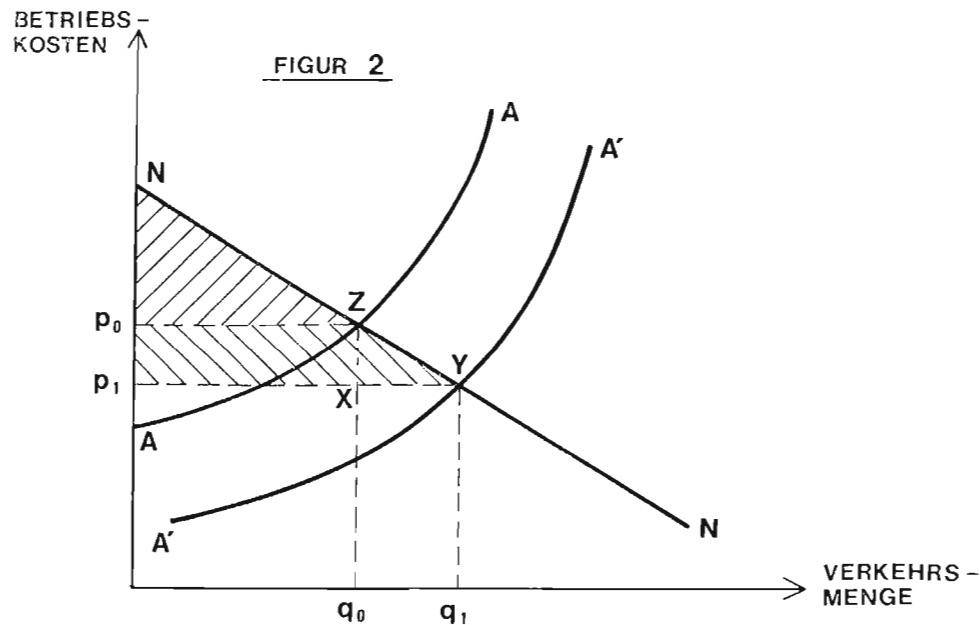


^{*)} Ich danke *Dr. L. Fischer*, Bonn, und *Dr. Carl-H. Mumme*, jetzt Washington D. C., für viele fruchtbare Diskussionen vor Entstehung des Aufsatzes.

¹⁾ Vgl. *Dupuit, J.*, De la Mesure de l'Utilité des Travaux Publics, in: *Annales des Ponts et Chaussées*, Reihe 2, Bd. 8, 1844; *Marshall, A.*, *Principles of Economics*, 8th Edition, London 1920; *Hicks, J. R.*, The Rehabilitation of Consumers Surplus, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. VIII (1941), S. 108 ff.; *ders.*, *Value and Capital*, 2nd Ed., Oxford 1946; *ders.*, *A Revision of Demand Theory*, Oxford 1956.

eingegangen zu werden, da sie bereits zur Genüge in der vorhandenen Literatur beschrieben worden und für das Verständnis der folgenden Ausführungen nicht notwendig sind.

Das so beschriebene Konzept der Konsumentenrente wurde, beginnend im anglo-amerikanischen Raum, von der Wirtschaftstheorie übertragen auf praktische Fragen der Wirtschaftspolitik, insbesondere die nach der Vorteilhaftigkeit von Investitionen im Verkehrsbereich. Der Grundgedanke dabei ist, daß eine solche Investition eine Verschiebung der Angebotsfunktion nach unten, dadurch eine Verringerung des Marktpreises und eine Erhöhung der nachgefragten Menge und insgesamt somit eine Zunahme der bisherigen Konsumentenrente bewirkt. Dieser Zusammenhang läßt sich anhand der Fig. 2 veranschaulichen.

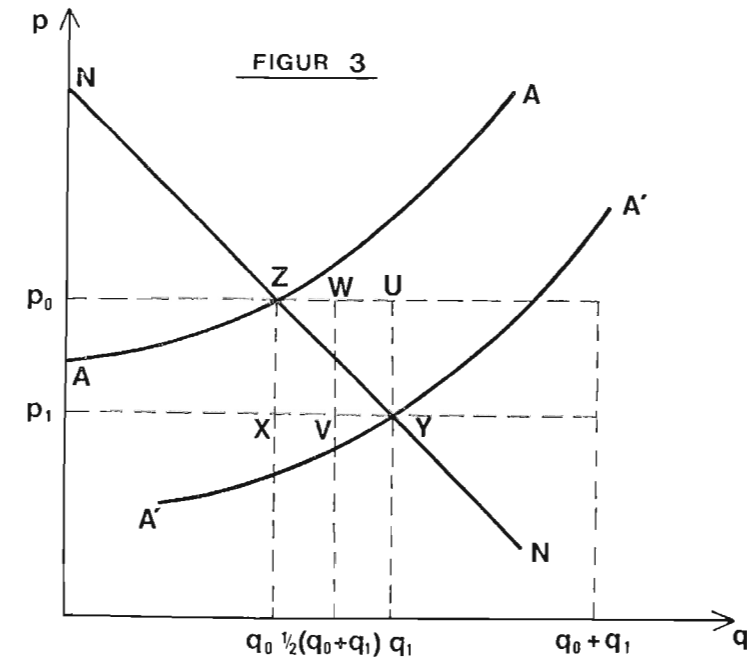


Der Einfachheit halber bleibt die Darstellung auf den Zusammenhang zwischen Kfz-Betriebskosten und Verkehrsmenge beschränkt, sie kann aber analog auch für andere zu Nutzen führende Faktoren (z. B. Zeitaufwand) verwendet werden. Während in praktischen Fällen die Angebotsfunktion ohne größere Schwierigkeiten bestimmt werden kann²⁾, stellt die Bestimmung des Nachfrageverhaltens der Verkehrsteilnehmer ein nicht

²⁾ Vgl. hierzu Meyer, H.-R., Einige Bemerkungen zur praktischen Anwendbarkeit der Kosten-Nutzen-Analyse bei der Evaluierung komplexer Verkehrssysteme, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 45. Jg. (1974), S. 27-43, hier S. 33/34. Die dort abgeleitete Abhängigkeit zwischen Betriebskosten und Verkehrsmenge stellt die hier verwendete Angebotskurve dar. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß der Verlauf dieser Kurve den Einfluß von Stauungserscheinungen («congestion»), die für städtische Verkehrsprobleme typisch sind, widerspiegelt. Bei der Evaluierung von Landstraßen-Projekten wird dieser Effekt i. a. vernachlässigt – vgl. z. B. de Weille, J., Quantification of Road User Savings, World Bank Staff Occasional Papers Number Two, Baltimore and London 1966, S. 6: »The influence of congestion is not considered and the results of the present paper are not applicable

unerhebliches Problem dar. Es wird allerdings später gezeigt werden, daß, entgegen der in der einschlägigen Literatur häufig geäußerten Ansicht, für die Anwendung des Konzeptes der Konsumentenrente im Rahmen praktischer Kosten-Nutzen-Analysen der genaue Verlauf der Nachfragekurve auch gar nicht bekannt zu sein braucht.

Ohne Durchführung der Investition wird die Verkehrsmenge q_0 zu Betriebskosten je Verkehrsmengeneinheit in Höhe von p_0 abgewickelt. Die Nachfrager nach Verkehrseinrichtungen, d. h. die Verkehrsteilnehmer, kommen in den Genuß einer durch das Dreieck NZp_0 gekennzeichneten Konsumentenrente. Durch die Investition ergibt sich das neue Angebots-Nachfrage-Gleichgewicht im Punkt Y, bei dem zu den Betriebskosten p_1 die Verkehrsmenge q_1 abgewickelt wird, d. h. die Verkehrsteilnehmer erzielen nunmehr eine (höhere) Konsumentenrente, die durch das Dreieck NYp_1 gekennzeichnet ist.



Entsprechend dem der Kosten-Nutzen-Analyse zugrundeliegenden Prinzip des »Mit-Ohne«-Vergleichs besagt das Konzept der Konsumentenrente nun, daß die Nutzen (Betriebskostensparnisse) der betrachteten Maßnahme durch die Differenz der Konsumentenrenten im »Ohne-Fall« (Prognose-Nullfall) und im »Mit-Fall« (Planungsfall) dargestellt werden – d. h., auf Fig. 2 bezogen, durch die Fläche p_0ZYp_1 ³⁾. Wie aus

in situations where relief of traffic congestion is one of the major benefits from the road improvement.« In solchen Fällen steigen die Betriebskosten nicht mit zunehmender Verkehrsmenge, d. h. die Angebotskurve verläuft horizontal.

³⁾ »The change in the area under this transport demand curve (above the equilibrium price) due to the fall in the unit transport cost may here be regarded as a measure of the total benefits to the economy attributable to the project in the period concerned.« Van der Tak, H. G., Ray, A., The Economic Benefits of Road Transport Projects, World Bank Staff Occasional Papers Number Thirteen, Baltimore and London 1971, S. 6.

der Darstellung leicht zu ersehen ist, läßt sich diese Fläche rechnerisch wie folgt bestimmen:

$$N = q_0 (p_0 - p_1) + \frac{1}{2} (q_1 - q_0) (p_0 - p_1) \quad (1).$$

Die häufiger zu findende Form der Gleichung zur Errechnung der durch die betrachtete Investition hervorgerufenen zusätzlichen Konsumentenrente lautet allerdings:

$$N = \frac{1}{2} (q_0 + q_1) (p_0 - p_1) \quad (2).$$

Aus Fig. 3 wird deutlich, daß die Flächen p_0WVp_1 und p_0ZYp_1 kongruent sind, da das Rechteck ZUYX sowohl durch die Gerade WV als auch durch die Diagonale ZY halbiert wird.

II. Kritikpunkte am Konsumentenrenten-Konzept und ihr Gehalt bezüglich der praktischen Anwendung

Fig. 2 und die dazugehörige Gleichung (1) zeigen, daß der sich ergebende Nutzen aus zwei Teilen besteht, nämlich aus der mit q_0 multiplizierten ganzen sowie der mit $q_1 - q_0$ multiplizierten halben Betriebskostendifferenz. Während q_0 den sog. »normalen Verkehr« darstellt, d. h. dasjenige Verkehrsvolumen, das sich voraussichtlich auch dann ergäbe, wenn die betrachtete Investition nicht implementiert würde, gibt q_1 die im Falle der Durchführung der Investition sich voraussichtlich einstellende Verkehrsmenge an. Die Differenz $q_1 - q_0$ stellt den sogenannten induzierten Verkehr (»generated traffic«) dar, d. h. den Verkehr, der ohne die Investition gar nicht stattfinden würde und erst durch die Investition hervorgerufen wird.

Wenig gesagt wird meistens über die Bewertung des induzierten Verkehrs, genauer über die Frage, warum er gerade mit der halben Betriebskostendifferenz bewertet wird. Fig. 3 suggeriert eine auf den ersten Blick einfache Antwort, nämlich die, daß ja der Abschnitt ZY der Nachfragekurve NN das Rechteck ZUYX halbiert. Allein, dies ist natürlich nur eine formale Begründung, die sich aus den geometrischen Zusammenhängen ergibt. Die dahinter stehende inhaltliche Erklärung ist die, daß der erste induzierte Verkehrsteilnehmer (im Punkt Z) in den Genuß der gesamten Konsumentenrente kommt, während der letzte (im Punkt Y) keine Konsumentenrente mehr bezieht, denn der Preis, den er zu zahlen bereit ist, entspricht genau dem Marktpreis. Hieraus folgt, daß der gesamte induzierte Verkehr im Mittel eine Konsumentenrente bezieht, die der halben Kostendifferenz entspricht.

Nun muß man sich darüber im klaren sein, und dies wird in den seltensten Fällen zum Ausdruck gebracht, daß der induzierte Verkehr, gewissermaßen ex definitione, gar keine Betriebskostensparnisse haben kann, denn wenn ohne Investition keine Betriebskosten entstehen, können mit der Investition auch schlecht Ersparnisse derselben realisiert werden⁴⁾. Die Bewertung des dem induzierten Verkehr entstehenden Nutzens muß daher so interpretiert werden, daß die durchschnittlichen Betriebskosten = $p_1 + \frac{1}{2} (p_0 - p_1)$ Prohibitivkosten darstellen, d. h. Kosten, die marginal größer sind als der Nutzen, den

⁴⁾ »Der neugeschaffene Verkehr kann keine Kosteneinsparungen erzielen, denn durch die veränderte Kostensituation wurde er überhaupt erst ins Leben gerufen.« Kentner, W., Zur Theorie einer integrierten Preis- und Investitionspolitik im Verkehr, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 43. Jg. (1972), S. 135-150, hier S. 146.

sich die potentiellen zusätzlichen Verkehrsteilnehmer im Durchschnitt von der Durchführung einer Fahrt versprechen.

Während über die Behandlung des »generated traffic« im großen und ganzen noch Einigkeit besteht, ist bezüglich anderer Aspekte des Konzeptes der Konsumentenrente (Annahmen, Erfordernisse etc.) eine gewisse Konfusion festzustellen. Es soll daher im folgenden versucht werden, diesbezüglich eine einheitliche Sprachregelung zu schaffen und zu zeigen, daß das Konsumentenrentenkonzept in der praktischen Anwendung gar nicht mit den Schwierigkeiten behaftet ist, die ihm in vielen Abhandlungen zugeschrieben werden. Während im anglo-amerikanischen Raum schon lange mit dem Konzept der Konsumentenrente in der Praxis gearbeitet wird, macht die einschlägige deutsche Literatur in ihrer Mehrzahl einen ausgesprochenen theorie-orientierten Eindruck und steht der Anwendung dieses Konzeptes aus Gründen ablehnend gegenüber, die zum Teil auf unscharfen Überlegungen beruhen und zum Teil ihren Ursprung in wirtschaftstheoretischen Überlegungen haben, die für die Arbeit in der Praxis wenig Relevanz besitzen⁵⁾.

Obwohl Kentner von den deutschen Autoren die Zusammenhänge noch am pragmatistischsten behandelt, indem er darauf hinweist, daß sich »nach dieser Faustregel (gemeint ist die im vorigen Abschnitt und auch von Kentner in ähnlicher Form verwendete Gleichung (2), der Verf.) . . . die Nettonutzen einer Straßenerweiterung für jeden einzelnen Kilometer Straße angeben«⁶⁾ lassen, ist ihm mit der Begründung für diese Aussage ein methodischer Fehler unterlaufen, der dazu führt, daß er die Anwendungsmöglichkeiten des Konsumentenrentenkonzeptes in einem Punkt kritisiert, den er durch eine Fehldefinition selbst geschaffen hat. Er schreibt nämlich, daß sich der Nutzen berechnen läßt, »indem die Summe der diese Strecke vor und nach (Hervorhebung v. Verf.) der Verbesserungsinvestition benutzenden Fahrzeuge mit dem halben Satz der von dieser Investition bewirkten Kostenersparnis je Fahrzeugkilometer multipliziert wird«⁷⁾, und er führt anschließend einschränkend aus, daß die so beschriebene Art der Nutzen-erfassung nur zu einer Näherungslösung führt, weil »nicht nach dem »with-without-Prinzip« vorgegangen, sondern . . . der Status vor und nach der Verbesserungsinvestition . . . verglichen«⁸⁾ wird. Es ist offensichtlich, daß dies keine Kritik an der Anwend-

⁵⁾ Vgl. z. B. Aberle, G., Cost-Benefit-Analysen und Verkehrsinfrastrukturplanung, in: Willeke, R. (Hrsg.), Wissenschaftliche Beratung der verkehrspolitischen Planung, Festschrift zum 50-jährigen Bestehen des Institutes für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln, Düsseldorf 1971, S. 145-161 (S. 145: »Weiterhin ist zu überprüfen, inwieweit die gegenwärtig im Rahmen von Cost-Benefit-Analysen angewandten Erfahrungs- und Bewertungsverfahren auf grundlegenden Fehlschlüssen der ökonomischen Theorie [Hervorhebung v. Verf.] . . . beruhen, durch die eben diese erhoffte Informations- und Entscheidungshilfefunktion der Cost-Benefit-Analyse in Frage gestellt«); Kentner, W., Zur Theorie (Hervorhebung v. Verf.) einer integrierten Preis- und Investitionspolitik im Verkehr, a.a.O.; ders., Planung und Auslastung der Verkehrsinfrastruktur in Ballungsräumen, Nr. 29 der Budreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Düsseldorf 1972; Rothengatter, W., Konsumentenrente und kompensierende Einkommensvariation - Planungshilfen für die Preis- und Investitionspolitik im Verkehr?, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 45. Jg. (1974), S. 1-26 (S. 10: »Die Darstellungen würden . . . wenig zu dem gesteckten Ziel beitragen, das in einer Kritik der theoretischen Basis [Hervorhebung v. Verf.] liegt.«); Schuster, H., Der Soziale Überschuss als Kriterium wirtschaftspolitischer Maßnahmen im mikroökonomischen Bereich, in: Schmollers Jahrbuch, 90. Jg. (1970), S. 129-147 (S. 131: »Dabei sollen uns hier nicht die praktischen Schwierigkeiten beschäftigen, die sich bei der empirischen Anwendung des Überschusskriteriums ergeben«).

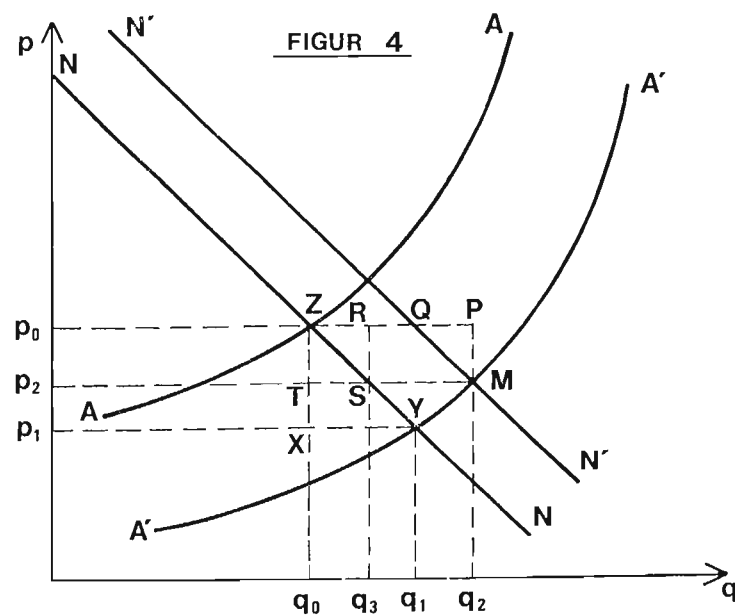
⁶⁾ Kentner, W., a.a.O., S. 139.

⁷⁾ Kentner, W., a.a.O., S. 139.

⁸⁾ Kentner, W., a.a.O., S. 139.

barkeit der Gleichung (2) sein kann, denn es liegt nicht in der Formel begründet, wenn fälschlicherweise statt eines »Mit-Ohne«-Vergleiches ein »Vorher-Nachher«-Vergleich angestellt wird. q_0 und p_0 in den Gleichungen (1) und (2) sind nicht die relevante Verkehrsmenge und die relevanten Betriebskosten vor der in Frage stehenden Investition, sondern es handelt sich um die Größen, die sich für den Fall ergeben würden, daß die Investition nicht durchgeführt werden würde (Prognose-Nullfall).

Eine ähnliche methodische Ungenauigkeit ist *Kentner* mit seinem zweiten Kritikpunkt an der Gleichung (2) unterlaufen, der sich auf die nicht »gleichwertige Behandlung . . . des neugeschaffenen und des umgelenkten Verkehrs«⁹⁾ bezieht. Ihm ist prinzipiell Recht zu geben in der Ansicht, daß der »diverted traffic« im Gegensatz zum »generated traffic« mit der *gesamten* Betriebskostendifferenz zu bewerten ist. Dies läßt sich allerdings schlecht damit begründen, daß die infolge der Investition »eingesparten Kosten einen geeigneten Indikator für den Nutzen bilden dürften« oder daß es »mithin gerechtfertigt erscheint, anstelle des üblicherweise angenommenen Satzes von $1/2 \Delta p$ denjenigen des verbleibenden Verkehrs in Höhe von Δp zu wählen«¹⁰⁾, sondern besser mit Hilfe einer die zugrundeliegenden Zusammenhänge zeigenden Darstellung, wie sie in Fig. 4 zu sehen ist.



Der entstehende umgelenkte Verkehr bewirkt eine Verschiebung der Nachfragekurve von NN auf N'N'. Auf Grund des steigenden Verlaufes der Angebotskurve¹¹⁾ kommt es jetzt nicht zu einem neuen Gleichgewicht im Punkt Y, sondern im Punkt M, d. h.

⁹⁾ *Kentner, W.*, a.a.O., S. 139.

¹⁰⁾ *Kentner, W.*, a.a.O., S. 139/140.

¹¹⁾ Vgl. hierzu Fußnote 2).

die gesamte prognostizierte Verkehrsmenge q_3 wird zu Betriebskosten (je Verkehrsmengeneinheit) in Höhe von p_2 abgewickelt. Dies bedeutet erstens, daß der Nutzen aus dem induzierten Verkehr nicht, wie im Falle des Nichtvorhandenseins von umgelenktem Verkehr, $1/2 (q_1 - q_0) (p_0 - p_1)$, sondern $1/2 (q_3 - q_0) (p_0 - p_2)$ beträgt, oder in anderen Worten, nicht mehr durch das Dreieck ZYX, sondern durch das kleinere Dreieck ZST dargestellt wird. Zweitens wird aus der Darstellung deutlich, daß der Nutzen des umgelenkten Verkehrs — unter der Voraussetzung, daß die Betriebskosten auf dem bisherigen Verkehrsmittel und/oder der bisherigen Verkehrseinrichtung den ursprünglichen Kosten p_0 entsprechen — durch das Parallelogramm ZQMS wiedergegeben wird, welches, wie man leicht sieht, der rechteckigen Fläche RPMS entspricht, deren Inhalt wiederum dem Ausdruck $(q_2 - q_3) (p_0 - p_2)$ entspricht.

Obleich auf Grund dieser Überlegungen, wie gesagt, *Kentner* zuzustimmen ist, daß der »diverted traffic« nicht mit der halben, sondern der ganzen Betriebskostendifferenz zu bewerten ist, bildet diese Erkenntnis, im Gegensatz zu *Kentners* Ansicht, keinen Kritikpunkt an der Anwendbarkeit des Konzeptes der Konsumentenrente. »Die gleichwertige Behandlung von Wachstums- und Substitutionseffekt«¹²⁾ kann nämlich nicht als der Bewertungsformel immanent angesehen werden. Vielmehr handelt es sich, wenn so verfahren wird, ganz schlicht um eine unvollständige (oder falsche) Anwendung der Formel. Daß die Formel durchaus vollständig (oder richtig) angewendet wird, macht *Kentner* selbst an einem Beispiel aus der Praxis klar: »Benefits to generated traffic were in fact valued at half the value of those to diverted traffic«¹³⁾.

Die vorangegangenen Ausführungen lassen erkennen, daß die Schreibweise der Bewertungsformel in Form der Gleichung (2) wenn nicht falsch, so doch nicht für alle Anwendungsfälle hinreichend ist und daß einer ergänzten Formel in der Schreibweise der Gleichung (1) — auf der Basis der Fig. 4 — wie folgt der Vorzug zu geben ist:

$$N = q_0 (p_0 - p_2) + 1/2 (q_3 - q_0) (p_0 - p_2) + (q_2 - q_3) (p_0 - p_2) \quad (3),$$

oder, losgelöst von der hier gezeigten Fig. 4 und daher in der Schreibweise allgemeingültiger:

$$N = q_{\text{nor}} (p_{\text{ohne}} - p_{\text{mit}}) + 1/2 q_{\text{ind}} (p_{\text{ohne}} - p_{\text{mit}}) + q_{\text{umg}} (p_{\text{ohne}} - p_{\text{mit}}) \quad (4),$$

wobei die Abkürzungen wie folgt zu verstehen sind:

q_{nor} = Normaler Verkehr (»normal traffic«), d. h. das Verkehrsaufkommen, das sich gemäß Prognose auch ohne die betrachtete Investition einstellen würde

q_{ind} = Induzierter Verkehr (»generated traffic«), d. h. die durch die Investition voraussichtlich neuentstehende Verkehrsmenge

q_{umg} = Umgelenkter Verkehr (»diverted traffic«), d. h. das von anderen Verkehrseinrichtungen bzw. -mitteln auf das betrachtete Projekt abgezogene Verkehrsvolumen

p_{ohne} = Betriebskosten je Verkehrsmengeneinheit im »Ohne-Fall« (Prognose-Nullfall)

p_{mit} = Betriebskosten je Verkehrsmengeneinheit im »Mit-Fall« (Planungsfall)

Natürlich ist in dieser Gleichung auch ein Zusammenfassen von q_{nor} und q_{umg} möglich,

¹²⁾ *Kentner, W.*, Zur Theorie . . . , a.a.O., S. 139.

¹³⁾ *Foster, C. D.*, The Transport Problem, London-Glasgow 1963, zitiert bei *Kentner, W.*, Zur Theorie . . . , a.a.O., S. 140, Fußnote 17).

aber die getrennte Betrachtung des normalen sowohl vom induzierten als auch vom umgelenkten Verkehr wird auf der einen Seite in der Praxis in den meisten Fällen deshalb erforderlich sein, weil die Betriebskosten der Verkehrseinrichtung/des Verkehrsmittels von der/dem der Verkehr abgezogen wird, nicht den ursprünglichen Betriebskosten auf der/dem betrachteten Verkehrseinrichtung/Verkehrsmittel entsprechen dürften, und hat andererseits den Vorteil, daß im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse, die auf Grund der einer Verkehrsprognose naturgemäß anhaftenden Unsicherheit immer wünschenswert ist, die einzelnen Nutzenbestandteile leichter transparent gemacht werden können. Dies gilt insbesondere für den induzierten Verkehr, dessen Behandlung, wie im folgenden gezeigt wird, weitere Implikationen beinhaltet, die beim normalen und umgelenkten Verkehr nicht auftreten.

Wie *Kentner* korrekterweise feststellt, setzt die Bewertungsformel — sowohl in Form der Gleichung (1) als auch der Gleichung (2) — u. a. voraus, daß der für die Betrachtung relevante Abschnitt der Nachfragekurve (ZY in Fig. 2 und 3, ZS in Fig. 4) eine Gerade bildet¹⁴⁾.

Diese Prämisse berührt solche Fragen wie die nach der Bestimmung von Nachfragekurven und -elastizitäten, der Aggregation individueller Nachfragekurven zu einer gesellschaftlichen Nachfragekurve u. a., die häufig als Bedingungen für die Anwendbarkeit des Konsumentenrentenkonzeptes genannt werden¹⁵⁾. Bei genauem Hinsehen stellt sich allerdings heraus, daß es sich dabei um einen Trugschluß handelt. In grafischen Darstellungen des Konsumentenrentenkonzeptes wird zwar aus Gründen der Anschaulichkeit immer mit angenommenen aggregierten Nachfragekurven gearbeitet, aber in der Praxis ist die Konstruktion solcher Funktionen nicht notwendig.

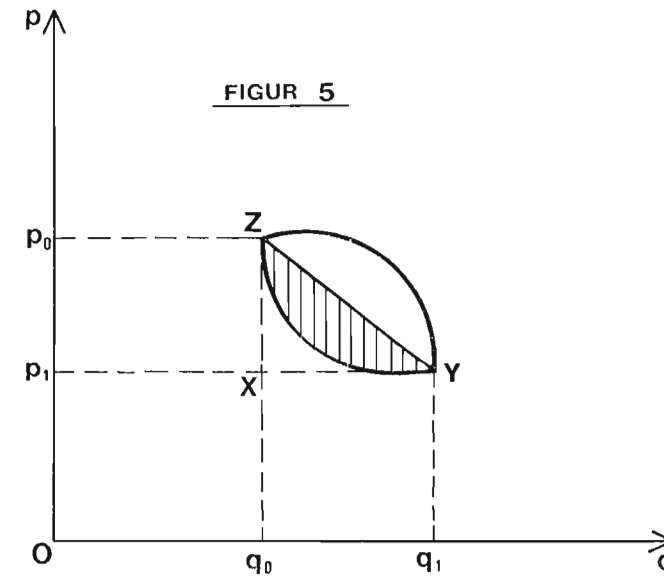
Die für die Analysen benötigten Verkehrsmengen (q_0 , q_1 , etc.) werden nämlich in der praktischen Verkehrsplanung im allgemeinen, und dies stellt natürlich eine Inkonsistenz im methodischen Ansatz dar, nicht aus einer vorher zu bestimmenden Nachfragefunktion (und damit letztlich in Abhängigkeit von den Verkehrskosten) abgeleitet, sondern die Prognose dieser Daten erfolgt unter Zugrundelegung anderer Größen wie z. B. bisheriges Verkehrswachstum, Ländervergleich, absehbare Entwicklung in der Projektregion (hauptsächlich bei Landstraßen) oder Bevölkerungszahl, Anzahl der Arbeitsplätze, Einkommen, Motorisierung, Erreichbarkeit, Entfernung bzw. Zeitaufwand für die Fahrt zwischen zwei Zellen (hauptsächlich in der Stadtverkehrsplanung). Mit anderen Worten, es werden — bei der Evaluierung eines Projektes — im Koordinatensystem durch die entsprechenden Verkehrsprognosen, gewissermaßen exogen, nur zwei Punkte auf der Abszisse festgelegt, zu denen dann die zugehörigen Ordinatenwerte bestimmt werden¹⁶⁾.

Hieraus folgt, und dies wird in Fig. 5 veranschaulicht, daß bei der Anwendung des Konsumentenrentenkonzeptes statt der Festlegung der gesamten Nachfragekurve nur die Annahme getroffen wird, daß die Nachfragekurve im relevanten Bereich linear verläuft. Dies allerdings stellt immer noch eine Annahme dar, die der Kritik nicht völlig unzugänglich ist, aber der Unsicherheitsbereich ist in diesem Falle erheblich geringer.

¹⁴⁾ Vgl. *Kentner, W.*, a.a.O., S. 139.

¹⁵⁾ Vgl. z. B. *Aberle, G.*, a.a.O., S. 146 ff. und *Rothengatter, W.*, a.a.O., S. 13.

¹⁶⁾ Diese Bestimmung der Verkehrskosten je Verkehrsmengeneinheit erfolgt bei Landstraßenprojekten auch im allgemeinen exogen, d. h. ohne Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsmenge, wobei natürlich die Art des Straßenneu- oder -ausbaus u. a. von dem Verkehrsaufkommen beeinflußt wird — vgl. *de Weille, J.*, a.a.O., und Fußnote 2).
Bezüglich der Berechnung von Betriebskosten in Stadtverkehrsprojekten vgl. *Meyer, H.-R.*, a.a.O., S. 28.



Es bleiben somit zwei Fragen zu beantworten, nämlich die nach dem Realitätsgehalt obiger Annahme und die nach ihrer Bedeutung für praktische Kosten-Nutzen-Analysen. Während erstere einerseits schwer zu beweisen ist, ist sie andererseits auch schwierig zu widerlegen, und solange man es mit einem solchen Problem zu tun hat, ist es durchaus legitim, mit einer sinnvoll erscheinenden Annahme zu arbeiten, die in der Mitte liegt. Auf die zweite Frage ist ebenfalls keine eindeutige und für alle Fälle gültige Antwort möglich, da sie in hohem Maße von der jeweils betrachteten Maßnahme abhängt. Ist der Umfang des induzierten Verkehrs im Verhältnis zum normalen (und umgelenkten) Verkehr relativ gering und bildet der aus ihm resultierende Nutzen daher nur einen kleinen Teil des Gesamtnutzens, so dürfte es in den meisten Fällen relativ unerheblich sein, ob die Nachfragekurve im relevanten Bereich tatsächlich linear oder eventuell konkav oder konvex zum Koordinatenursprung (Fig. 5) verläuft, zumal man bei konkavem Verlauf im Sinne eines »conservative approach« mit der Nutzenschätzung immer auf der sicheren Seite liegt. Ist der Anteil des sich aus dem induzierten Verkehr ergebenden Nutzens am Gesamtnutzen aber relativ hoch und eventuell sogar ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit des untersuchten Projektes, dann ist es unbedingt erforderlich, die Annahme der Linearität im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse näher auf ihre Bedeutung für das Ergebnis zu überprüfen. Fig. 5 macht deutlich, daß bei konvexem Verlauf der Nachfragekurve in ihrem relevanten Bereich die Anwendung des Konsumentenrenten-Konzeptes zu einer nicht unerheblichen Überschätzung des Nutzens und damit der Wirtschaftlichkeit führen kann (schraffierter Bereich).

Als weiterer Kritikpunkt gegen die Anwendbarkeit des Konsumentenrenten-Konzeptes wird häufig genannt, daß die Evaluierung zwar auf der Basis volkswirtschaftlicher Kosten durchgeführt wird, daß aber das Nachfrageverhalten der Verkehrsteilnehmer von finanziellen Kosten abhängig ist und daß dies Vorgehen, da inkonsistent, nicht ver-

treibar sei¹⁷⁾). Dieses Argument wirkt auf den ersten Blick einleuchtend – allein, bei näherem Hinsehen zeigt sich auch hier, daß es auf zu oberflächlicher Betrachtung der zugrundeliegenden Zusammenhänge beruht. Als inkonsistent wären höchstens *Darstellungen* in Form der Fig. 2 zu bezeichnen – und in der Tat werden diese ja in der Praxis meistens verwendet –, weil auf der Ordinate volkswirtschaftliche Kosten abgetragen sind, von denen die Nachfrage eben nicht abhängig ist. Weiter oben wurde aber bereits dargelegt, daß in praktischen Kosten-Nutzen-Analysen zum einen sowieso keine Nachfragekurve konstruiert wird und zum anderen die einzelnen für die Evaluierung benötigten Punkte (Fig. 5) kaum in Abhängigkeit von den Betriebskosten bestimmt werden. Hieraus kann im Prinzip nur gefolgert werden, daß, um solche Fehlgargumente zu vermeiden, einer Darstellung in Form von Fig. 5 der Vorzug gegeben werden sollte. Aber selbst wenn in praktischen Fällen die finanziellen Betriebskosten den Umfang der durchgeführten Fahrten bestimmen würden, wäre das *Konzept* der Konsumentenrente immer noch nicht inkonsistent, denn es werden ja nur die *Auswirkungen* bestimmt, Anzahlen von Fahrten untersucht, und die können durchaus in volkswirtschaftlichen Größen gemessen werden. Dabei ist es unerheblich, wie diese Fahrten entstanden sind.

III. Zusammenfassende Beurteilung

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, daß die Mehrzahl der gegen das Konzept der Konsumentenrente vorgebrachten Einwände wenig Relevanz für die praktische Anwendung in Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehrsbereich hat und daß die entsprechende Diskussion in erster Linie darunter leidet, daß der pragmatische Charakter des Konzeptes verkannt wird. Die Kritik ergeht sich zum großen Teil in wirtschaftstheoretisch tiefeschürfenden Überlegungen und verliert darüber die praktische Anwendbarkeit aus dem Blick. Diese allgemeine Unklarheit wird noch erhöht durch in der Diskussion auftretende Fehlinterpretationen wie z. B. die Feststellung von *Rothengatter* (bei dessen Darstellung der Frage der Verwendbarkeit des Konsumentenrenten-Konzeptes), daß *Kentner* der Meinung sei, »daß die Nutzen neu geschaffener Verkehre ausschließlich über die Konsumentenrenten zu bewerten sind«¹⁸⁾. *Kentner* trifft diese Aussage nämlich nicht bei der Behandlung der Frage, ob das Konzept der Konsumentenrente (oder irgendein anderes) das geeignete Verfahren zur Bestimmung der Nutzen darstellt, sondern nur im Hinblick auf die Bewertung des induzierten Verkehrs mit der halben Betriebskostendifferenz¹⁹⁾. Daß er dann allerdings letztlich als Begründung die »allgemeinen Überlegungen« heranzieht, trägt auch nicht gerade zur Klärung des Sachverhaltes bei. Die entsprechenden weiter oben angestellten Überlegungen haben die Hintergründe dieses Bewertungsansatzes transparent gemacht.

Während die einschlägige deutschsprachige Literatur also in manchen Bereichen ziemlich verwirrend ist, kann sie bei der generellen Frage der praktischen Verwendbarkeit zum großen Teil schon fast als destruktiv bezeichnet werden. Es wird zwar fleißig an den

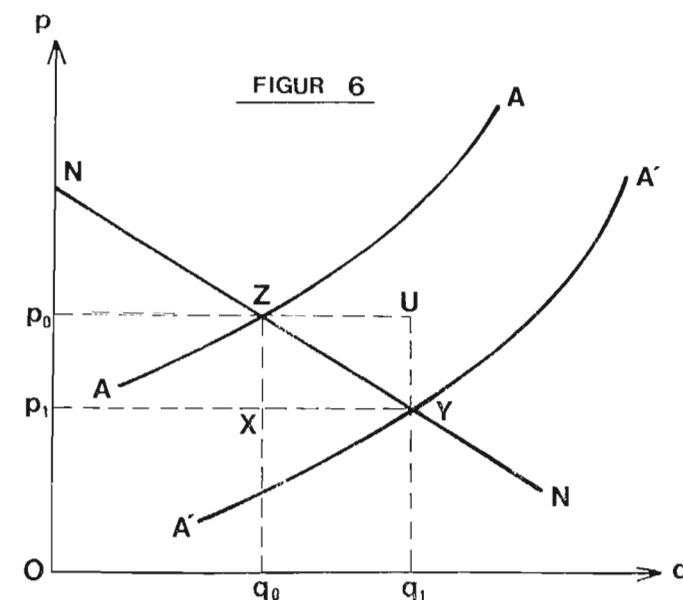
¹⁷⁾ Genau genommen heißt dieses Argument, daß die Frage, ob zusätzliche Fahrten durchgeführt werden oder nicht, im allgemeinen nicht von den gesamten, sondern von den sogenannten »wahrgenommenen« finanziellen Kosten (»perceived financial costs«) abhängt. Dabei rechnet man zu den »perceived costs« i. a. nur die sogenannten »out-of-pocket costs«, d. h. diejenigen Kosten, die mit tatsächlichen Geldauszahlungen verbunden sind.

¹⁸⁾ *Rothengatter*, W., a.a.O., S. 2.

¹⁹⁾ Vgl. *Kentner*, W., a.a.O., S. 140.

theoretischen Grundlagen herumkritisiert und aufgrund dessen die Folgerung gezogen, daß das Konzept für die praktische Verwendung untauglich sei, aber es wird in keinem Falle eine Alternative angeboten und konstruktiv zum Ausdruck gebracht, mit welchem anderen Verfahren denn nun die Nutzen errechnet werden sollen. Dies geht zuweilen sogar so weit, daß die Behandlung verschiedener Ansätze deshalb als »reizvoll« angesehen wird, »weil schnell deutlich würde, daß die Skepsis vieler Ökonomen gegenüber den »pragmatischen« Konsumentenrenten angelsächsischer Autoren nicht immer unbegründet ist«²⁰⁾. Als wenn es reizvoll wäre, zu zeigen, daß Einwendungen einiger Theoretiker gegen ein in der Praxis gut zu handhabendes Instrument irgendwo ihre Berechtigung haben, ohne eine mindestens ebenso brauchbare Alternative vorzuschlagen. . . Der Reiz dürfte (und müßte) doch gerade darin liegen zu zeigen, daß ein theoretisch angreifbares Konzept mit einigen Annahmen sehr wohl in der Praxis Verwendung finden kann. Wenn aber »eine systeminterne Kritik durch Gegenüberstellung von theoretischem Anspruch und praktischer Durchführung« von vornherein ausgeklammert und die Hauptaufgabe in einer »Kritik der theoretischen Basis« gesehen wird²¹⁾, dürfte man diesem Ziel kaum näher kommen.

Was könnte in praktischen Kosten-Nutzen-Analysen denn überhaupt eine Alternative zum Konzept der Konsumentenrente sein? Zur Beantwortung dieser Frage muß man sich noch einmal vor Augen halten, daß die Basis jeder KNA der Vergleich der beiden Zustände »mit und ohne Projekt« ist. Dies darf allerdings, um bei dem Beispiel der Betriebskosten zu bleiben, nicht so interpretiert werden (und dies wird irrtümlicherweise häufig getan), daß einfach ein globaler Vergleich der in beiden Fällen insgesamt anfal-



²⁰⁾ *Rothengatter*, W., a.a.O., S. 10.

²¹⁾ Vgl. *Rothengatter*, W., a.a.O., S. 10.

lenden Betriebskosten angestellt wird. Was dabei herauskommen kann, wird durch Fig. 6 veranschaulicht.

Die Summe der Betriebskosten in der Bezugsgröße (»ohne Projekt«) wird durch das Rechteck Op_0Zq_0 dargestellt, und im Planungsfall (»mit Projekt«) ergibt sie sich zu Op_1Yq_1 . Bei einer einfachen Differenzbildung aus diesen beiden Summen würde es, trotz eines Unterschiedes zwischen p_0 und p_1 , also sehr fraglich sein, ob überhaupt Nutzen entstehen, denn dafür ist die Frage ausschlaggebend, ob das Rechteck XYq_1q_0 kleiner ist als das Rechteck p_0ZXp_1 . Diese Überlegung macht deutlich, daß das der Analyse zugrundeliegende Mengengerüst eine entscheidende Rolle spielt. Für Verkehrsprojekte heißt das, daß die für die Bewertung herangezogenen Verkehrsmengen im Nullfall und im Planungsfall gleich sein müssen. In dem durch Fig. 6 veranschaulichten Beispiel war diese Bedingung nicht erfüllt — es wurden ein kleineres Verkehrsvolumen und ein höherer Preis im Nullfall mit einem höheren Volumen und einem niedrigeren Preis im Planungsfall verglichen.

Würde man in beiden Fällen die kleinere Menge als Bewertungsgrundlage verwenden, so fände der induzierte Verkehr keine Berücksichtigung, und der Gesamtnutzen würde zu niedrig ausgewiesen. Ginge man dagegen in beiden Fällen von der höheren Verkehrsmenge aus, so würde der induzierte Verkehr mit der gesamten Betriebskostendifferenz bewertet, und die Folge wäre eine Überschätzung des Nutzens. Die richtige Antwort liegt also offensichtlich irgendwo in der Mitte, und es wurde in Abschnitt II gezeigt, daß beim Konsumentenrentenkonzept eben angenommen wird, daß sie *genau* in der Mitte liegt.

Eine Möglichkeit zur Nutzenermittlung ohne Verwendung des Konsumentenrentenkonzeptes bestände darin, im Planungsfall mit der sich dann einstellenden Verkehrsmenge (q_1) zu rechnen und die Betriebskosten im Nullfall künstlich auf die gleiche Menge hochzurechnen. Dieses Verfahren wurde als ein pragmatisches Näherungsverfahren in einem früheren Aufsatz des Verfassers vorgestellt²²⁾. Es hat jedoch — abgesehen davon, daß es von mehreren Schritten beim verkehrsplanerischen Umlegungsverfahren ausgeht — den Nachteil, daß es ein relativ grobes Näherungsverfahren ist, bei dem der Bewertungsansatz für den induzierten Verkehr keinen input, sondern einen output darstellt, dessen Höhe unbekannt bleibt, da er einen Teil des Gesamtergebnisses bildet und von diesem nicht getrennt werden kann. Aus diesen Gründen sollte, solange kein besseres Verfahren entwickelt worden ist, dem Konzept der Konsumentenrente der Vorzug gegeben werden.

IV. Die Anwendung des Konzepts in der städtischen Verkehrsplanung — Fallstudie Bangkok/Thailand —

Im Rahmen der Technischen Hilfe der Bundesrepublik Deutschland wird zur Zeit an der Fertigstellung eines Generalverkehrsplanes für den Großraum Bangkok gearbeitet²³⁾. Diese Studie hatte u. a. zum Ziel, mehrere umfassende, kombinierte Verkehrs-/Flächennutzungslösungen zu entwerfen und aus ihnen durch eine sozio-ökonomische Evaluierung die »optimale« zu bestimmen und zur Implementierung vorzuschlagen. Diese Eva-

²²⁾ Vgl. Meyer, H.-R., a.a.O., S. 32 ff.

²³⁾ Der Auftrag wird ausgeführt von einer Arbeitsgemeinschaft der beiden Consultingfirmen F. H. Kocks KG, Beratende Ingenieure, Düsseldorf, und Rhein-Ruhr Ingenieur-GmbH, Dortmund, unter der Federführung von F. H. Kocks KG.

luierung erfolgte im Rahmen sowohl einer Kosten-Nutzen- als auch einer Kosten-Wirksamkeits-Analyse. Ohne an dieser Stelle weiter auf die mit der Bewertung unterschiedlicher Flächennutzungen verbundenen Probleme und die Implikationen der Kosten-Wirksamkeits-Analyse einzugehen, soll kurz der methodische Ansatz bei der Kosten-Nutzen-Analyse am Beispiel der Nutzenkomponente »Betriebskostensparnisse« beschrieben werden.

Im Rahmen der verkehrsplanerischen Computerrechnungen wurden sowohl für den Nullfall als auch für alle Planungsfälle die gesamten Betriebskosten ermittelt, und zwar sowohl im Individual- als auch im Öffentlichen Nahverkehr²⁴⁾. Gleichzeitig wurden über Belastungen, Besetzungsgrad und Länge der Teilstrecken die tatsächlich gefahrenen Personen-km bestimmt, die trotz gleicher O-D-Matrix (bei gleicher Flächennutzung, gleicher Einwohnerzahl, gleicher Motorisierung etc.) unterschiedlich waren. Dies hatte seine Ursache in den benutzten Verkehrsmodellen, die den Zusammenhang von Verkehrsangebot und -nachfrage nicht direkt bei der Prognose der gewünschten Fahrten, sondern indirekt im Zuge des Umlegungsprozesses berücksichtigen: Erreichen bestimmte Verkehrsbeziehungen eine bestimmte untere Grenzgeschwindigkeit, so werden sie, je nach Fahrtzweck und Tageszeitgruppe (peak hour, off-peak hour), entweder vom IV dem ÖV zugeschlagen, oder sie entfallen ganz. Das Ergebnis ist in der Tendenz, daß in einem größeren Netz mehr Fahrten stattfinden als in einem kleineren.

Für den Prognose-Nullfall wurde naturgemäß das kleinste Netz definiert. Es beinhaltete außer dem im Basisjahr vorhandenen und dem im Implementierungsprozeß befindlichen Netz alle diejenigen Investitionen, die erforderlich sind, um die zugrundeliegende Flächennutzung so realistisch wie möglich zu machen. Mit anderen Worten, es wurden für in der Flächennutzungsprognose vorgesehene neue Siedlungsgebiete die erforderlichen Erschließungsstraßen berücksichtigt, die damit nicht als Verkehrswegeplanungen im eigentlichen Sinne angesehen wurden, sondern einen Teil der Flächennutzung darstellten. Im Gegensatz zum Nullfall beinhalten die Planungsfälle darüber hinaus die eigentlichen Verkehrsinfrastruktur-Investitionen, wie z. B. Stadtautobahnen und Linien eines öffentlichen Nahschnellverkehrs-Systems.

Aufgrund des vorher beschriebenen Umlegungsverfahrens für die Fahrten im Individualverkehr ergaben sich nun in den Planungsfällen mehr gefahrene Personen-km als in der Bezugsgröße. Während letztere den Umfang des normalen Verkehrs repräsentieren, zeigt die jeweilige Differenz den Umfang des durch die Verkehrsinvestitionen induzierten Verkehrs, der sich wie folgt formelhaft ausdrücken läßt:

$$Q_{IV-IND} = Q_{IV-P-TAT} - Q_{IV-O-TAT} \quad (5)$$

wobei

Q_{IV-IND} = Induzierter Verkehr im Individualverkehr (Pers.-km)

$Q_{IV-P-TAT}$ = Tatsächliche Personen-km im Individualverkehr im Planungsfall (Index IV für Individualverkehr, P für Planungsfall und TAT für tatsächlich)

$Q_{IV-O-TAT}$ = Tatsächliche Personen-km im Individualverkehr im Nullfall.

Im Öffentlichen Personennahverkehr sind die Zusammenhänge etwas unterschiedlich. Auf Grund der Tatsache, daß dort keine Fahrten wegfallen oder einem anderen Verkehrsträger zugeschlagen werden, ergibt sich der induzierte Verkehr aus der Differenz zwi-

²⁴⁾ Vgl. hierzu Meyer, H.-R., a.a.O., S. 28.

schen *gewünschten* Fahrten im Planungsfall und *tatsächlichen* Fahrten im Nullfall, d. h. entsprechend folgender Formel:

$$Q_{\text{ÖV-IND}} = Q_{\text{ÖV-P-GEW}} - Q_{\text{ÖV-O-TAT}} \quad (6)$$

Über den induzierten Verkehr hinaus tritt im ÖV noch der umgelenkte Verkehr auf. Es handelt sich dabei um diejenigen gewünschten Fahrten des IV, die auf Grund des Umlegungsmodus nicht im IV stattfinden konnten und dem ÖV zugeschlagen wurden, wodurch sich die ursprünglich im ÖV gewünschten Fahrten erhöhten. Dies läßt sich in einer entsprechenden Formel wie folgt ausdrücken:

$$Q_{\text{ÖV-UMG}} = Q_{\text{ÖV-P-TAT}} - Q_{\text{ÖV-P-GEW}} \quad (7)$$

Zum Zwecke der Bewertung der aus den einzelnen Verkehrsbestandteilen resultierenden Nutzen wurde zunächst je Alternative (Planungsfälle sowie Prognose-Nullfall) und getrennt für IV und ÖV die Summe der im Zuge des Umlegungsprozesses errechneten Betriebskosten durch die entsprechende Summe der tatsächlich gefahrenen Personen-km geteilt. Dies ergab naturgemäß die Betriebskosten je Personen-km, ausgedrückt durch die Begriffe

$$P_{\text{IV-O-TAT}}, P_{\text{IV-P-TAT}}, P_{\text{ÖV-O-TAT}} \text{ und } P_{\text{ÖV-P-TAT}}.$$

Daran anschließend wurden die Nutzen der einzelnen Verkehrsbestandteile sowie der Gesamtnutzen aus Betriebskostensparnissen auf der Basis der in Kapitel II beschriebenen Überlegungen und der dort dargestellten Gleichung (4) folgendermaßen ermittelt: Der Gesamtnutzen des betrachteten Planungsfalles resultiert aus Betriebskostensparnissen im IV und im ÖV:

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-GS}} = \text{NUTZ}_{\text{BK-IV}} + \text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV}} \quad (8),$$

wobei NUTZ für Nutzen, BK für Betriebskosten und GES für gesamt steht.

Der aus dem Individualverkehr herrührende Nutzen setzt sich aus den Ersparnissen des normalen und des induzierten Verkehrs zusammen:

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-IV}} = \text{NUTZ}_{\text{BK-IV-NOR}} + \text{NUTZ}_{\text{BK-IV-IND}} \quad (9).$$

Letztere werden wiederum unter Verwendung der oben eingeführten Begriffe wie folgt bestimmt:

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-IV-NOR}} = Q_{\text{IV-O-TAT}} (P_{\text{IV-O-TAT}} - P_{\text{IV-P-TAT}}) \quad (10)$$

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-IV-IND}} = 1/2 (Q_{\text{IV-P-TAT}} - Q_{\text{IV-O-TAT}}) (P_{\text{IV-O-TAT}} - P_{\text{IV-P-TAT}}) \quad (11)$$

Der im ÖV entstehende Nutzen hat, wie beschrieben, drei Komponenten, nämlich die des normalen, induzierten und umgelenkten Verkehrs, die nach folgenden Gleichungen bestimmt werden:

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-NOR}} = Q_{\text{ÖV-O-TAT}} (P_{\text{ÖV-O-TAT}} - P_{\text{ÖV-P-TAT}}) \quad (12)$$

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-IND}} = 1/2 (Q_{\text{ÖV-P-GEW}} - Q_{\text{ÖV-O-TAT}}) (P_{\text{ÖV-O-TAT}} - P_{\text{ÖV-P-TAT}}) \quad (13)$$

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-UMG}} = (Q_{\text{ÖV-P-TAT}} - Q_{\text{ÖV-P-GEW}}) (P_{\text{IV-P-TAT}} - P_{\text{ÖV-P-TAT}}) \quad (14),$$

welche wiederum wie folgt zusammengefaßt werden:

$$\text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV}} = \text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-NOR}} + \text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-IND}} + \text{NUTZ}_{\text{BK-ÖV-UMG}} \quad (15)$$

Besonderes Augenmerk ist dabei darauf zu richten, daß der umgelenkte Verkehr, da er vom IV herrührt, mit der Betriebskostendifferenz zwischen IV und ÖV bewertet wird.

Der Anschaulichkeit halber wurde die Anwendung des Konsumentenrentenkonzeptes in einem praktischen Fall der städtischen Verkehrsplanung nur anhand der Betriebskostensparnisse dargestellt, sie ist jedoch in gleicher Weise für weitere monetär zu erfassende Nutzenkomponenten möglich. Im Hause *F. H. Kocks KG* wurde ein entsprechendes Computerprogramm erarbeitet, das, und zwar bis zur Bestimmung verschiedener Wirtschaftlichkeitskriterien (Nutzen-Kosten-Relation, Nutzen-Kosten-Differenz, Interner Zinsfuß), im Rahmen des Generalverkehrsplans Bangkok zum ersten Mal eingesetzt wurde und das in Zukunft auch für Evaluierungen im Rahmen von Projekten ähnlicher Art, in Ergänzung zu den bereits vorhandenen Verkehrsplanungs-Programmen, Verwendung finden kann.

Summary

German economists have, with few exceptions, rejected the practical application of the consumers' surplus concept as base for the calculation of benefits in evaluations of transport projects. An analysis of the arguments used in this context shows that quite some confusion prevails in the respective literature, that the basic interdependencies are not always fully realized and that, above all, much of the criticism is of a pure theoretical nature and fails to recognize the pragmatic character of the concept. An example is the demand curve which does not have to be determined for the application of the concept in practical cases. The author tries to illuminate the obscurities and contradictions, to provide an unequivocal terminology, and finally he demonstrates the applicability of the consumers' surplus concept with a case study, the evaluation in the frame of the Bangkok Urban Transportation Study.

Résumé

Les économistes allemands, avec peu d'exceptions, rejettent l'application pratique du concept du surplus de consommateurs comme base de calcul des bénéfices dans l'évaluation des projets de transport. Une analyse des arguments employés dans ce contexte montre qu'une certaine confusion existe dans la littérature s'y rapportant, que les liens fondamentaux ne sont pas toujours complètement réalisés et, qu'avant tout, beaucoup de critiques sont d'une nature purement théorique et ne reconnaissent pas le caractère pragmatique du concept. Un exemple en est la courbe de demande qui ne doit pas être déterminée pour l'application du concept dans des cas pratiques. L'auteur cherche à expliquer les obscurités et contradictions, à fournir une terminologie inéquivoque et enfin il démontre que l'on peut appliquer le concept du surplus de consommateurs, à l'aide d'une «case study», l'évaluation dans le cadre de l'Etude des Transports Urbains de Bangkok.

Schiffsgröße und Kostenbetrachtungen

VON KLAUS W. TOFAHRN, DUISBURG-HAMBORN

Neben dem stetigen Ansteigen des seegängigen Güterverkehrs beeinflussten selbstverständlich auch Kostenüberlegungen die Entscheidungen der Reeder, Großschiffe in Dienst zu stellen. Mit entsprechenden Kostenbetrachtungen soll sich diese Arbeit beschäftigen.

Dabei soll so vorgegangen werden, daß zunächst die kostentheoretischen Grundlagen abgehandelt werden, ohne die eine weitere Behandlung der Thematik unmöglich erscheint. Die Ermittlung einer Kostenrate ist abhängig von der Art des Vertragsabschlusses und wird in Abschnitt II dargestellt werden. Mit der Bedeutung der Fixkosten für die Seeschifffahrt und der Transportkostendegression befassen sich schließlich die beiden letzten Bearbeitungspunkte.

I. Kostentheoretische Grundlagen

1. Definition der Kosten im Seeschiffahrtsbetrieb

Folgt man der betriebswirtschaftlichen Theorie, so bezeichnet man mit Kosten »den bewerteten Verzehr von Gütern und Dienstleistungen, der für die Erstellung betrieblicher Produkte erforderlich ist«¹⁾. Auf die Seeschifffahrt übertragen sind somit Kosten der bewertete Güter- und Dienstleistungsverzehr, der für die Bereitstellung der Tonnagenutzung bzw. für die Durchführung einer Seetransportleistung erforderlich ist.

Wie jeder Unternehmer ist auch der Reeder daran interessiert, das Verhältnis zwischen fixen und variablen Kosten eines Schiffes zu kennen, da diese Kenntnis seine weiteren Entscheidungen, z. B. Auflegung oder sonstige Anpassungsmaßnahmen bestimmt.

2. Beschäftigungsgrad als Unterscheidungskriterium zwischen fixen und variablen Kosten

Von den bekannten Kosteneinflußgrößen — Faktorqualität, Faktorpreis, Betriebsgröße, Fertigungsprogramm, Beschäftigungsgrad — dominiert der Beschäftigungsgrad als Unterscheidungskriterium zwischen fixen und variablen Kosten.

Fixe Kosten sind von der Variation des Beschäftigungsgrades unabhängig, d. h. ändert sich dieser — die Konstanz der übrigen Kosteneinflußgrößen wird unterstellt (*ceteris paribus*-Klausel) —, so erfolgt keine Änderung der fixen Kosten in ihrer absoluten Höhe. Durch die Variation des Beschäftigungsgrades ergibt sich lediglich eine Änderung der variablen Kosten.

Der Beschäftigungsgrad kann bei einem Seeschiff mit seinem Auslastungsvermögen gleichgesetzt werden, d. h. zum Beispiel, ob ein Schiff mit einer maximalen Tragfähigkeit von 150.000 t d w nun mit 50.000 t, 100.000 t oder bis zu seiner Kapazitätsgrenze mit einer Güterart gefüllt ist; entsprechend ergeben sich Auslastungswerte von 33,3%, 66,6% und 100,0%. *Sanmann* spricht in diesem Zusammenhang vom Auslastungsgrad

¹⁾ *Kilger, W.*, Produktions- und Kostentheorie (= Die Wirtschaftswissenschaften), Wiesbaden 1958, S. 17.

eines Schiffes²⁾. Untersuchen wir, ausgehend von den Kostenarten eines Schiffes, welche Kostenarten sich fix bzw. variabel bei einer Variation des Auslastungsgrades verhalten.

3. Kostenarten in der Seeschifffahrt

Bei der Durchführung des Seeschiffahrtsbetriebes entstehen dem Reeder im allgemeinen folgende Kosten³⁾:

- | | |
|---|---|
| 1. Kapitaldienst
(Abschreibung, Zinsen) | 6. Brennstoffkosten
(Dieselöl, Bunker) |
| 2. Unterhaltungskosten
(Reparatur, Ausrüstung) | 7. Umschlagskosten
(Laden und Löschen) |
| 3. Versicherungskosten | 8. Hafen- und Kanalgebühren |
| 4. Klassifizierungskosten | 9. Verwaltungskosten |
| 5. Besatzungskosten
(Verpflegung, Heuer, Sozialleistungen) | 10. Befrachtungskommission |

Der Kapitaldienst — das ist die einhellige Meinung — ist unabhängig von der Variation des Auslastungsgrades. Die Höhe der Abschreibungen ist abhängig von der Höhe der Baukosten eines Schiffes und den gewählten Abschreibungsmethoden. Fremdkapitalzinsen und kalkulatorische Zinsen auf das Eigenkapital liegen ebenfalls fest; zumindest sind sie nicht abhängig vom Auslastungsgrad eines Schiffes.

Die Unterhaltungskosten in Abhängigkeit des Auslastungsgrades zu untersuchen, gestaltet sich schon schwieriger. Man könnte meinen, daß durch eine höhere Auslastung das Schiff stärker beansprucht wird und daher diese Kosten in Abhängigkeit des Auslastungsgrades zu setzen sind. Sicherlich wird das auch der Fall sein, die praktische Messung aber bereitet unüberbrückbare Schwierigkeiten. In der Praxis werden daher Durchschnittswerte aus Vergangenheitsdaten von vergleichswise Schiffstypen angesetzt, die in der Kalkulation in ihrer absoluten Höhe mit einem gleichbleibenden Wert erscheinen. Durch diesen buchungstechnischen Vorgang sind die Unterhaltungskosten praktisch zu fixen Kosten geworden. Theoretisch gesehen weisen die Unterhaltungskosten — im Zeitablauf betrachtet — einen progressiven Verlauf auf, da diese bei Schiffsneubauten kaum anfallen, mit zunehmendem Alter eines Schiffes aber kräftig ansteigen⁴⁾.

Die Frachtversicherung hingegen ist abhängig von der eingefahrenen Bruttofracht und die wiederum vom Auslastungsgrad des Schiffes und der Ratenhöhe.

Die Besatzungskosten für eine Reise liegen im wesentlichen fest und sind somit unabhängig vom Beschäftigungsgrad.

Ebenso weisen auch die Brennstoffkosten einen fixen Charakter auf, da sie in Abhängigkeit von der Entfernung, Aufenthalt in den Häfen, Seebedingungen, Antriebsart, etc. zu sehen sind. Eine kleine Beeinflussung durch den Auslastungsgrad des Schiffes könnte sich nur durch den Umstand ergeben, daß bei einer Vollabladung das Schiff einen größeren Tiefgang aufweist, der Widerstand durch größere Reibungskräfte höher und damit

²⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte (= Verkehrswissenschaftliche Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg, Heft 1), Göttingen 1965, S. 1.

³⁾ Vgl. *Ebenda*, S. 235.

⁴⁾ Vgl. *Heedt, H.*, Grundlagen und Tendenzen der Bildung von Kostenfrachten in der Eisenerzfahrt (= Kieler Studien, Forschungsberichte des Instituts für Weltwirtschaft an der Universität Kiel), Tübingen 1968, S. 45.

die Reisegeschwindigkeit gemindert wird, so daß sich daraus letztlich ein höherer Brennstoffverbrauch einstellt.

Die Umschlagskosten hängen eindeutig vom Auslastungsgrad des Schiffes ab. Je höher die Auslastung eines Schiffes ist, je höher sind auch die spezifischen Umschlagskosten.

Hafen- und Kanalgebühren orientieren sich an der Brutto- oder Nettoregistertonnage und sind daher ebenfalls unabhängig vom Beschäftigungsgrad.

Die Befrachtungskommission richtet sich nach der Höhe der eingefahrenen Bruttofracht. Wie gezeigt wurde, ist diese abhängig u. a. vom Beschäftigungsgrad, so daß auch die Befrachtungskommission einen variablen Charakter aufweist.

Die Untersuchung der einzelnen Kostenarten hat gezeigt, daß bei einer Variation des Auslastungsgrades die Kostenarten 1., 2., 4., 5., 6., 8., 9. tendenziell nicht mit diesem variieren.

Sie sind daher als Fixkosten anzusehen. Die Kostenarten 7. und 10. sind eindeutig abhängig vom Auslastungsgrad eines Schiffes und daher als variable Kosten zu betrachten. Die Kostenart 3. besteht zum Teil aus fixen und variablen Bestandteilen.

Die hier von der betriebswirtschaftlichen Theorie abgeleitete Zerlegung der Kostenarten in fixe und variable Bestandteile findet in dieser reinen Form in der Praxis nicht statt. Daher soll nun die praxisorientierte Kostenarteneinteilung geschildert werden.

4. Kostenarteneinteilung in der Praxis

In der Praxis wird zwischen Tages- und Reisekosten⁵⁾ unterschieden, wobei die Tageskosten aus der Division zwischen Jahresbetriebskosten des Schiffes und seinen Betriebstagen/Jahr hervorgegangen sind. Als Einteilungskriterium gilt hier die Reaktion der Kosten auf die Durchführung einer Reise, d. h. welche Kosten fallen durch eine konkrete Reisedurchführung an und welche entstehen unabhängig von der Durchführung einer Reise?

4.1. Schiffsbetriebskosten

Schiffsbetriebskosten sind reiseunabhängige Kosten — sie fallen auch dann an, wenn das Schiff im Hafen liegt und sein Leistungspotential nicht genutzt wird. Als reiseunabhängige Kosten sind vor allem die Personalkosten, die Kosten für Reparatur und Ausrüstung, Versicherungskosten, Kapitalkosten sowie die sonstigen Gemeinkosten aufzuführen.

4.2. Reisekosten

Wie der Name schon sagt, versteht man unter Reisekosten diejenigen, die erst durch die zu vollziehende Reise eines Schiffes anfallen.

Das sind in der Regel Hafenkosten (Gebühren, Lotsengelder), die Umschlags- und Brennstoffkosten sowie die anfallende Befrachtungskommission. Die Höhe der Reisekosten ändert sich von Route zu Route, da sich auch die Kosteneinflußgrößen (Fertigungsprogramm) ändern.

So sind die Hafenkosten in jedem Hafen unterschiedlich in ihrer Höhe. »Unterschiedliche variable Kosten ergeben sich daraus, daß die Umschlagsgebühren in verschiedenen Häfen (z. B. Triest, Hamburg, Stockholm) verschieden hoch sind«⁶⁾. Aber auch die in

⁵⁾ Heecht, H., Grundlagen und Tendenzen der Bildung von Kostenfrachten in der Eisenerzfahrt, a.a.O., S. 40 ff.

⁶⁾ Sanmann, H., Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 257.

die Kalkulation eingehenden Tageskosten ändern sich in ihrem absoluten Gesamtbetrag, da die Reisedauer durch die unterschiedliche Route und Aufenthaltszeiten in den Häfen stark variiert werden kann. Als quasi durch den Faktor Zeit proportionalisierte Kosten gehen die Betriebskosten als Tageskosten in die Reisekosten ein.

Die Unterscheidung zwischen Reise- und Schiffsbetriebskosten ist von praktischer Bedeutung, da alle Kalkulationsschematas der Praxis diese Unterscheidung berücksichtigen.

II. Die Ermittlung der Kostenrate

Bei der Ermittlung der Kostenrate für ein bestimmtes Schiff hat der Reeder die Art des Vertragsabschlusses zu berücksichtigen, da ihm aus einem Reisecharterabschluß andere Verpflichtungen obliegen als beim Abschluß eines Zeitcharters.

1. Die Kostenrate bei einem Reisecharterabschluß

Bei einem derartigen Abschluß vollzieht sich mit einem geeigneten Schiff eine Transportleistung — eine bestimmte Güterart in einem bestimmten Zeitraum zwischen dem Ladehafen A und dem Löschhafen B — für den Befrachter. Daraus folgt eindeutig die Ableitung, daß der Reeder alle anfallenden Kosten, also die Schiffsbetriebs- und Reisekosten zu tragen hat. Als Ausgleich für diese Leistung erhält der Reeder vom Befrachter die Rate. Als Rate⁷⁾ soll hier das Entgelt für eine Mengeneinheit des zu befördernden Gutes über die gewünschte Route verstanden werden; also beispielsweise 19,20 DM/lgt. Cassinga SE für die Rundreise Rotterdam-Moçamedes.

Eine Kostenrate setzt sich demnach aus den Reise- und Tageskosten zusammen. Zum besseren Verständnis soll nun ein konkretes Beispiel zur Ermittlung einer Kostenrate durchgerechnet werden.

Beispiel Nr. 1

Ausgangsdaten¹⁾

Schiff: »Ursula Schulte«	Seereisezeit: 16,62 Tage
Abladung: 69.152,5 lgt.	Lade- und Löschzeit: 6,25 Tage
Route: Port Cartier — Weserport	Rundreisezeit: 22,87 Tage
Entfernung: 2.992 sm	Tageskosten: 17.375,95 DM
Dienstgeschwindigkeit: 15 sm/h	

Ermittlung der Reisekosten

1. Gesamttageskosten	
22,87 Tage à 17.375,95 DM	= 397.387,98 DM
2. Hafenkosten	
Port Cartier	= 14.000,— DM
Weserport	= 37.500,— DM

¹⁾ Die Daten stellten mir freundlicherweise die Klöckner-Hüttenwerke AG, Bremen, zur Verfügung.

⁷⁾ Vgl. Schondorff, H. D., Preisindices als Nachweis konjunktureller Entwicklungen im Seefrachtenmarkt, in: Wirtschaftsdienst, 1958, S. 693; Sanmann, H., Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 31.

3. Umschlagskosten entfallen, da hier auf fio ²⁾ Basis gerechnet wird.		
4. Brennstoffkosten		
Bunker		
16,62 Tage à 53 t = 963,96 t à 50,— DM	=	48.198,— DM
Dieselöl		
22,87 Tage à 2,75 t = 62,89 t à 91,50 DM	=	5.754,44 DM
5. Gesamtkosten		= 502.840,42 DM
		= 502.840,42 DM
6. Kostenrate = $\frac{\text{Gesamtkosten}}{\text{Abladung}}$		69.152,5 lgt.
		= 7,27 DM/lgt.

²⁾ Fio = free in and out.

2. Die Kostenrate bei einem Zeitcharterabschluss

Stellt der Reeder dem Charterer die Tonnagenutzung seines Schiffes zur Verfügung, so verliert er teilweise die Verfügungsgewalt über das Schiff. Genauer bedeutet das, der Charterer bestimmt Ort und Einsatz des Schiffes sowie die zu befördernde Güterart. Für die Überlassung des Schiffes zahlt der Charterer dem Reeder eine Miete, die »in der Regel als fester Tages- oder Monatsatz ausgedrückt«⁸⁾ wird. Aus diesem Tatbestand heraus, kann man eigentlich nicht von einer Rate sprechen, doch hat sich auch hier in der Praxis der Begriff der Zeitcharterrate herausgebildet. Eine Zeitcharterrate unterscheidet sich grundsätzlich inhaltlich von der Reisecharterrate. Beim Zeitcharter bestreitet der Reeder in der Regel die Tageskosten, die vom Charterer durch die Miete abgedeckt werden. Daneben übernimmt der Charterer die Ausgaben für Brennstoffe, Hafen- und Kanalgebühren sowie anfallende Stauereigelder⁹⁾.

III. Die Bedeutung der fixen Kosten für die Seeschifffahrt

Empirische Untersuchungen über das Verhältnis von fixen zu variablen Kosten im Seeschifffahrtsbetrieb liegen kaum vor, und wenn, sind diese der Öffentlichkeit nur schwer zugänglich.

Man ist daher vorrangig auf Schätzungen angewiesen. Allgemein wird der »Anteil der gesamten Fixkosten an den Gesamtkosten . . . für die Seeschifffahrt gewöhnlich auf etwa 80 bis 90 v.H. geschätzt«¹⁰⁾. In der Trampschifffahrt ergeben sich allerdings noch andere Verhältnisse. Wie mir Schifffahrtsexperten in persönlichen Gesprächen mitteilten, kann man in der Trampschifffahrt für den Fixkostenanteil einen v. H.-Satz von ca. 95 ansetzen¹¹⁾. Die Gründe für diesen hohen Fixkostensockel liegen eigentlich auf der Hand. In der Trampschifffahrt werden vergleichsweise eine Vielzahl von Ballastfahrten in Kauf genommen. So fahren die Tanker und Erzschiffe fast ausschließlich zwischen den

⁸⁾ Schondorff, H. D., Preisindices als Nachweis konjunktureller Entwicklungen im Seefrachtenmarkt, a.a.O., S. 693.

⁹⁾ Vgl. Fisser, F. M., Trampschifffahrt (= Beiträge zur internationalen Schifffahrtforschung, Heft 1, Institut für Schifffahrtforschung), Bremen 1957, S. 92 ff.

¹⁰⁾ Sanmann, H., Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 268.

¹¹⁾ Auskunft: Rohstoffhandel GmbH Düsseldorf vom 19. 2. 73; Auskunft: Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Hamburg, vom 27. 2. 73.

Lade- und Löschhäfen eine Reise in Ballast. Von den wenigen Ausnahmen — Kombinationsverkehr — sei einmal abgesehen, da diese kaum ins Gewicht fallen. Auf einer Ballastreise fallen Tageskosten an, die durch keinerlei Einnahmen abgedeckt sind. Aufgrund dieser Tatsache ist es durchaus denkbar, daß die Trampschifffahrt von einer höheren Fixkostenbelastung betroffen ist als die übrigen Bereiche der Seeschifffahrt.

Welche Folgen hat aber dieser hohe Fixkostensockel? Die hohe Fixkostenbelastung bedeutet für den Reeder nur eines: Er muß stets versuchen, den maximalen Auslastungsgrad seiner Schiffe zu erreichen, um damit eine bessere Proportionalisierung der Fixkosten herbeiführen zu können. Sanmann spricht hier vom Streben der Reeder nach Vollausslastung¹²⁾.

Der Reeder sollte also Ballastreisen, wenn eben möglich, vermeiden. Der hohe Fixkostensockel macht die Trampschifffahrt auch äußerst empfindlich gegen Nachfragerückgänge. Die Nachfrage nach Schiffstonnage ist eine abgeleitete Nachfrage aus den Güterströmen, die über See transportiert werden sollen. Die sind aber u. a. auch abhängig von der jeweilig herrschenden Konjunktur, auf die der Reeder als einzelner keinen Einfluß nehmen kann. In Zeiten guter Schifffahrtskonjunktur wird der Reeder Ballastfahrten möglichst vermeiden, d. h. schlechte Ladungs- bzw. Ratenangebote ablehnen. Herrscht dagegen eine schlechte Schifffahrtskonjunktur, so muß er sich dieser anpassen. Als Anpassungsmittel stehen ihm hier das Setzen einer Mindestrate (Poolbildung), die Auflegung (Verminderung des Tonnageangebotes) und als letztes Mittel die Abwrackung zur Verfügung. Wie wirkungsvoll letztlich diese Anpassungsmaßnahmen sind, ist in einem Aufsatz von H. Maack nachzulesen¹³⁾. Dabei ist ersichtlich, daß dem Reeder nur relativ wenige Möglichkeiten zur Verfügung stehen, sich einer veränderten Marktsituation hinsichtlich des Beschäftigungsgrades anzupassen.

Außerdem darf auch der Zeitfaktor nicht außer acht gelassen werden. Ist beispielsweise eine gute Schifffahrtskonjunktur vorherrschend, könnte der Reeder dazu geneigt sein, sich quantitativ anzupassen, d. h. er will seinen Schiffspark vergrößern. Kommt schließlich der Neubau in Fahrt, so ist eine gewisse Zeit vergangen; mehrere Monate, u. U. sogar mehr als ein Jahr. Dann aber ist die Lage auf den Seeverkehrsmärkten völlig anders. Erst dann wird sich zeigen, ob sein Entschluß, sich quantitativ anzupassen, richtig war.

Eine andere Möglichkeit, die Kostenstruktur zu ändern, ist durch die Betriebsgrößenvariation gegeben. Mit der Betriebsgröße soll die »Größe« des Schiffes gleichgesetzt werden. Mit den sich hier ergebenden Problemen wollen wir uns im folgenden Abschnitt beschäftigen.

IV. Transportkostendegression durch steigende Schiffsgrößen

1. Allgemeines

Will ein Reeder ein neues Schiff in Dienst stellen, so muß er sich u. a. auch über die Größe des Schiffes im klaren sein. Er trifft also eine Investitionsentscheidung, wobei in der Regel die Kosten das Optimalitätskriterium darstellen¹⁴⁾. Ob zu Recht oder Unrecht soll hier nicht entschieden werden.

¹²⁾ Vgl. Sanmann, H., Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 245.

¹³⁾ Vgl. Maack, H., Der Kampf ums Gleichgewicht — Stabilisierungspläne der Seeschifffahrt einst und jetzt, in: HANSA, 100. Jg. (1963), Nr. 9. S. 863 ff.

¹⁴⁾ Vgl. Zwischenbericht der Tiefwasserhäfenkommission, Hamburg (23. 7. 1970), S. 3.

Hat der Reeder die Wahl zwischen dem Einsatz eines 300.000 tdw Schiffes und drei 100.000 tdw Schiffen zu treffen, so stehen neben den Fragen der Einsatz- und Beschäftigungsmöglichkeiten (Flexibilität) vor allem Finanzierungs-Kostenüberlegungen zur Debatte. Eine Entscheidung über die Schiffsgröße ist zugleich eine Entscheidung über die Betriebsgröße, so daß die von der betriebswirtschaftlichen Theorie gemachten Überlegungen berücksichtigt werden können¹⁵⁾.

2. Die Ursachen der Kostendegression

»Die Tendenz zum größeren Schiff bei Massengutschiffen und Tankern hat ihre Ursache . . . in der Kostenentwicklung, die für die Investitionsentscheidung für die Reederei maßgebend ist¹⁶⁾.« Für den Einsatz von Großschiffen spricht in erster Linie die Kostendegression, d. h. die Kosten/Einheit (z. B. pro tdw) sinken mit wachsender Schiffsgröße. Die Ursachen eines solchen Verhaltens sind vor allem auf folgende Daten zurückzuführen¹⁷⁾:

1. Im Vergleich zwischen zwei 100.000 tdw Schiffen zum Bau eines 200.000 tdw Schiffes sind die Baukosten des letztgenannten geringer, d. h. die Baukosten steigen nicht proportional mit dem Anwachsen der Schiffsgröße. Die Untersuchung des VDR zeigt den Zusammenhang von Schiffsgrößen und Baukosten/t dw deutlich auf. Hier das Ergebnis:

Tabelle Nr. 1

Baukosten der Massengutschiffe in Abhängigkeit von der Schiffsgröße

Schiffsgröße in t dw	Baukosten in %
30.000	100,0
50.000	74,7
80.000	61,2
100.000	56,3
125.000	54,3
150.000	52,6
175.000	52,0
200.000	51,6
225.000	50,9
250.000	50,5

Quelle: VDR, »Schiffsgröße und Kostendegression bei Massengut- und Tankschiffen«, Anlage 5 a.

2. Im Verhältnis zur Tonnage ergeben sich geringere Personalkosten. So fährt beispielsweise die »Esso Deutschland« (91.000 t dw) mit 49 Mann Besatzung, die 150.000 t dw große »Tokio Maru« dagegen mit 29 Mann¹⁸⁾.

¹⁵⁾ Vgl. Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Die Produktion, Bd. I, 9. Auflage, Heidelberg, New York, Wien 1972, S. 211 ff.

¹⁶⁾ VDR, Schiffsgröße und Kostendegression bei Massengut- und Tankschiffen, Hamburg 1970, S. 7.

¹⁷⁾ Vgl. Stroux, W., Überseeverkehr von Massengütern (unveröffentlichtes Manuskript), Essen 1970, S. 3 ff.

¹⁸⁾ Vgl. Meyer-Larsen, W., Faszination der Größe, in: Der Volkswirt, Nr. 6, vom 11. 2. 1966, S. 166.

3. Auch der Brennstoffverbrauch steigt nicht proportional zur Schiffsgröße, so daß sich dadurch ebenfalls ein Degressionseffekt ergibt.

4. Des weiteren entstehen pro t dw geringere Regie-, Reparatur- und Hafenkosten.

5. Die Versicherungskosten entwickeln sich bei Großschiffen wegen des erhöhten Risikos überproportional. Großschiffe werden zur Zeit mit Versicherungsabgaben extrem hoch belastet. »Sind diese Einheiten jedoch länger im Einsatz, wird es sicher zu einer Neubewertung der Prämienätze kommen, was wahrscheinlich zu Ermäßigungen führen wird«¹⁹⁾.

6. Trotz der Steigerung der Versicherungskosten — diese werden durch die anderen Degressionseffekte bei weitem kompensiert — kann man abschließend feststellen, daß sich mit zunehmender Schiffsgröße abnehmende Bau-, Betriebs- und Reisekosten pro t Ladungseinheit ergeben²⁰⁾. Somit ist die »Kostendegression . . . das Ergebnis einer Senkung sowohl der laufenden als auch der fixen Kosten«²¹⁾, die, wie gezeigt wurde, durch den Einsatz wachsender Schiffsgrößen hervorgerufen wurde.

3. Hafen- und Reisezeiten

Der Vorteil der Kostendegression durch den Einsatz von Großschiffen bleibt aber nur dann gewährt, wenn »die Liegezeit in den Häfen kurz bemessen«²²⁾ wird, d. h. die Lade- und Löschkapazitäten in den Häfen müssen dieser Forderung entsprechen.

Bei den flüssigen Massengütern ergeben sich hinsichtlich der Hafenzeiten keine großen Schwierigkeiten, da die Lade- und Löschtechnik durch einfaches Absaugen relativ schnell vonstatten geht. So werden für einen 250.000 t dw Tanker für Laden und Löschen drei Tage angesetzt²³⁾. Anders liegt der Fall bei den trockenen Massengütern (Erz, Kohle etc.), da hier nicht wie beim Öl eine kontinuierliche Entladung erfolgt.

Lediglich die Leistungen in den Ladehäfen sind zufriedenstellend. Die zu ladenden Güter — z. B. Erz — werden mittels Schaufelrad-Absetzer und Förderband kontinuierlich in die Schiffsluken hineingeschüttet. Stundenleistungen von 6.000 t²⁴⁾ und mehr sind durchaus nicht als Seltenheit zu bezeichnen. Das Entladen dagegen geschieht diskontinuierlich mittels Seeschiffsentlader, die dann »baggerartig« das Schiff entleeren.

Der Forderung, die Hafenzeiten besonders in den Entladehäfen zu verringern, wurden von den Ruhrhütten (Thyssen, Mannesmann, Krupp) Rechnung getragen. Sie entschlossen sich, einen werkseigenen Hafen an der Maasmündung in Rotterdam zu bauen. Durch den Bau von Europoort²⁵⁾ wurde erstmals auf dem Kontinent eine Entladeanlage geschaffen, die mit den wachsenden Schiffsgrößen in den Leistungen konform geht.

In der Linienschifffahrt ist das Verhältnis zwischen Hafen- und Reisetagen noch ungünstiger als im Massengutverkehr. Je nach Relation fallen mehr als 50% der gesamten

¹⁹⁾ o. Verf., Vorbericht zur 37. Beiratssitzung am 21. 10. 1970, (unveröffentlichtes Manuskript), Erzkontor Ruhr GmbH, Essen 1970, S. 57.

²⁰⁾ Vgl. Hulsmann, K., Probleme des Wachstums der Seeschiffsgrößen (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 44), Göttingen 1966, S. 63.

²¹⁾ Breulmann, J., Höbndorf, P., Immer mehr Großschiffe in der Erzfahrt, in Stahl und Eisen, 98 (1968), Nr. 22, S. 1274.

²²⁾ Astrup, N., Massenguttransport per Seeschiff, Fourth Annual Meeting an Conference, Paris, France, Oktober 11.-14. 1970, Deutsche Übersetzung, S. 7.

²³⁾ Vgl. VDR, Schiffsgröße und Kostendegression bei Massengut- und Tankschiffen, a.a.O., S. 3.

²⁴⁾ Laut Auskunft von Zöllner & Co., Köln.

²⁵⁾ Vgl. Sinowzik, M., Betriebsablauf einer modernen Großschlagsanlage für Eisenerze und Pellets, Sonderdruck aus »fördern und heben«, Mainz 1970; Zepfer, K. H., Die Erzumschlagsanlage Europoort — Aufbau und Betriebserfahrungen, in: Stahl und Eisen, 92 (1972), Heft 3, S. 93/101.

Rundreisezeit den Hafenaufhalten zum Opfer. »Eine Rundreise nach Indien/Persien dauert heute (1956) etwa 150–160 Tage, . . . von den 160 Tagen Rundreisedauer sind rund 100 Hafentage und 60 Seetage«²⁶⁾. Eine Verkürzung der Rundreisezeiten durch gesteigerte Geschwindigkeiten und Verkürzung der Hafentage würde ganz zweifellos Auswirkung auf das Tonnageangebot mit sich bringen. »Wenn man im Durchschnitt für die gesamte Weltschifffahrt 50% Hafentage und 50% Fahrtage zugrunde legt und es glücken würde, 20% der Hafentage zu sparen . . . dann könnte man bei einer Welttonnage von 100 Mio BRT allein 10 Mio BRT effektiv mehr einsetzen«²⁷⁾.

4. Kostendegression bei unterschiedlichen Güterarten

Mit einem normalen Bulk Carrier können diverse trockene Massengüter über See transportiert werden, also Erze, Kohlen, Getreide usw. Die Frage, mit der wir uns nun beschäftigen wollen, ist die, ob die Transportkostendegression von der zu befördernden Güterart beeinflusst werden kann oder nicht.

Eine unterschiedliche Kostendegression – hervorgerufen durch die unterschiedlichen Güterarten – könnte dann ihre Auswirkungen auf die Märkte haben. Die Reeder wären versucht, zumindest in Zeiten mit hohem Ladungsaufkommen, nur solche Güter zu fahren, mit denen sie die größten Degressionseffekte erzielen würden.

Transportiert der Reeder mit seinem Schiff über eine gegebene Route einmal Erz und einmal Kohlen, so ändert er sein Fertigungsprogramm. Unterschiedliche Fertigungsprogramme bedingen aber ganz eindeutig eine Änderung der Kostenstruktur, so daß aus dieser Tatsache heraus sich auch unterschiedliche Degressionseffekte einstellen werden²⁸⁾. Untersuchungen aus der Praxis verdichten diese Behauptung. Aus ladungstechnischer Sicht werden die Degressionsunterschiede auf die unterschiedlichen Staufaktoren der Güterarten zurückgeführt. Der Untersuchung des VDR ist zu entnehmen, »daß die Kostendegression je Ladetonne bei wachsender Schiffsgröße *um so geringer wird, je höher der Staufaktor der beförderten Güterart ist.*

(Bei Getreide, Kohle und Bauxit ist der Staufaktor höher als beim Erz. Die Tragfähigkeit der Schiffe kann bei höherem Staufaktor geringer ausgenutzt werden. Der Laderauminhalt eines Schiffes steigt aber mit zunehmender Größe weniger als die Tragfähigkeit. Beispiel:

Ein 150.000 tdw-Schiff hat zwar die fünffache Tragfähigkeit wie ein 30.000 tdw-Schiff, jedoch nur einen um das Vierfache vergrößerten Laderauminhalt«²⁹⁾.

5. Kostendegression bei unterschiedlichen Fahrtrouten

Es können sich nicht nur unterschiedliche Degressionen aus der Beförderung unterschiedlicher Güterarten ergeben, sondern auch die Unterschiede in den Fahrtrouten können derartige Effekte hervorrufen.

Die Fahrtroute bestimmt die Transportentfernung und darüber hinaus die seespezifischen Eigenschaften; gemeint ist damit die Gefährlichkeit der Route (Eis, Nebel, Untiefen etc.). Durch diese Daten wird aber zugleich die Reisedauer beeinflusst und so auch das Verhältnis zwischen Reise- und Hafenzeiten.

²⁶⁾ Bertram, R., Seeschifffahrt in der Konjunktur, Vortrag aus Anlaß des Deutschen Reedertags 1956 in Düsseldorf im November 1956, herausgegeben vom Verband Deutscher Reeder, S. 20.

²⁷⁾ Ebenda, S. 24.

²⁸⁾ Vgl. Sammann, H., Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 256.

²⁹⁾ VDR, Schiffsgröße und Kostendegression bei Massengut- und Tankschiffen, a.a.O., S. 5.

Bei längeren Fahrtrouten verbessert sich das Verhältnis von Hafen- und Reisezeit und bedeutet daher einen Vorteil für den Einsatz von Großschiffen³⁰⁾. Der Grund für diesen Effekt ist in einem Absinken der Tageskosten pro t Ladungseinheit bei steigenden Schiffsgrößen zu sehen.

Läßt man je einen 50.000 tdw, 140.000 tdw und 220.000 tdw Bulk Carrier über diverse Routen fahren – sagen wir von Rotterdam nach Narvik, Seven Islands und Moçamedes – so ergeben sich dadurch folgende Verhältnisse³¹⁾:

Beispiel Nr. 2

Ausgangsdaten		Verbräuche	
Schiff A:	50.000 tdw	Bunker	
Schiff B:	140.000 tdw	1) 50.000 tdw =	53 t/Tag
Schiff C:	220.000 tdw	2) 140.000 tdw =	100 t/Tag
		3) 220.000 tdw =	130 t/Tag
Routen		Diesel	
1) Rotterdam–Narvik	(1.130 sm)	1) 50.000 tdw =	2 t/Tag
2) Rotterdam–Seven Islands	(2.800 sm)	2) 140.000 tdw =	2 t/Tag
3) Rotterdam–Moçamedes	(5.160 sm)	3) 220.000 tdw =	2 t/Tag
Geschwindigkeit: 15 kn/h		Tageskosten	
Reisezeiten		1) 50.000 tdw =	33.200 skr
1) Narvik	6,27 Tage	2) 140.000 tdw =	61.600 skr
2) Seven Islands	15,56 Tage	3) 220.000 tdw =	93.500 skr
3) Moçamedes	28,66 Tage	Hafenkosten	
Hafenzeiten		Narvik	
1) 50.000 tdw =	2,63 Tage	1) 50.000 tdw =	21.000 DM
2) 140.000 tdw =	5,55 Tage	2) 140.000 tdw =	44.250 DM
3) 220.000 tdw =	8,15 Tage	3) 220.000 tdw =	75.000 DM
Rundreisezeiten		Seven Islands	
Narvik		1) 50.000 tdw =	9.336 DM
1) 50.000 tdw =	8,90 Tage	2) 140.000 tdw =	23.041 DM
2) 140.000 tdw =	11,83 Tage	3) 220.000 tdw =	29.093 DM
3) 220.000 tdw =	14,43 Tage	Moçamedes	
Seven Islands		1) 50.000 tdw =	14.136 DM
1) 50.000 tdw =	18,19 Tage	2) 140.000 tdw =	29.788 DM
2) 140.000 tdw =	21,11 Tage	3) 220.000 tdw =	36.000 DM
3) 220.000 tdw =	23,71 Tage	Rotterdam	
Moçamedes		1) 50.000 tdw =	37.500 DM
1) 50.000 tdw =	31,29 Tage	2) 140.000 tdw =	105.000 DM
2) 140.000 tdw =	34,21 Tage	3) 220.000 tdw =	170.000 DM
3) 220.000 tdw =	36,81 Tage		

³⁰⁾ Vgl. Astrup, N., Massenguttransport per Seeschiff, a.a.O., S. 7.

³¹⁾ Alle benötigten Daten stellten mir wiederum freundlicherweise die Klöckner-Hüttenwerke, Bremen, und die Thyssen-Verkehr GmbH, Duisburg-Hamborn, zur Verfügung.

Berechnung der Kostenrate
Narvik

Schiffsgröße	50.000 tdw	140.000 tdw	220.000 tdw
Tageskosten	8,90 t à = 332,31 t à = 295.480 skr	11,82 t à = 61.600 skr 728.112 skr	14,42 t à = 93.500 skr 1.348.270 skr
Brennstoffkosten Bunker	6,27 t à = 332,31 t à = 26.917 skr	6,27 t à = 627 t à = 50.787 skr	6,27 t à = 815,10 t à = 66.023 skr
Diesel	8,90 t à = 17,8 t à = 1.994 skr	11,82 t à = 23,64 t à = 2.648 skr	14,42 t à = 28,84 t à = 3.230 skr
Summe 1 Kurs (DM = 0,715 skr)	324.391 skr 231.939 DM	781.547 skr 558.806 DM	1.417.523 skr 1.013.529 DM
Hafenkosten Narvik Rotterdam	21.000 DM 37.500 DM	44.250 DM 105.000 DM	75.000 DM 170.000 DM
Summe 2	290.439 DM	708.056 DM	1.258.529 DM
Kosten / tdw	5,67 DM	5,06 DM	5,72 DM

Berechnung der Kostenrate
Seven Islands

Schiffsgröße	50.000 tdw	140.000 tdw	220.000 tdw
Tageskosten	18,19 t à = 33.200 skr 603.908 skr	21,11 t à = 61.600 skr 1.300.376 skr	23,71 t à = 93.500 skr 2.216.885 skr
Brennstoffkosten Bunker	15,56 t à = 824,68 t à = 66.799 skr	15,56 t à = 1.556 t à = 126.036 skr	15,56 t à = 2.022,8 t à = 163.847 skr
Diesel	18,19 t à = 36,38 t à = 4.074 skr	21,11 t à = 42,22 t à = 4.729 skr	23,71 t à = 47,42 t à = 5.311 skr
Summe 1 Kurs (DM = 0,715 skr)	674.781 skr 482.468 DM	1.431.141 skr 1.023.266 DM	2.386.043 skr 1.706.020 DM
Hafenkosten Seven Islands Rotterdam	9.336 DM 37.500 DM	23.041 DM 105.000 DM	29.093 DM 170.000 DM
Summe 2	529.304 DM	1.151.307 DM	1.905.113 DM
Kosten / tdw	10,59 DM	8,22 DM	8,65 DM

Berechnung der Kostenrate
Moçamedes

Schiffsgröße	50.000 tdw	140.000 tdw	220.000 tdw
Tageskosten	31,29 t à ± 1.038.828 skr	34,21 t à ± 2.107.336 skr	36,81 t à ± 3.441.735 skr
Brennstoffkosten			
Bunker	28,66 t à ± 1.518,98 t à ± 123.037 skr	28,66 t à ± 2.866 t à ± 232.146 skr	28,66 t à ± 3.725,80 t à ± 301.789 skr
Diesel	53 t 81 skr 2 t 112 skr 7.009 skr	100 t 81 skr 2 t 112 skr 7.663 skr	130 t 81 skr 2 t 112 skr 8.245 skr
Summe 1 Kurs (DM = 0,715 skr)	1.168.874 skr 835.745 DM	2.347.145 skr 1.678.208 DM	3.751.769 skr 2.682.514 DM
Hafenkosten Moçamedes Rotterdam	14.136 DM 37.500 DM	29.788 DM 105.000 DM	36.000 DM 170.000 DM
Summe 2	887.391 DM	1.812.996 DM	2.888.514 DM
Kosten / tdw	17,74 DM	12,95 DM	13,13 DM

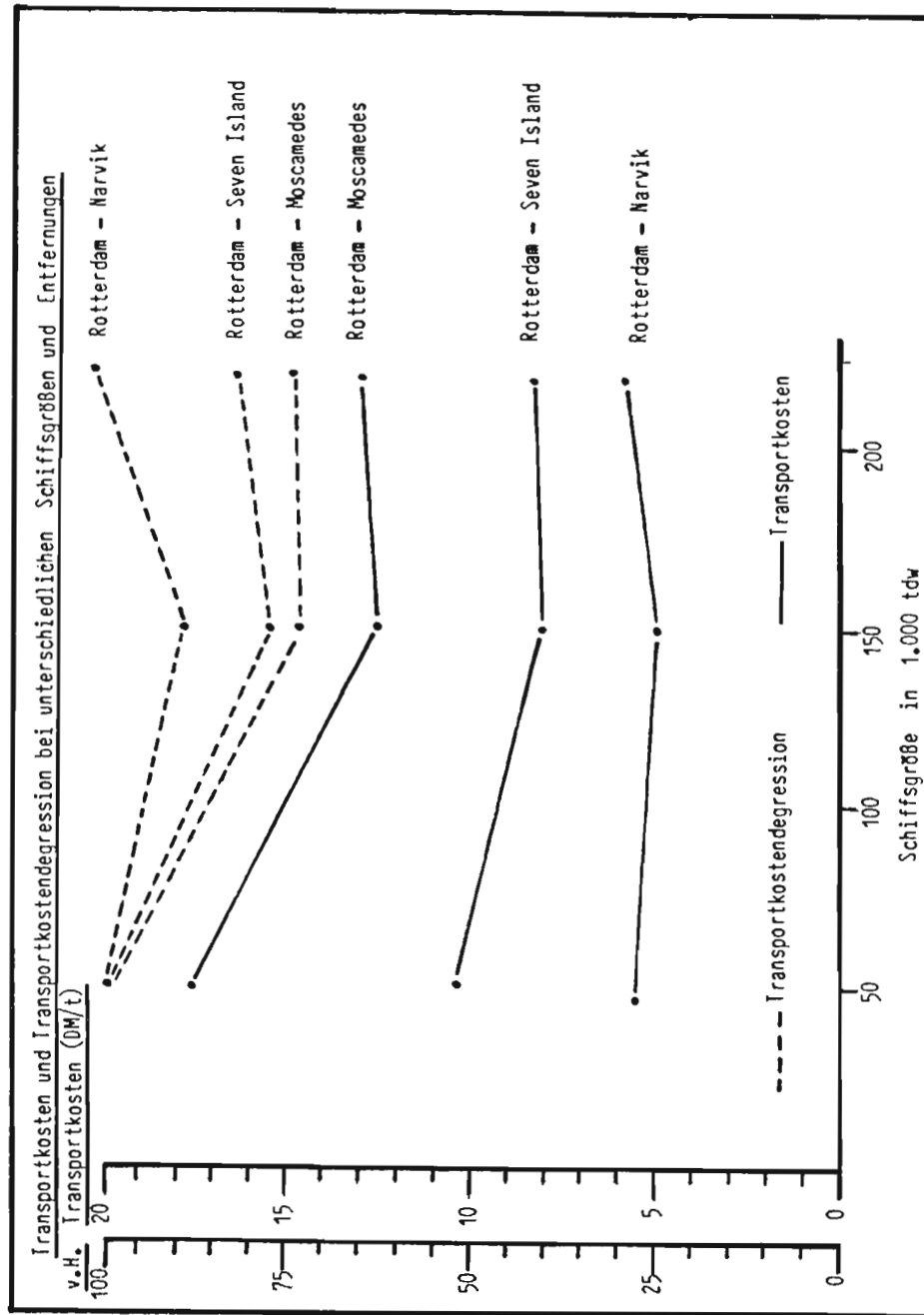
Tabelle Nr. 2

Transportkostendegression bei unterschiedlichen Schiffsgrößen
und Entfernungen

Rundreise	Entfernung in SM	Transportkostendegression					
		50.000 tdw		140.000 tdw		220.000 tdw	
		absolut ¹	relativ ²	absolut ¹	relativ ²	absolut ¹	relativ ²
Rotterdam - Narvik	2.260	5,67	100	5,06	89,24	5,72	100,88
Rotterdam - Seven Islands	6.680	10,59	100	8,22	77,62	8,65	81,68
Rotterdam - Moçamedes	10.030	17,74	100	12,95	73,00	15,13	74,00

1 = Angaben in DM

2 = Angaben in %



Die Ergebnisse, die in der Tabelle Nr. 2 zusammengefaßt und in dem Schaubild zeichnerisch dargestellt worden sind, zeigen ganz deutlich, daß mit steigender Schiffsgröße — in diesem durchgerechneten Beispiel bis zu einem gewissen Punkt — ein Degressionseffekt der Transportkosten zu verzeichnen ist. Weiter ist feststellbar, daß in diesem Beispiel der Einsatz eines 220.000 tdw-Schiffes zum Ansteigen der Kosten/t Ladungseinheit führt. Das ist hier vor allem auf die sehr hohen absoluten Tageskosten rückführbar. Daß ein 220.000 tdw-Schiff einem 140.000 tdw-Schiff immer aus kostenmäßiger Sicht unterlegen sein muß, darf nicht verallgemeinert werden, wie ja die vorgenommenen Berechnungen der Tiefwasserhäfenkommission³²⁾ eindeutig zeigen. Die Transportkosten eines 30.000 tdw-Schiffes wurden bei einer Reise von Tubarao zur deutschen Nordseeküste mit 100,0% angesetzt. Die entsprechenden Transportkosten für ein 150.000 tdw-Schiff betragen 49,42, die für ein 250.000 tdw-Schiff 44,41%.

Aus dem Schaubild läßt sich unter anderem auch der Einfluß der unterschiedlichen Fahrtrouten erkennen. Es zeigt sich, daß mit steigender Entfernung der Degressionseffekt der Transportkosten wächst. So kann tendenziell festgehalten werden: je größer die Schiffsgröße — hier bis zu einem gewissen Punkt — und je länger die Transportentfernung ist, desto größer ist die Transportkostendegression³³⁾. Für den Reeder bedeutet das, daß er seine Großschiffe hauptsächlich auf den langen Strecken einsetzen sollte, da hier im Vergleich zu kurzen Strecken das Verhältnis Reise- zu Hafenzeit verbessert wird und dadurch eine größere Degression je t Ladungseinheit zu verzeichnen ist, wie das vorstehende Beispiel gezeigt hat. »Für (sehr) kurze Fahrten könnte die Wirtschaftlichkeit sehr großer Schiffe sehr problematisch«³⁴⁾ werden. Aus den zuvor beschriebenen Umständen ergeben sich natürlich auch Konsequenzen für den Markt, worauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll.

6. Kostendegression und Schiffstyp

Zur Kostendegression kann gesagt werden, daß es ganz eindeutig ist, daß diese auch vom Schiffstyp (Tanker, »Combined Carrier«, Bulk Carrier) beeinflusst wird³⁵⁾.

Ursache für diese unterschiedliche Beeinflussung sind natürlich in erster Linie die unterschiedlichen Baukosten.

Vergleicht man die Superschiffe der Tankschiffahrt mit denen der trockenen Massengutfahrt in ihren Größenverhältnissen, so stellt man fest, daß in der Tankschiffahrt weit größere Einheiten in Fahrt gebracht worden sind. Meldungen über die Indienstellung immer größerer Supertanker kann man in den verkehrstechnischen Medien beinahe jeden Tag lesen³⁶⁾. Die Gründe, daß weitaus größere Tanker als trockene Massengutschiffe in Fahrt sind bzw. gebaut werden, liegen in dem bereits erwähnten besseren Verhältnis von Hafen- und Reisezeiten und in den weitaus geringeren Baukosten/tdw.

Die geringeren Baukosten ergeben sich aus der Tatsache heraus, »daß Tankerbauten weitgehend Serienbauten sind. Rationellere Fertigungsmethoden für diesen Serienbau

³²⁾ Vgl. Zwischenbericht der Tiefwasserkommission, Hamburg, 23. Juli 1970, Anlage 1b.

³³⁾ VDR, Schiffsgröße und Kostendegression bei Massengut- und Tankschiffen, a.a.O., S. 6.

³⁴⁾ Hüsgen, J., Die Erzschiffahrt im Jahre 1975, Vortrag bei der Gewerkschaft Exploration am 20. Oktober 1970 in Düsseldorf, (unveröffentlichtes Manuskript), S. 8.

³⁵⁾ Vgl. Hulsmann, K., Probleme des Wachstums der Seeschiffsgrößen, a.a.O., S. 60 ff.

³⁶⁾ Vgl. o. Verf., Französische Shell-Tochter bestellte 2 Supertanker, in: DVZ vom 12. 9. 1972; o. Verf., Größter Tanker der Welt im Baudock auf Kiel gelegt, Täglicher Hafenbericht vom 19. April 1972.

führen offenbar zu einer relativ stärkeren Verbilligung dieser großen Schiffe, so daß sich daraus eine weitere Senkung der Kostendegression ergibt«³⁷⁾.

³⁷⁾ Hüsgen, J., Die Erzschiffahrt im Jahre 1975, a.a.O., S. 8.

Summary

The tendency to bigger ships for bulk articles transports is due to the development of costs which is of importance for the decision of investments by the ship-owner. The use of big ships is promoted by the cost degression. Less construction costs tdw and less personnel costs as well as a fuel consumption which is not proportional to the ships measures produce the degression effect. The costs degression by use of big ships can only be safeguarded by short lay-days in the harbours. The dimension of such a cost-degression depends under others also on the kind of goods to be transported and on the transport distances. Rising distances lead to greater degression effects.

Résumé

Sur le domaine du transport de marchandises en masse la tendance au navire plus grand est due au développement des frais qui sont déterminants pour les décisions d'investissement des armateurs. En première ligne la dégression des frais plaide pour l'emploi de grands navires. De moindres frais de construction/tdw ainsi que de moindres frais de personnel et une consommation montante de combustibles impropportionnelle par rapport au volume des navires sont décisifs pour l'effet de dégression. Cette dégression de frais par l'emploi de grands navires ne sera garantie que si les périodes de stationnement dans les ports sont à court terme. L'intensité de la dégression de frais dépend entre autre de la sorte des biens à transporter et des distances de transport. La dégression est d'autant moindre que le facteur d'arrimage d'une sorte de marchandises est plus haut. De la distance montante résulte un effet plus grand de dégression.

Zur Anwendbarkeit von Cash-Flow-Analysen bei öffentlichen Binnenhäfen und bei der Bundespost

VON PROFESSOR DR. DR. WILHELM BÖTTGER, KÖLN

I. Vorbemerkung

Der nachstehende Beitrag hat sich das Ziel gesetzt, den Aufbau und die Auswertung einer Bilanzanalyse mit Hilfe von cash-flow-Ziffern zur Verdeutlichung der Ertragskraft und des Finanzierungsspielraumes eines Unternehmens aufzuzeigen, wohl wissend, daß darüber hinaus mit dem Stichwort »cash flow« auch noch andere Vorstellungen verbunden werden können. Das gilt besonders für den discounted cash-flow¹⁾, der in Deutschland unter dem Begriff »Kapitalwertmethode« bekannt ist und von den geplanten Einnahmeüberschüssen in den künftigen Perioden ausgeht. Er dient primär der Auswahl von Investitionsobjekten und mittelbar der Liquiditätsplanung. Er ist eine reine Kassenflußrechnung und erfaßt nur Geldbewegungen oder gelddefinierte Positionen, wobei der cash-flow in Gestalt eines Einzahlungsüberschusses auftritt. Es wird daher vorausgesetzt, daß alle Erträge und Kosten Einnahmen oder Ausgaben nach sich ziehen; ausgenommen sind die nicht ausgabewirksamen Positionen. Sinnrichtung ist die Vorausschätzung der Wirtschaftlichkeit geplanter Investitionen mit Einschluß des Urteils über etwaige Risiken und Kapitalrückflußzeiten²⁾.

Namentlich industrielle Unternehmen bedienen sich zunehmend der cash-flow-Untersuchungen. Die Dienstleistungsunternehmen bleiben dahinter zurück. Es soll deshalb die Anwendung des cash-flow bei Verkehrsunternehmen in Sonderheit beim öffentlichen Binnenhafenumschlag untersucht werden.

II. Grundlagen

Die Untersuchung des vorliegenden Falles ist ausgerichtet auf eine Aussage über die *Innenfinanzierung*, die sich vorstellt als finanzwirtschaftlicher Überschuß eines Unternehmens über die Aufwandsausgaben für einen vergangenen Zeitraum. Dieser Überschuß wird festgestellt durch Addition des Reingewinnes (oder Verlustes), der Abschreibungen, der Zuführung (oder Auflösung) von Rückstellungen und Rücklagen. Damit soll nachgewiesen werden, welche Mittel in einem bestimmten Zeitraum finanzwirksam verdient wurden und denen keine kurzfristig ausgabewirksamen Aufwendungen gegenüberstehen. Der cash-flow ist also stets um die aufwandsgerechten Abschreibungen, die im Einzelfalle präzise festzustellen sind – oberflächliche Schätzungen genügen nicht – höher als der bilanzielle Gewinn. Er steht verwendungsbereit zur Finanzierung von Investitionen, für die Ausschüttung oder auch für die Schuldentilgung.

¹⁾ Bühler, W., Cash-Flow, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Stuttgart 1974, S. 1081.

²⁾ Einzelheiten bei Köhler, R., Ermittlungsziele und Aussagefähigkeit von Cash-Flow-Analysen, in: Die Wirtschaftsprüfung, 23. Jg. (1970), S. 387.

Seine Ermittlung muß stets von unsaldierten Aufwendungen und Erträgen ausgehen. Dies zur Klärung, da cash-flow höher ist als der Gewinn in der Bilanz und allenfalls zur Finanzierung einer Gewinnausschüttung dienen kann, da nach dem AktG die Gewinnausschüttung selbst nicht höher als in der Bilanz ausgewiesen werden kann. Der Brutto-cash-flow stellt sich vor als ein Mittelfluß, der verbleibt nach Abzug aller Personal-, Sach- und sonstigen mit der Erstellung von Dienstleistungen des Verkehrs zusammenhängenden Aufwendungen, ggf. einschließlich die Verrechnung außerordentlicher Aufwendungen und außerordentlicher Erträge. Es wird damit die Selbstfinanzierungsmöglichkeit eines Unternehmens bezeugt, zwar nicht zum sofortigen Einsatz in den laufenden Umsatzvorgängen, wohl aber für die langfristige »Innenfinanzierung«. Die in solcher Weise wahrgenommene Gewinnbeurteilung ist gegenüber der bislang geübten alleinigen Beschränkung auf den ausgewiesenen Gewinn ein Fortschritt. Denn nunmehr ist nicht mehr der ausgewiesene Gewinn maßstäblich für die Beurteilung der Ertrags- und Finanzkraft des Unternehmens.

Allerdings bewegen sich die Überlegungen hierbei in einer ziemlich eng umgrenzten Liquiditätslage, die nicht ohne weiteres ein Überspringen in weite Sphären vermeintlich betrieblichen Investitionsbedarfs erlauben. Es soll auch nicht übersehen werden, daß die Grenzen zwischen ausgabewirksamen und ausgabeunwirksamen Aufwendungen (z. B. in der Gleisunterhaltung) einen gewissen Unsicherheitsfaktor in das erstrebte exakte cash-flow-Bild tragen kann, je nachdem, ob im Einzelfall der einen oder der anderen betriebsbedingten Regelung der Vorzug gegeben wird. Bei selbsterstellten und aktivierten Anlagen, die in gleichen Rechnungsperioden wieder abgeschrieben werden, kann es sich nur handeln entweder um geringwertige Wirtschaftsgüter (unter 800,- DM) oder Aufwand (und damit eben nicht um aktivierte Anlagen).

III. Das Beispiel Binnenhafenumschlag

Die aus den Umsatzvorgängen resultierenden finanzwirtschaftlichen Überschüsse werden in einem Binnenhafen aus den Leistungen des Ein-, Aus- und Umladens der Verkehrsobjekte, der Verwertung des Hafengeländes für Standorte umschlagsintensiver Unternehmen, der stationären Anlagen (Eisenbahnen, Schleppschiffahrt, Lagerei, Versorgungseinrichtungen für Strom, Wasser und dergl.) und den Ergänzungsfunktionen (Verwiegen, Eichen, Zollniederlage) gewonnen. Sie verhelfen zur Errechnung von Kennziffern für die Beurteilung der finanziellen Unternehmensstruktur (Tabelle 1).

Die einfache cash-flow-Rechnung beschränkt sich auf die Betrachtung von Positionen, die der Bilanz entstammen unter Ausrichtung der zu gewinnenden Erkenntnisse auf die durch Gewinn und Abschreibung in absoluter Höhe erzielten Überschüsse. Die in solcher Weise erweiterte Basis für die Gewinnbeurteilung ist gegenüber der bisher geübten alleinigen Beschränkung auf den ausgewiesenen Gewinn ein Fortschritt.

Für die Feststellung der Innenfinanzierung begnügen wir uns mit dieser einfachen Übersicht, um so ein breiteres Erprobungsfeld vorzubereiten. Den aufgeführten Positionen stehen im Rechnungszeitabschnitt keine Auszahlungspositionen gegenüber. Eine für den Bereich des Unternehmens verfeinerte Auflösung des Werteflusses, die sich auf eine weitere Detaillierung des Jahresabschlusses stützen müßte, zeitigt ganz gewiß gründlichere Resultate in Hinsicht auf die Transparenz der Finanzstruktur, womit zugleich die Chance für eine erfolgreichere Steuerung des Unternehmens geboten

würde. Das soll jedoch einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben. Die Literatur weist beachtliche Hinweise auf vertiefte Formen der cash-flow-Analyse aus³⁾.

Tabelle 1⁴⁾

	(in Tsd. DM)
Jahresgewinn	110,6 ⁵⁾
Gewöhnliche Abschreibungen	3.025,7
Körperschaftsteuer	340,0
Zuführung zur Rücklage	10,0
Außergewöhnliche Abschreibungen	6,0
Brutto-cash-flow	3.492,3 ⁶⁾
Netto-cash-flow	3.041,7
(nach Abzug des Gewinnes und der Steuern)	

Der Brutto-cash-flow zeigt als Erfolgswiffer die Höhe der in der vergangenen Rechnungsperiode erwirtschafteten Finanzmittel an. Ausgehend von dieser Größe wird das betriebswirtschaftliche Periodergebnis festgestellt. Sie drückt sich aus in der Formel

$$\frac{3.492,3 \text{ (cash-flow)}}{33.470,6 \text{ (Eigenkapital)}} \times 100 = 10\%$$

IV. Folgerungen

Rentabilitätsziffern dieser vergangenheitsbezogenen Art haben eine wirksamere Aussagekraft als die von bilanzpolitischen Überlegungen nicht freien Ziffern der Kapitalrentabilität, da die den Bilanzgewinn beeinflussenden Manipulationen (z. B. stille Reserven) eliminiert werden. Sie verbessern auch die Informationsmöglichkeit durch Betriebsvergleiche innerbetrieblicher und zwischenbetrieblicher Art und erleichtern Schätzungen der Ertragskraft für künftige Investitionsabsichten. Bei einer solchen Vorausüberlegung — das gilt besonders auch für den außenstehenden Beobachter — ist die mutmaßliche Vorausschätzung an Hand der Ergebnisse vergangener Perioden durch den cash-flow präziser erfaßbar als eine bloße Bezugnahme auf den ausgewiesenen Gewinn. Ein ständig wachsender cash-flow, der zusätzliche Investitionen ermöglicht, verspricht zugleich Gewinnverbesserung. Außerhalb des cash-flow stehen bei Investitionsabsichten die künftig mit einiger Sicherheit zu erwartenden Marktanteile.

Hierbei wird unterstellt, daß Steuern und Gewinnausschüttungen von Jahr zu Jahr in etwa gleichbleibender Höhe verharren. Weitere Kennziffern lassen sich mit der obigen 10% Ziffer aus dem Brutto-cash-flow durch Gegenüberstellung mit der lang-

³⁾ *Himmelmann*, Arbeitswert, Kehrwert und Verteilung. Opladen 1974, S. 145.

⁴⁾ Da es sich im vorliegenden Falle um den Eigenbetrieb einer Gemeinde handelt, gelten die eigenbetriebsrechtlichen Vorschriften der zuständigen Bundesländer. Näheres bei *Böttger, W.*, Zur Anwendung der Kapitalflußrechnung bei Verkehrsunternehmen insbesondere beim Binnenhafenumschlag, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 45. Jg. (1974), S. 216.

⁵⁾ Über die Verwendung des Jahresgewinns liegt noch keine Mitteilung vor. Es ist denkbar, ihn dem Rücklagekapital zuzuführen, zumal das Unternehmen noch erhebliche Investitionen plant.

⁶⁾ Sofern Ertragsposten in dem ausgewiesenen Bilanzgewinn enthalten sind, aus denen keine Einnahmen geflossen sind, müssen sie abgesetzt werden.

fristigen Verschuldung (21,2 Mio. DM) ableiten, aus dem Netto-cash-flow in % der gesamten Investitionen.

Aus dem Anwachsen des cash-flow — er stieg von 2,9166 Mio. DM im Vorjahr auf 3,4923 Mio. DM im Berichtsjahr —, ist zu folgern, daß die erfolgsanalytische Zielsetzung mit einiger Sicherheit durchgesetzt wird und die aus dem zunehmenden Güterumschlag von 6.263.296 t auf 6.472.978 t im gleichen Zeitraum möglicherweise erforderlich werdenden Investitionen aus der Eigenfinanzierung bereitstellen kann, immer unter der Voraussetzung, daß die im cash-flow zum Ausdruck kommende Liquiditätsgröße mit der tatsächlich vorhandenen Liquidität (die schließlich doch ein Faktor der Einnahmen-Ausgabenwirtschaft ist) in Einklang steht.

Ein zu erstrebender hoher cash-flow setzt die höchstmögliche Inanspruchnahme der sich anbietenden Ertragschancen voraus, um eine nachhaltig wirksame Eigenfinanzierung zu sichern. Der cash-flow ist zugleich Prüfstein bei der Kreditgewährung. Die Relation zwischen Eigen- und Fremdfinanzierung ist dabei häufig in eine mehr oder weniger feste Größenordnung gebracht worden. So soll das Verhältnis der in der Bilanz nachgewiesenen Gesamtverschuldung das 3,5fache des durchschnittlichen cash-flow der vergangenen 3 Jahre nicht übersteigen⁷⁾.

Damit ist man über den in früheren Jahren angenommenen Branchendurchschnittssatz von 1,3–1,6 hinausgegangen⁸⁾.

Im vorliegenden Fall des öffentlichen Hafens beträgt die Summe der Außenfinanzierung, Anleihen und Darlehen 21,2 Mio. DM. Das ist mehr als das 3,5fache des cash-flow. Und doch wird man das Verhältnis von cash-flow und Schuldsomme billigen können, weil zahlreiche dem Hafen von behördlicher Seite bewilligte Darlehen entweder zinslos oder zu erheblich unterdurchschnittlichen Zinssätzen hergegeben wurden, während der Unternehmung für ihre eigenen ausstehenden Guthaben beträchtlich höhere Zinssätze eingeräumt wurden. Es besteht ein fester Schuldentilgungsplan, der bislang streng auch eingehalten wurde. Auch stecken in der Darlehenssumme Darlehen der Kammereiverwaltung und anderer städtischer Einrichtungen, z. B. Zusatzversorgungskasse. Subtrahiert man diese in jeder Weise durch die dahinterstehende öffentliche Hand nicht »gefährlich« werdenden Positionen, dann dürfte für die Schuldsomme das 3,5fache Verhältnis des cash-flow und der Gesamtverschuldung einigermaßen zutreffen.

Das Verhältnis des Eigenkapitals (33,4 Mio. DM) zur Bilanzgesamtsomme (71,2 Mio. DM) kann unter den obwaltenden Umständen akzeptiert werden.

Das Gesamtergebnis ist durch das bei gutem Wasserstand gestiegene Güteraufkommen, den gedrosselten Betriebsaufwand und die Tarifierhebungen begünstigt worden. Es ist nicht gewiß, ob diese Verhältnisse anhalten werden. Stets sind sie auch in wirtschaftlich normalen Zeiten abhängig insbesondere von den Wasserstandsverhältnissen, bei deren Ungunst (Niedrigwasser, Eisgang) Minderung der Erträge in Kauf genommen werden müssen.

In neuerer Zeit haben häufiger unerwartete Kostensteigerungen einen abträglichen Einfluß auf den Rechnungsabschluß ausgeübt. Im Berichtsvorjahre wurde ein Verlust von 22.400,— DM verzeichnet.

⁷⁾ Tilmann, W., Grundsätze der Finanzierungspolitik (= Schriften der C. Rudolf-Poensgen-Stiftung e. V.), Düsseldorf 1974, S. 15.

⁸⁾ Stüdemann, K., Die cash-flow-Untersuchung als Mittel der Unternehmensanalyse, in: Die Wirtschaftsprüfung, 23. Jg. (1970), S. 397.

V. Engpässe bei der Preisbildung

Die erstrebte Verbesserung des cash-flow wird aufgehalten durch offensichtliche Schwächen, die in den überkommenen Methoden zu suchen sind. So sind die öffentlichen Binnenhäfen bei ihren Leistungsvergütungen noch weitgehend den Festpreisen verhaftet. Völlig eigenverantwortlich werden nur die Leistungsentgelte für die Umschlagsbetriebe, die Lagerhäuser und Lagerplätze festgesetzt, die bei besonderen Anlässen eine Abweichung zulassen. Dagegen bedürfen die Hafenenutzungsabgaben, in Sonderheit das Ufergeld, öffentlicher Genehmigung der zuständigen Landesregierung. Diese Abgaben dürfen, wie es bereits Artikel 99 der Verfassung des Deutschen Reiches vom 11. August 1919 bekundete, die zur Herstellung und Unterhaltung erforderlichen Kosten nicht überschreiten⁹⁾. Es ist denkbar, daß im Einzelfall eine Unterschreitung der Abgabenhöhe ohne Anhörung der Eigenwirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes vorgenommen wird, wenn dafür gesorgt ist, daß kostenüberschüssige Bereiche für den finanziellen Ausgleich sorgen. Schwieriger ist das Ausgleichsproblem bei den am Hafenvverkehr beteiligten Eisenbahnen untereinander. Die Eisenbahnen der öffentlichen Häfen zählen entweder zu den nichtbundeseigenen Eisenbahnen (NE), die im Wechselverkehr — nicht im Binnenverkehr — mit anderen öffentlichen Eisenbahnen in Sonderheit der DB meist in den DEGT einbezogen sind und dann direkt tarifieren. In diesem Falle erhält die Hafeneisenbahn einen Anteil aus der Gesamtfracht, der aber nicht zur Kostendeckung ausreicht, auch nicht, wenn die Hafeneisenbahn noch eine Zuschlagfracht erhebt¹⁰⁾. Darin teilt die Hafeneisenbahn das Schicksal des derzeitig kostenuntergedeckten Schienengüterverkehrs. Soweit Hafeneisenbahnen als Privatgleisanschlussbahnen des nichtöffentlichen Verkehrs genehmigt sind, besteht Frachtanstoß. Die Rechtsverhältnisse der diesen Bahnen mit der DB oder einer anderen öffentlichen Eisenbahn sind durch die »Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse« (PAB) oder durch individuelle Regelungen erfolgt. Das gilt für die Fälle, in denen der Betrieb einer nichtöffentlichen Hafeneisenbahn durch die Bundesbahn erfolgt. Der Frachtanstoß ist aber unter den gegenwärtigen Verhältnissen weder für die Eisenbahn noch für die Anschlussbahn kostendeckend wirksam. Ein Beitrag zur Selbstfinanzierung steckt nicht darin.

Die Erfolgsrechnung der Hafeneisenbahn im vorliegenden Beispiel zeigt eine Einnahme von 1,525 Mio. DM, während der Betriebsaufwand eine Ausgabe von 1,921 Mio. DM anzeigt. Die übrigen Betriebsteile — Kai- und Wasserbetriebe, Umschlagsbetriebe und Lagerei — nennen eine Einnahme in Höhe von 13.948,3 Mio. DM. Es steht ein Betriebsaufwand von 4.535,7 Mio. DM gegenüber¹¹⁾. Das überaus gute Ergebnis als Differenz zwischen Betriebsaufwand und Einnahme ist darauf zurückzuführen, daß der Betriebsaufwand keine Unterhaltungskosten, Abschreibungen usw. enthält. Das besagt aber auch, daß eine Deckung der auf die Eisenbahn entfallenden Abschreibungen und

⁹⁾ Beispielsweise ist in Schleswig-Holstein derzeit Rechnungsgrundlage das Kommunalabgabengesetz vom 10. März 1970. Interessant ist hierbei, daß nach den Ausführungsbestimmungen ausdrücklich für die Gebührenfestsetzung vorgesehen ist, daß als Basis für die Bemessung der Abschreibungen die Wiederbeschaffungswerte angesetzt werden können. Neben Kosten kommen Wettbewerbsgesichtspunkte bei der Preisbildung zum Tragen.

¹⁰⁾ Eingehender bei Böttger, W., Kosten und Kostenrechnung bei Güterverkehrsbetrieben, Düsseldorf 1968, S. 106.

¹¹⁾ Über die Produktionsstruktur berichtet aufschlußreich Schmitz, H., Die Kostenrechnung der öffentlichen Binnenhäfen und Möglichkeiten eines kostenorientierten Preissystems (= Heft Nr. 22 der Forschungsberichte des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln), Köln 1966, S. 9.

Rücklagen unmittelbar aus den Erträgen der Eisenbahn nicht erfolgt. Vielmehr werden die Ausgleichungen aus Überschüssen anderer Betriebszweige und zu Lasten des Gewinnes vorgenommen. Es ist auch auffallend, daß der Schiffsgüterumschlag gegen das Vorjahr eine Steigerung um rund 3,4% erfuhr, während die Hafeneisenbahn einen Umsatzverlust von 11,1% hatte. Die Eigenwirtschaftlichkeit der öffentlichen Binnenhäfen wird zweifelsfrei durch die defizitären Eisenbahnbetriebe bedroht. Viele Häfen sind bereits in die Verlustzone geraten.

Die zu erstrebende Ausnutzung aller Ertragschancen zwecks Erreichung eines möglichst hohen cash-flow für die Investitions- und Expansionszwecke des Unternehmens macht deutlich, daß dem cash-flow eine Aufgabe zuwächst, die in dem Nachweis gipfelt, daß in einer stärker zu entwickelnden Verbundwirtschaft zwischen den beteiligten Eisenbahnen ein vergrößertes Verkehrsvolumen erzielt wird, das gestützt auf kostenmindernde Maßnahmen im Betrieb und tarifarische Hilfsstellung bessere Jahresabschlüsse ermöglicht, und gleichzeitig einen positiven wirksamen Beitrag der Hafeneisenbahn zum cash-flow gewährleisten.

VI. Das Beispiel Bundespost

Die Deutsche Bundespost errechnet ihren cash-flow schon seit der Währungsumstellung und veröffentlicht unter der Bezeichnung »Kapitalrechnung« regelmäßig mit dem Jahresabschluß eine Geldstromrechnung, die auf der einen Seite die Mittelverwendung darstellt und auf der anderen Seite Auskunft über die Aufbringung der Mittel gibt. Unter den Eigenmitteln ist der cash-flow oder der »finanzwirtschaftliche Überschuß« an erster Stelle ausgewiesen. Es ist dargestellt, wie er sich aus dem Gewinn oder Verlust durch Hinzuzählen der Nichtgeld-Aufwendungen und Abziehen der Nichtgeld-Erträge errechnet. Eine Übersicht gibt die Tabelle 2.

Tabelle 2:	1972	1971	Unterschied 1972 gegen 1971
	in Mio. DM		
Finanzwirtschaftlicher Überschuß (cash-flow)			
a) Verlust (—)	— 509,6	— 1.484,0	+ 975,0
b) Abschreibungen			
1 Sachanlagen	2.596,2	2.280,8	+ 315,4
2 Disagio	60,2	50,4	+ 9,9
c) Wertberichtigungen	41,3	82,8	— 41,5
d) Rückstellungen			
1 Neubildung	28,6	2,0	+ 26,6
2 Auflösung	— 0,0	— 0,3	+ 0,3
e) Andere erfolgswirksame Nichtgeldvorgänge	— 91,2	89,4	— 180,6
Finanzwirtschaftlicher Überschuß	2.125,5	1.020,4	+ 1.105,1

Quelle: Geschäftsbericht der Deutschen Bundespost 1972, S. 131.

Die verbesserte Ertragslage hat bewirkt, daß der cash-flow 1972 gegen 1971 um 1,105 Mrd. DM auf 2.125,5 Mrd. DM angewachsen ist.

Der relativ bescheidene Eigenmittelanteil an der Kapitalaufbringung (rd. 3,114 Mrd. DM 1972), der im wesentlichen aus dem cash-flow zuzüglich 156,8 Mio. DM für Vermögensminderungen und einer Kapitaleinlage des Bundes in Höhe von 831,7 Mio. DM besteht, zwingt — wenn die Bundespost ihrer gesetzlichen Pflicht, den Bedarf zu decken, nachkommt — zu einer starken Inanspruchnahme des Kapitalmarktes; sie betrug 1972 6,640 Mrd. DM. Diese Anteiligkeit entspricht nicht der Wunschvorstellung, daß das Eigenkapital (Grundkapital und Rücklagen) etwa 70% des Anlagevermögens abdecken soll. Es wird an der Überlegung nicht vorbeizukommen sein, den Eigenkapitalanteil zu erhöhen, auch um sicher zu gehen, daß bei zurückgehendem cash-flow im Falle schlechter werdender Wirtschaftslage die Krisenfestigkeit verbürgt bleibt. Dazu zwingt auch die Nutzung des technischen häufig mit Automatisierung verbundenen Fortschritts, der hohe Investitionen erfordert, aber auch nachweislich eine Minderung der hohen Personalkosten — derzeit 53% der Gesamtkosten — durchsetzen kann.

VII. Zusammenfassung

1. Die Kennziffern des cash-flow geben eine bessere Auskunft über das Maß der Ertragskraft, das für Selbstfinanzierungszwecke bereitgehalten wird, als dies der Gewinnnachweis der Jahresüberschußrechnung vermag. Die vor endgültigem Abschluß der Jahresrechnung vorgenommenen Manipulierungen gehen noch voll in den cash-flow ein. Man glaubt, auf solche Weise dem Problem der Zurechnung des Gesamterfolges in besserer Form gerecht zu werden. Die Schätzung der künftigen Ertragskraft des Unternehmens hängt davon ab, ob das Wirtschaftsergebnis der kommenden Periode mitsamt dem erreichbaren Marktanteil mit einiger Sicherheit abgeschätzt werden können. Sie sind die Basis für Investitionsüberlegungen. Beide Fakten erscheinen nicht im cash-flow.
2. Die Messung der Finanzkraft am cash-flow begegnet dann Schwierigkeiten, wenn infolge Liquiditätsanspannung trotz des steigenden cash-flow die benötigten Mittel stärker anwachsen als die Finanzkraft. Das Wechselspiel zwischen Einnahmen und Ausgaben geht außerhalb des bilanzanalytisch ausgerichteten cash-flow vor sich. Damit gewinnen die Beziehungen des cash-flow zur Liquidität an Bedeutung. Sie muß notfalls in anderer Weise (Fremdkapital) abgestützt werden. Gewisse Positionen lassen sich bei einer Vorscheurechnung exakt ermitteln (z. B. Pensionen; § 159 AktG 1965).
3. Bei dem Einsatz der kalkulierten Abschreibung wird vorausgesetzt, daß sie durch die am Markt erzielten Verkaufspreise gedeckt sind. Davon kann es abhängig sein, ob im Einzelfalle die Zurechnung von Sonderabschreibungen zum cash-flow zuzulassen ist, wenn ihre Umwandlung in eine Ausgabe nicht in absehbarer Zeit zu erwarten ist. Sie verringern als Aufwandspositionen die Gewinnchancen.
4. Die langfristigen Rückstellungen heischen betriebsbedingten Verbrauch. Sie sind wirksam wie Fremdpersonal.
5. Die Kennziffern liefern eine brauchbare Unterlage für alternative Betriebsvergleiche, in Sonderheit auch für den Zeitvergleich. Die Betriebsvergleichbarkeit ist erschwert,

wenn die in den Kennziffern einbezogenen Positionen ungleiche Inhalte haben oder ungleiche Struktur ausweisen.

Der cash-flow ist bei der Mehrzahl der Verkehrsunternehmen noch eine ziemlich unbekannte Größe. Umsomehr ist es geboten, seine Einsatzmöglichkeit bei anderen Unternehmenszweigen zu untersuchen.

Summary

The earnings-capacity of an enterprise, which is an important criterion to evaluate the potential of self-finance, is much better represented by the key numbers of cash-flow-accounting than by the accounted profit amount in the annual balance. Cash-flow-accounting will supply more appropriate indicators to solve the problem of allocating the overall profit correctly. As empirical example for demonstration cash-flow-accountings are applied to the economics of inner harbours and of Federal Postal Services.

Résumé

Les chiffres-indices du cash-flow-accounting renseignent mieux sur le rendement d'entreprise destiné à l'autofinancement que le bénéfice présenté dans les comptes de fin d'année. Le problème d'adjonction du compte de résultats se pose moins grave. L'auteur démontre l'application de cette méthode à l'exemple de l'économie des ports fluviaux et de la Poste Fédérale d'Allemagne.

Buchbesprechungen

VF 198
Bartholmai, Bernd, Regionale Verkehrsinfrastruktur in der BRD. Investitionen und Anlagevermögen (= Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung – Beiträge zur Strukturforchung, Heft 26), Verlag Duncker & Humblot, Berlin 1973, 61 Seiten mit zahlr. Übersichten und Tabellen, DM 49,60.

Während zur Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur für Globalanalysen auf Bundesebene mittlerweile ein relativ komplettes, sachlich gut differenziertes Datenmaterial vorliegt, waren konsistente, auf einem einheitlichen Konzept basierende Statistiken über das regionale Anlagevermögen staatlicher Instanzen oder öffentlicher und privater Unternehmensbereiche des Verkehrs sowie daraus ableitbare Kennziffern für die regionale Ausstattung mit Verkehrsanlagen bislang nicht verfügbar. Diesem Mangel zu begegnen, ist erklärtes Ziel der vorliegenden Untersuchung.

Die hierin vorgenommene regionale Disaggregation erstreckt sich – für das Querschnittsjahr 1970 – auf die u. a. auch in der Bundesfernstraßenplanung verwendeten 79 statistischen Raumeinheiten. Diese setzen sich im Durchschnitt jeweils aus etwa sieben Landkreisen oder kreisfreien Städten zusammen, weisen jedoch hinsichtlich ihrer regionalstatistischen Merkmale (Gebietsfläche, Wohnbevölkerung, Industrialisierung) erhebliche Unterschiede auf. Die regionalen Berechnungen des verkehrlichen Anlagevermögens (in Preisen von 1962), die weitgehend als Ergebnisse von Modellrechnungen Schätzcharakter tragen, erfolgen differenziert nach Bauten und Ausrüstungen für die Verkehrsbereiche Eisenbahnen, Straßen und Brücken, Straßenbahnen und U-Bahnen, Verkehrsflughäfen, Wasserstraßen, Häfen sowie Rohrfernleitungen. Das Bemühen des *DIW*, klaffende Lücken im empirisch-statistischen Datenmaterial des Verkehrsbereichs zu schließen, wird dabei auch mit dieser von *B. Bartholmai* erstellten Untersuchung erfolgreich fortgesetzt. Eine Fortführung dieser regionalen Anlagevermögensrechnung, evtl. ergänzt um weitere entwicklungsbedeutende Vermögensbereiche – die zeitlichen Abstände sollten dabei auf

keinen Fall mehr als fünf Jahre betragen –, wäre für die Untersuchung regionaler Entwicklungsunterschiede ebenso von Interesse wie die Berechnung von Querschnittsdaten für zurückliegende Stichjahre.

Beispiel für eine der Anwendungsmöglichkeiten dieser regional und auch nach Verkehrsbereichen differenzierten Anlagevermögensrechnung ist der im zweiten Hauptteil vorgenommene interregionale Ausstattungsvergleich; es wird dabei zunächst den globalen Zusammenhängen zwischen Verkehrseinrichtungen und den schon weiter oben erwähnten regionalstatistischen Merkmalen nachgegangen, um so mit Hilfe von Kennziffern Aufschluß über Besonderheiten in der gegebenen räumlichen Allokation der Verkehrsinfrastruktur zu erhalten. Korrelationsrechnungen erlauben dann, Tendenzaussagen über die Ausrichtung der bisherigen Infrastrukturpolitik zu formulieren: Während das Gesamtergebnis der Korrelationsanalyse dafür spricht, daß die bisherige Investitionspolitik am ehesten darauf ausgerichtet war, eine angemessene regionale Verkehrsausstattung unter produktionswirtschaftlichem Aspekt zu schaffen, konnte bei gesonderter Betrachtung der Infrastrukturpolitik der Straßen und Eisenbahnen ein sehr enger Zusammenhang mit der regionalen Bevölkerungskonzentration festgestellt werden; eine gleichmäßige Flächenerschließung dürfte dagegen allenfalls bei den Gemeinde-, Kreis- und Landstraßen von begrenzter Bedeutung gewesen sein. Neben diesen Korrelationsrechnungen, die über globale, das gesamte Bundesgebiet erfassende Tendenzen Aufschluß geben, sind auch Rechnungen erstellt worden, die entsprechende Vergleiche zwischen Bundesländern und Einzelregionen ermöglichen.

Die Untersuchung stellt somit nicht nur wichtige Entscheidungshilfen für die regionalorientierte Verkehrsinfrastrukturpolitik zur Verfügung, sondern setzt auch – trotz aller noch vorhandenen Pauschalität des Ansatzes – bemerkenswerte Orientierungspunkte für die regionale Wirtschaftspolitik.

Dipl.-Volksw. K. Schmidt, Köln

Zur Problematik des Verursacherprinzips – Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972. *Veranstaltet vom Bundesministerium des Innern in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik des Kernforschungszentrums Karlsruhe (= Beiträge zur Umweltgestaltung, Heft A7), Erich Schmidt Verlag, Berlin 1972, 56 S., DIN A 5, kart., DM 9,90.*

»Das Verursacherprinzip ist – leider oft mißverstanden – keine Jagd nach Umweltsündern. Privatrechtliche und öffentlich-rechtliche Haftungsansprüche . . . läßt es unberührt« (S. 5). Dieses Zitat aus dem Vorwort von *Peter Menke-Glückert* scheint uns – aus ökonomischer Sicht – der Kernsatz des Buches zu sein, das in drei Aufsätzen (*Repenning, K.*, Das Verursacherprinzip; *Jansen, P.*, Was können Systemanalysen zur praktischen Verwirklichung von Umweltschutz beitragen?; *Häfele, W.*, Stoffbilanzen), Berichten von drei Arbeitsgruppen (»Abgabenprinzip und Bewertungsproblematik«, »Umweltbilanz und Prüfungsinstitution«, »Standards«) und einer interpretierenden Zusammenfassung die Ergebnisse eines internationalen Expertengesprächs im Kernforschungszentrum Karlsruhe zum Problem des Verursacherprinzips wiedergibt. Allzu oft ist tatsächlich in der politischen Umweltdiskussion das Verursacherprinzip in Verbindung mit rechtspolitischen Vorstellungen zur Kriminalisierung von Umweltdelikten als Vehikel für eine Anlastungsinzidenz nach Schuld kategorien interpretiert worden. Dies ist – jedenfalls bei ökonomischer Betrachtung – nicht die Intention. Vielmehr muß das Verursacherprinzip als ökonomisches Instrument zur Internalisierung von wahrscheinlich quantitativ bedeutsamen volkswirtschaftlichen Zusatzkosten verstanden werden, die es vor dem Hintergrund alloka-tionsoptimalen Faktoreinsatzes zu erfassen gilt. Diese Zielsetzung wird im vorliegenden Buch folgerichtig denn auch mehrfach explizit dargestellt, wenn auch die Auffassungen hinsichtlich der praktischen Realisierung, insbesondere wegen der schwierigen Ermittlung der social costs, in Einzelheiten voneinander abweichen.

Deutlich wird im Buch auch die Internalisierungszielsetzung dahingehend konkretisiert, daß es nicht so sehr darum geht, » . . . Geld für

Umweltschutzmaßnahmen verfügbar zu machen, als vielmehr darum, die technische Entwicklung in eine umweltneutrale Richtung zu steuern« (z. B. S. 11). Ökonomisch: Die Zurechnung bisher unberücksichtigter Kostenelemente (hier: social costs durch Umweltbelastungen) an die Stelle ihrer Entstehung und damit ihre Transparenz für das planende Wirtschaftssubjekt sollen dessen Entscheidungsprozesse in einem umweltpositiven Sinn beeinflussen (Vgl. S. 12). Die Zurechnung wird dabei ganz bewußt analog der betriebswirtschaftlichen Kostenträgerrechnung, also objekt- und nicht personen- oder institutionenbezogen verstanden, wie dies am konsequentesten von *Solow* gefordert worden ist. Eine solche Interpretation des Verursacherprinzips verweist dann alle personalen Zahlungs- und Inzidenzüberlegungen (Urproduzent, Weiterverarbeiter, Händler oder Verbraucher) zunächst ins zweite Glied. Natürlich hängt die Funktionsfähigkeit eines solchen Mechanismus stark von konkreten Marktbedingungen, insbesondere von der Wettbewerbssituation ab, auf die *Jansen* auch deutlich aufmerksam macht: »Das führt dazu, daß z. B. bei einem Markt mit einem Alleinanbieter die Abgaben (oder internalisierten volkswirtschaftlichen Zusatzkosten, der Verf.) ohne weiteres auf die Verbraucher abgewälzt werden können, ohne daß die Abgaben einen positiven Umwelteffekt herbeiführen« (S. 17).

Leider wird die durchgängig sach- bzw. objektbezogene Interpretation des Verursacherprinzips (bei dessen Realisierung Systemanalysen (*Jansen*) und Stoffbilanzen (*Häfele*) wertvolle Hilfen, vielleicht gar Voraussetzung sind) durch einen leicht überlesbaren Satz in der »Interpretierenden Zusammenfassung« wieder relativiert, in dem auf die guten Erfahrungen mit nichtmonetären Steuerungsmechanismen (Auflagen der Gewerbeämter, VDI- und VDF-Vorschriften) hingewiesen wird. Natürlich, durch administrative Auflagen kann man auf den ersten Blick so gut wie jedes politische Ziel erreichen, nur kennt man die gesamtwirtschaftlichen Kosten (z. B. Produktionseinschränkungen, alternative – vielleicht schlechtere – Faktoreinsatzverhältnisse) solcher Maßnahmen nicht. Die Problemstellung darf eben nicht darauf reduziert werden, mit Hilfe mehr oder weniger zweckmäßiger technischer Lösungsmöglichkeiten ohne Rücksicht auf das

ökonomische Prinzip – gleichsam um jeden Preis – eine Umweltbelastung von null herbeizuführen, vielmehr bleibt ein – selbstverständlich ökologisch modifiziertes – gesamtwirtschaftliches Effizienzoptimum anzustreben, das sehr wohl mit einer begrenzten Umweltbelastung, die beispielsweise an der natürlichen Regenerationsfähigkeit der Umweltressourcen orientiert sein kann, vereinbar ist. Erst vor diesem Hintergrund gewinnt das Verursacherprinzip sein wirkliches Gewicht. Das Buch kann allen mit grundsätzlichen Fragen der Umweltproblematik Befassten empfohlen werden.

Dr. Ernst-Albrecht Marburger, Köln

VFM 307

Butler, Friedrich, Entwicklungspole und räumliches Wirtschaftswachstum. *Untersuchungen zur Identifikation und Inzidenz von Entwicklungspolen. Das spanische Beispiel 1964–1971 (= Schriften zur angewandten Wirtschaftsforschung – hrsg. von B. Gahlen und H. Hesse, Band 30), J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1973, 376 Seiten, Ln., DM 45,-.*

Während sich die theoretische Wachstumsforschung mit immer komplizierteren »Modellschreinerien« ohne greifbare wachstumspolitische Relevanz allmählich in die Sackgasse der »Part pour l'art« manövriert hat, gewinnt die empirisch-angewandte Wachstumsforschung zunehmend an Bedeutung für die Entwicklungs- und Wachstumsplanung. Wenngleich die Tatsache, daß jegliches Wachstum neben seinen sektorbedeutsamen Dimensionen gleichzeitig raumwirksam und raumabhängig ist, für sich betrachtet eine Binsenweisheit darstellt, bedarf dieses Verhältnis, um es für konkrete Problemlösungen zugänglich zu machen, einer theoretischen Spezifizierung und empirischen Fundierung.

Mit seiner Göttinger Habilitationsschrift setzt der Verfasser an der doppelten Fragestellung »nach den raumwirtschaftlichen Implikationen der gesamtwirtschaftlichen Planung einerseits und nach den Auswirkungen regionaler Planungen auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum andererseits« (S. 1) an, zu deren Klärung er die Polarisierungstheorie heranzieht. Sie wird im ersten Teil der Arbeit in ihren positiven

Grundzügen dargelegt und hinsichtlich ihrer Instrumentalisierung (Wachstumspolitik) erläutert sowie im zweiten Teil exemplarisch an der spanischen Entwicklungsplanung der Jahre 1964–1971 und der Vorbereitung für den III. Plan 1972–1975 diskutiert.

Obgleich die Polarisierungstheorie, die in ihren Ursprüngen auf *Schumpeter* und *F. Perroux* fußt, bislang nicht als geschlossenes Konzept vorliegt, versteht es der Verfasser, ohne sich in den verschiedenen Verästelungen zu verlieren, ihre Grundhypothesen klar herauszustellen und sie gegenüber konträren Auffassungen akzentuiert abzugrenzen. Mit der Polarisierungshypothese wird behauptet, daß das Wirtschaftswachstum nicht gleichmäßig über den Raum verteilt abläuft, sondern sich in sektoral und/oder regional identifizierbaren Zusammenballungen wirtschaftlicher Aktivitäten äußert. Diese regionalen und sektoral/regionalen Agglomerationen (Entwicklungspole) sind das Ergebnis von Kommunikationskosten zwischen verschiedenen Raumstellen, wobei Kommunikationskosten aus externen (Agglomerations-) Effekten, Unteilbarkeiten in Konsum und Produktion, monopolistischen Starrheiten (sie beruhen auf Autoritäts-Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Zentrum und Peripherie) und den Transportkosten resultieren. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen neuerer empirischer Untersuchungen der Standortfaktoren betont der Verfasser jedoch, daß das Transportkostenargument allein in keinem Fall ausreicht, Polarisierungen zu begründen, während die übrigen Komponenten der Kommunikationskosten dagegen für sich genommen schon eine hinreichende Begründung liefern.

Diese grob zusammengefaßten Erkenntnisse für die Entwicklungsplanung nutzbar zu machen, ist die planvolle Absicht der Wachstumspolitik, in der die Polarisierungstheorie instrumentalisiert wird: »Aus der Beobachtung entwicklungsbedingten Strukturwandels wird auf die strategische Bedeutung planvollen Strukturwandels für die Entwicklung zurückgeschlossen« (S. 4). Die der Effizienzüberprüfung einer derartigen Wachstumspolitik dienende empirische Untersuchung im zweiten Teil der Arbeit veranlaßt den Verfasser, für die Zukunft eine »Strategie der dezentralen Konzentration«, die auf der Polarisierungstheorie basiert, zu entwerfen. Dieser Strategie liegt die Absicht zu-

grunde, »eine dezidierte Urbanisationspolitik mit der Entwicklung ausgewählter peripherer Regionen zu verbinden« (S. 100).

Obgleich sich insbesondere die empirische Diskussion auf eine halbindustrialisierte, erst in die Reifephase drängende Volkswirtschaft bezieht, kann sie auch einer bundesrepublikanischen Wachstumspolitik, bei der die Region als Operationsbasis fungiert, brauchbare Anregungen vermitteln. Sollte daneben die Tatsache, daß deutschsprachige Bücher nach wie vor äußerst selten ins Englische übersetzt werden, zusätzlich als besonderes Qualitätsmerkmal anzusehen sein, dann darf diese Arbeit erst recht zur Lektüre weiterempfohlen werden! Ob dabei allerdings der im Vorwort der Herausgeber geäußerte Wunsch »eine(r) weite(n) Verbreitung nicht nur unter Wissenschaftlern« (S. VI) durch die geballte Verwendung von – häufig überflüssigen (?) – Fremdwörtern wie »regional dispers alloziiert«, »ubiquitäres Gut« oder »Verarbeitung in situ« gefördert wird, mag bezweifelt werden.

Dipl.-Volksw. K. Schmidt, Köln

Buchwald, Peter, Hauptprobleme des heutigen und künftigen Luftverkehrs – Eine Untersuchung der verkehrspolitischen Probleme des Internationalen Personenluftverkehrs unter besonderer Berücksichtigung der Einführung von Großraumflugzeugen. Selbstverlag, Köln-Wien 1973, 404 Seiten, 52 Tabellen und Übersichten, DM 58,-.

Zweifellos hat die Indienststellung der neuen Generation der Großraumjets für den Luftverkehr ähnlich revolutionäre Auswirkungen wie der Ende der fünfziger/Anfang der sechziger Jahre erfolgte Ersatz der Turbopropeller durch Turbinenflugzeuge. Allerdings erscheinen die damaligen Kapazitäts-, Finanzierungs-, Tarif- und Betriebsprobleme im Rückblick nur unbedeutend gegenüber den heutigen Schwierigkeiten, die durch die Energiekrise und abgeschwächtes Nachfragewachstum zusätzlich vergrößert werden.

Die Veröffentlichung *Buchwalds* erhebt den Anspruch, den weiten Bereich der Hauptprobleme des heutigen und zukünftigen Luft-

verkehrs zu umfassen. Und wie im Untertitel bereits angekündigt, hängt die derzeitige ökonomische Situation des Luftverkehrs in einem beträchtlichen Ausmaß mit der Einführung der Großraumflugzeuge zusammen.

Die Untersuchung ist sehr breit angelegt. *Buchwald* spannt einen weiten Bogen von den ersten Anfängen der gewerblichen Fliegerei nach dem Ersten Weltkrieg bis hin zu einigen Aspekten des in Kürze einsetzenden Überschall-Luftverkehrs. Er beschränkt sich aber auf die abschließliche Betrachtung des Personenverkehrs. Unter der Breite der Untersuchung leidet zwangsläufig die Ausführlichkeit. Einige Themenbereiche sind zwar vollständig, aber nur sehr knapp abgehandelt, so nur beispielsweise die staatliche und rechtliche Regelung des internationalen Luftverkehrs, die Verbände und Organisationen dieses Sektors sowie die Zusammenarbeit der Fluggesellschaften im kommerziellen Bereich.

Dabei erstaunt es immer wieder, welchen starken Veränderungen der Luftverkehr doch in jeweils kürzester Zeit unterworfen ist. Abgesehen von den permanenten Änderungen bei Tariffhöhe und Tarifstruktur seit der ersten Veröffentlichung der Studie *Buchwalds* (Diss. Wien 1972) im Jahre 1972 und den in Zeitpunkt und Ausmaß nicht vorhersehbaren Auswirkungen der Ölkrise haben sich innerhalb dieser doch nur kurzen Spanne z. B. durch die »Deklaration von Ottawa« die staatliche Behandlung des Charterverkehrs und somit dessen Entwicklungsaussichten radikal verbessert; erwähnt seien aber auch das Vordringen von vor kurzem noch undenkbareren Regelungen wie etwa der Splitcharter, das Beitrittsangebot der IATA an Chartergesellschaften und nicht zuletzt die veränderten Entwicklungsdaten aufgrund des amerikanischen Entschlusses zur Beendigung der Entwicklungsarbeiten am SST-Projekt Boeing 2707.

Buchwald analysiert die Probleme des Luftverkehrs nahezu ausschließlich unter einzelwirtschaftlichem Blickwinkel. Hier müssen zwangsläufig Lücken entstehen. So erwartet der Leser bei der Betrachtung der IATA mehr als Fakten über Entstehung, Aufgaben und Ziele dieser Organisation, sondern auch eine Untersuchung der ökonomischen Problematik dieses Superkartells. Gleiches gilt für die Gliederungspunkte

zu Tarifsystern und Tarifbildung. Es mag für eine einzelne Fluggesellschaft durchaus rational sein, wie *Buchwald* ausführt, die verschiedenen Konzepte der direkten und indirekten Produktkontrolle zwecks Stabilisierung oder Ausweitung ihres Marktanteils anzuwenden. Ob damit allerdings weltweiten Kapazitätsüberhängen begegnet werden kann, ist mehr als zweifelhaft. Unter seinem Hauptpunkt »C. Untersuchung der verkehrspolitischen Hauptprobleme des internationalen Luftverkehrs« geht *Buchwald* in den Unterpunkten zwar auf rechtliche Regelungen, Verbände und Organisationen, Zusammenarbeit und Wettbewerb sowie die Tarifgestaltung im Luftverkehr ein; die gesamtwirtschaftliche Diagnose der existierenden Kapazitäts-, Finanzierungs-, Tarif-, Betriebs- und Nachfrageprobleme ist aber dürftig, eine entsprechende Therapie bzw. Therapievorschläge fehlen fast völlig. So wird z. B. heroisch festgestellt, daß »der freie Wettbewerb im Luftverkehr nicht in der Lage (ist), als Ordnungselement eine optimale Aufteilung der Aufgabenbereiche innerhalb dieses Verkehrsträgers wie auch zwischen diesem und anderen Verkehrsträgern herbeizuführen.« Eine theoretische und empirische Begründung dieser Aussage unterbleibt dann aber.

Kurz, die Untersuchung *Buchwalds* legt den Schwerpunkt auf die Deskription aktueller Tatbestände im Luftverkehr, wobei den Großraumjets besondere Beachtung beigemessen wird. Dabei liegt in der Regel eine betriebswirtschaftliche Perspektive zugrunde, wobei offensichtlich aus Platzmangel einige Vertiefungen unterbleiben müssen. Zweifellos hat *Buchwald* mit seiner Veröffentlichung eine Fleißarbeit vorgelegt, die sich – zumindest was die einzelwirtschaftlichen und juristischen Aspekte anbelangt – besonders durch die geschlossene Darstellung der Probleme des heutigen und zukünftigen Luftverkehrs auszeichnet. Erwähnt sei auch die neutrale Behandlung des Charterverkehrs, eine angesichts starker Förderung dieser Arbeit durch die Deutsche Luft Hansa AG nicht selbstverständliche Tatsache.

Es gibt jetzt also zwei Möglichkeiten, sich mit der untersuchten Materie zu befassen. Man kann mit stets gut angefeuchtetem Daumen und Zeigefinger eine kaum überschaubare Vielzahl von IATA-, ICAO-, IACA-, ECAC-, FAA-, IATA-, ATA-Bulletins, Statistical Reviews,

Documents, Reports, Statements usw. durchforschen, oder aber die in lebendigem Stil geschriebene Veröffentlichung *Buchwalds* zur Hand nehmen.

Dipl.-Volksw. K.-H. Lindenlaub, Köln

Goebel, Peter, Verkehrsunfall Rom. Geschichte der Güterbeförderung von Karthago bis Byzanz, Deutscher Verkehrs-Verlag Hamburg 1974, 364 S., DM 27,50.

Wer die Geschichte der Güterbeförderung von Neandertal bis Hellas »Zucker für den Esel« las, wünschte sich eine Fortsetzung in historisch-nähere Zeit. Die neueste Schrift des Verfassers »Verkehrsunfall Rom«, eine transporthistorische Studie der Zeit vom Untergang Karthagos bis zum Aufdämmern des oströmischen Reiches Byzanz erfüllt diesen Wunsch. Die Literatur wird damit um eine Transportgeschichte von vorhistorischer Zeit bis zur Antike bereichert. Die englischen Historiker neigen zwar schon lange dazu, jene Unzahl kriegerischer Ereignisse, die den Historikern bisher allein merkwürdige Daten lieferten, mit kommerziellen Begebenheiten zu verbinden. Doch selbst der Archäologe *Sir Mortimer Wheeler* entschuldigte sich unlängst mit der Bemerkung, keinesfalls den Eindruck erwecken zu wollen, Geschichte durch ein Ladenfenster zu studieren. »Schaufenster zeigen Zeiten wie Uhren«, schreibt *Peter Goebel* hierzu, Zünglein an der Waage, auf die Erzeuger und Verbraucher ihre Gewichte legen.

Köstlich die Übersetzung lateinischer Zitate rund 200 Jahre von *Johann Heinrich Voss* (1771–1826) entfernt in den Slang unserer rauhen, amerikanisierten Gegenwart gebracht. Einprägsam wird gezeigt, wie die alten Ägypter ihre Schwertransporte durchführten. Die EWG ist keine neue Errungenschaft, schon Kelten und Germanen hatten zur Römerzeit eine Wirtschaftsgemeinschaft begründet. Über die Seidenstraße lächelte die Sphinx und wie deutlich nachgewiesen ist, gedieh Seide im nahen Osten schon tausend Jahre vor der römischen Kaiserzeit. Wie der Deutsche Verkehrs-Verlag betont, schrieb ein Kaufmann für Kaufleute, ein Spediteur für Spediteure, doch hier liegt ein Buch für jeden auf dem Tisch. Und auch Historiker können aus diesem Werk manch wissenswerte Neuigkeit erfahren. Der Untergang des Imperium Romanum wurde nicht durch kriegerische Geschehen

herbeigeführt, sondern durch mangelndes Interesse an der Güterbeförderung und die verkehrstechnisch unmögliche Lage der Stadt. So endet das Imperium als: Verkehrsunfall Rom.

Prof. Dr. R. Willeke, Köln

Reuss, Tilman (Hrsg.), Jahrbuch der Luft- und Raumfahrt 1975, 24. Band, Südwestdeutsche Verlagsanstalt GmbH & Co., Mannheim 1975, 520 S., DM 34,80.

Auch der 24. Reuss bietet die gewohnt präzise und umfassende Information und Dokumentation für alle Bereiche der deutschen Luft- und Raumfahrt. Als »Bonbons« des neuen Jahrgangs werden eine leicht geänderte Kapitelreihenfolge und Stoffanordnung geboten; besonders hervorzuheben ist aber, daß endlich auch Adressen und Berichte der wichtigsten internationalen Organisationen aufgenommen worden sind, eine Erweiterung, die dem Gebrauchswert des jüngsten Bandes gegenüber den vorangegangenen Jahrgängen ganz erheblich zugute kommt.

Im einzelnen umfaßt der Inhalt der neuen Ausgabe ca. 5.000 auf die Luft- und Raumfahrt bezogene Adressen der Behörden, der Wirtschaft, der Wissenschaft und Forschung, der Organisationen und des Sportes, wobei in der Regel weitere Informationen über deren strukturellen Aufbau und die personelle Besetzung sowie allgemeine Tätigkeitsberichte geliefert werden. Die Anschriften und Funktionen der Führungskräfte in Luft- und Raumfahrt sind ebenso verzeichnet wie die Produktions- und Lieferprogramme der deutschen Luft- und Raumfahrtwirtschaft mit ausführlichen Bezugsquellenverzeichnissen. Schließlich sind wieder die aktuellen Neucintragungen und Löschungen von Luftfahrzeugen sowie die Adressen aller Pilotenscheinneuerwerber registriert. Ein umfangreiches Personen- und Sachwortregister erhöht die Zugriffsgeschwindigkeit für den Benutzer beträchtlich.

Qualität und Aktualität aber haben ihren Preis: Genau 9 DM mehr als im letzten Jahr sollten diejenigen bereithalten, die den »Who is Who« der Deutschen Luft- und Raumfahrt mit ins Cockpit nehmen wollen.

Dipl.-Volksw. K.-H. Lindenlaub, Köln

Clausen, Hans-Helmut, Marketing in der Spedition, Deutscher Verkehrs-Verlag GmbH, Hamburg 1974, 43 S., DIN A 4, Kart., DM 16,80.

Bei der vorliegenden Veröffentlichung handelt es sich um die Zusammenfassung der in 10 Ausgaben der Deutschen Verkehrs-Zeitung aus den Jahren 1973 und 1974 erschienenen Artikelserie »Marketing als notwendiges Führungsinstrument«. In dieser Serie versucht Clausen – selbst ein Praktiker im Fachbereich des Marketing –, Funktion und Zielsetzung des Marketing zu erörtern wie insbesondere Ansätze zur praktischen Anwendung von Marketing-Maßnahmen im Speditionswesen aufzuzeigen.

Clausen beginnt seine Ausführungen mit der Charakterisierung des Marketing als unternehmerische Denkweise, die sich wechselnden wirtschaftlichen Datenkonstellationen flexibel anpassen hat. In dieser allgemeinen Form kann der Aussage durchaus zugestimmt werden. Wird jedoch das Marketing-Denken konkret beschrieben als »nichts anderes, als ausschließlich das zu produzieren oder zu leisten, was der Kunde braucht bzw. was der Kunde haben will« (S. 4), so muß der Leser, der von der Existenz »geheimer Verführer« weiß, zwangsläufig zweifelnd aufhorchen. Nur wenige Seiten später klärt sich dann auch alles auf: Aufgabe der Marketing-Abteilung ist es, für die Verwirklichung unternehmenspolitischer Ziele, z. B. »Gewinnoptimierung – Sicherung des Fortbestands des Unternehmens – Expansion«, eine Marketingkonzeption zu erarbeiten. Diese umfaßt freilich auch die hier nicht wörtlich ausgesprochene aktive Bedarfsweckung und -beeinflussung, sofern sie zur Zielerreichung notwendig ist.

Die umfassende Darstellung der Einzelmaßnahmen, die den Weg des Marketing bis zum Unternehmensziel bestimmen, macht die Praxisorientierung des Autors deutlich.

Ausgangslage für die Erarbeitung einer Marketingkonzeption ist zunächst eine breite Basis von Informationen über die Nachfragestruktur des Marktes, die Aktivitäten und Bemühungen der Konkurrenz sowie über Struktur und Wert der eigenen Leistung. Ein umfangreicher Katalog von Ansätzen zur Ermittlung der Marktsituation dürfte selbst für Marketing-

Praktiker eine brauchbare Gedächtnisstütze bei seinen Bemühungen um die Erarbeitung einer möglichst vollständigen Marktanalyse sein.

Im übrigen wird recht, mitunter sogar allzu deutlich betont, daß eine Marketingkonzeption auch von der betrieblichen Personalpolitik her eine gewisse Absicherung erfahren muß, da die Qualität des eingesetzten Personals als imagebildendes Element und das gute Image letztlich als eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Geschäftspolitik anzusehen ist. Das mehrfach erwähnte negative Beispiel der unfreundlichen Telefonistin sowie das positive Beispiel des mit einem schmucken und zweckmäßigen Fahrzeuges ausgestatteten Fernfahrers wird dem Leser so bald nicht entfallen.

Das Streben des Autors nach einer relativ kurzen und dennoch vollständigen Erfassung der Marketingfragen, die im übrigen bei der Art ihrer Darstellung zum großen Teil nicht als speditionsspezifische Probleme zu bewerten sind, hat dazu geführt, daß neben betriebswirtschaftlich-analytischen Darlegungen in einem Umfang auch recht pauschale und allgemeingültige Aussagen anzutreffen sind – eine Mischung, die leicht als Stillbruch empfunden werden kann. Dennoch sollte der Veröffentlichung von Clausen angesichts ihres Leitfadenscharakters Beachtung geschenkt werden.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. (Hrsg.), Gütertransportprobleme und Verkehrspolitik in Ost und West – Möglichkeiten der Kooperation – (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V., Band B 19), Köln 1974, 175 S., zahlr. Tab., als Manuskript gedruckt, DM 26,-.

Vom 2.-4. April 1973 veranstaltete das Haus Rissen, Institut für Politik und Wirtschaft, Hamburg, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V. (DVWG), Köln, eine Ost-West-Konferenz über Fragen des Gütertransports und der Verkehrspolitik in marktwirtschaftlich sowie zentral gelenkten Volkswirtschaften. Die anläßlich dieser Konferenz gehaltenen Referate bilden teils in vollständiger Länge, teils ge-

kürzt, den Inhalt des vorliegenden Bandes 19 der DVWG-Schriftenreihe B.

Nach einer einleitenden Übersicht über die Verkehrsentwicklung in West- und Osteuropa und über Ansätze der Ost-West-Kooperation im Bereich des Güterverkehrs, die vom Wissenschaftlichen Leiter der Vortragsveranstaltung, U. Petersen, gegeben wird, unterliegt zunächst die Entwicklung des allgemeinen Güterverkehrs in Ost und West einer jeweils gesonderten Betrachtung. Im Anschluß an diese auf den Gesamtverkehr gerichteten Darstellungen wird von namhaften Experten auf spezielle Probleme des Güterausstausches aus der Sicht einzelner Güterverkehrsbereiche eingegangen. So hat das Projekt des Rhein-Main-Donau-Kanals und die mit seiner Fertigstellung zu erwartenden Wettbewerbswirkungen im Bereich der Binnenschiffahrtspolitik den Anlaß zu einigen grundsätzlichen Betrachtungen zu Fragen des Wettbewerbs und der Kooperation den Anstoß gegeben. Darüber hinaus werden die im Bereich des Eisenbahnverkehrs, des Lkw-Verkehrs, der Luft- und Seeschiffahrt, des kombinierten Verkehrs mit Containern sowie die im Speditionswesen auftretenden Gütertransportprobleme angesprochen und erörtert. Die im Wettbewerb sowie in der Zusammenarbeit zwischen den Handelspartnern bestehenden Probleme resultieren – dies wird häufig genug betont – in erster Linie aus dem Aufeinanderstoßen unterschiedlicher Wirtschaftssysteme. Der Leser wird mit Interesse feststellen, daß die deutschen Teilnehmer der Ost-West-Konferenz eher bereit sind, diese Probleme offen anzusprechen, als etwa die Vertreter aus Rumänien oder Polen. Diese neigen eher zu einer für den Fachmann durchaus informativen, im allgemeinen jedoch weniger problemgeladenen Selbstdarstellung. Die Vermutung liegt nahe, daß versucht wird, auf diese Weise die Argumente der westlichen Vertreter ins Leere stoßen zu lassen und der Frage nach der Mit- oder Alleinverantwortung an den bestehenden Problemen auszuweichen. Beides gelingt nur scheinbar.

Es ist daher nur zu wünschen, daß die in Gang gesetzte Diskussion im kleineren Kreise fortgesetzt wird, um zu einer ausgewogenen Berücksichtigung der zum Teil recht konträren Ziele und Interessenlagen beizutragen. Als einen Schritt auf diesem Wege kann man die

Veranstaltung des Hauses Rissen und der DVWG nur begrüßen.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

Jost, Wilhelm, Globale Umweltprobleme.
Uni-Taschenbücher, Band 338, Darmstadt
1974, 125 S., DM 17,80.

Das Buch beruht auf einer Vorlesung für Hörer aller Fakultäten, die der Physikochemiker Wilhelm Jost an der Universität Göttingen gehalten hat. Der interessierte Leser sollte sich dieses Fachgebiet des Autors besonders einprägen, damit er keine zu großen Erwartungen bezüglich der Berücksichtigung von Erkenntnissen anderer Disziplinen (z. B. der Wirtschaftswissenschaften) hegt. Aber auch die Darstellung der naturwissenschaftlich-technischen Umweltprobleme erscheint wenig geglückt: Trotz der Vereinfachungen, die die knappe Darstellung notwendig macht, vermisst der Leser zu einigen Aussagen die unterstellten Voraussetzungen bzw. die Begründung der gewählten Kritikebene. So läßt sich z. B. das Verhältnis Diesellok-Dampflokom nicht nur vom Wirkungsgrad her beurteilen, sondern zutreffender vom Toxizitätsverhältnis der erzeugten Schadstoffe bezogen auf eine einheitliche Beförderungsleistung.

Die Darstellung der angesprochenen Probleme wirkt in ihrer Abfolge äußerst sprunghaft, so daß dem Leser der rote Faden des öfteren entgleitet. Wesentliches ist oft nur angedeutet, kaum begründet. So wird auf S. 9 behauptet, »daß aber außerhalb von Ballungsgebieten . . . kein echtes Bedürfnis nach einer Reduktion der CO-Emission besteht.« Keine 20 Zeilen weiter erwähnt der Autor ». . . das äußerst unerwünschte und giftige Kohlenmonoxid« im Zusammenhang mit »Feuerungen als Umweltproblem«. Hier hätte belegt werden müssen, daß die Konzentration des »äußerst giftigen CO« in Ballungsgebieten unbedenklich ist, wenn die erste Behauptung zutreffen soll.

Das Buch kann nur solchen naturwissenschaftlich vorgebildeten Lesern empfohlen werden, die auch Verharmlosungen aufspüren können, so z. B. in der Beurteilung bleihaltiger Antiklopfmittel für Vergaserkraftstoffe und in einigen Ausführungen zur globalen Energie- und Nahrungsmittelversorgung.

Dipl.-Kfm. E. Herion, Köln

Käutner, Klaus, Ein dynamisches Modell finanzwirtschaftlicher Entscheidungen in der Demokratie. Versuch zur Überwindung der normativen und zur Erweiterung der positiven Theorie der öffentlichen Finanzwirtschaft. (= Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Band 71), Verlag Herbert Lang, Bern, und Peter Lang, Frankfurt/M., 1973, 228 S., br., Fr. 36,-.

Mit dem Entwurf eines dynamischen Modells finanzwirtschaftlicher Entscheidungen in der Demokratie beteiligt sich Käutner an der Suche nach einer leistungsfähigen Theorie zur Bestimmung des »optimalen« Budgetvolumens. Er versucht dabei zu analysieren, wie sich öffentliches Budget und marktwirtschaftlicher Leistungsprozeß, abhängig voneinander durch ein ökonomisch-politisches Regulativ, im Ablauf der Zeit entwickeln. Der Lösungsweg, den er beschreitet, besteht aus einer zunächst isolierten Darstellung und Kritik einmal der ökonomischen und zum anderen der politischen Theorie der öffentlichen Finanzwirtschaft. Auf dieser Basis entwickelt Käutner anschließend durch Integration der beiden Lösungswege in drei Schritten sein eigenes finanzpolitisches Entscheidungsmodell, das er zum Abschluß hinsichtlich seiner Leistungs- und Erweiterungsfähigkeit überprüft.

Zu Anfang der Analyse der ökonomischen Lösungsversuche zur Aufteilung des volkswirtschaftlichen Leistungspotentials auf die staatliche oder private Sphäre untersucht Käutner die Frage nach den Ursachen staatlich-finanzwirtschaftlicher Aktivität, um anschließend die auf der Wohlfahrtstheorie basierenden Modelle von Samuelson und Musgrave darzustellen und einer pointierten Kritik zu unterwerfen. Dabei gelingt es Käutner nicht nur, die Entwicklung der Grundlinien und -strukturen dieser Konzepte mit ihren spezifischen Problemstellungen, Annahmen und Optimalbedingungen klar und prägnant nachzuvollziehen, vor allem verdienen seine gelungenen Bemühungen Beachtung, frühzeitig die bereits ausgetretenen Pfade traditioneller (Prämissen-) Kritik mit einer entsprechenden Verweisung auf die relevante Literatur zu verlassen. Stattdessen analysiert er die Realitätsnähe der Modelle bezüglich der unterstellten Verhaltensweisen politischer Entscheidungsträger und leitet aus dem Ergebnis die Notwendigkeit

einer politischen Erweiterung der ökonomischen Theorie her.

Diese Erweiterung in Richtung auf das politische Terrain führt Käutner im zweiten Teil seiner Arbeit mit der Darstellung und Kritik der politischen Theorie der öffentlichen Finanzwirtschaft durch. Da die staatlichen Organe politisch strukturierte Gebilde sind, deren Handlungsmaxime und -motive vom politischen System zumindest mitbestimmt werden, wird auch der finanzpolitische Entscheidungsprozeß den im allgemeinen politischen Raum gültigen Prinzipien und Motivationen unterworfen werden. Mithin besteht die Aufgabe der politischen Theorie in der Aufdeckung jener Motive und Prinzipien, die auf der Grundlage einer demokratischen Staatsform die finanzpolitische Entscheidung über das »optimale« Budget beeinflussen.

Käutner definiert und beschreibt zunächst das Wesen des demokratischen Systems und stellt anschließend die Elemente eines Modells der Demokratie und deren Verhaltensmuster vor. Er beschließt seine literarische Bestandsaufnahme mit der Analyse von Herder-Dorneichs finanzpolitischem Modell als Beispiel für die Anwendung der Erkenntnisse der politischen Theorie auf die Probleme der öffentlichen Finanzwirtschaft. Auch in diesem Falle ist besonders die kritische Auseinandersetzung Käutners mit dem dargestellten Modell hervorzuheben. Ansatzpunkte dazu dienen ihm sowohl modellendogene logische Widersprüchlichkeiten als auch die gesetzten Prämissen.

Der erste Schritt Käutners auf dem Weg zur Entwicklung seines dynamischen Modells besteht aus der Konstruktion eines Prämissensystems, das analog dem Herder-Dorneichs dargestellt wird, jedoch in Richtung Realitätsnähe modifiziert und durch eine Dynamisierungsannahme ergänzt wird. Die ausdrückliche Ausklammerung von Defizit- und Überschufbudgets macht dabei deutlich, daß in der Regel zur Ableitung eines theoretischen Modells die dazu notwendigerweise vorausgesetzten Annahmen immer noch relativ wenig Gemeinsamkeiten mit der Realität vorweisen (können).

Bevor Käutner im zweiten Schritt das wirtschaftliche Teilmodell entwickelt, betont er wiederholt den primär »politisch« orientierten Charakter seiner Arbeit und stellt den ökonomischen

Part lediglich als Submodell im Gesamtkomplex vor. Die folgenden Ausführungen über den Einfluß von Staatsausgaben- und Steueränderungen als Aktionsvariablen auf die Erwartungsvariablen Einkommensverteilung, Wachstum, Preisniveau, Beschäftigung und Aufteilung der vorhandenen Ressourcen auf öffentliche und private Hand, sowie über das daraus abgeleitete finanzwirtschaftliche Entscheidungsfeld stellen relativ vereinfachte, aus ökonomischer Sicht nicht voll befriedigende Funktionalbeziehungen her. Das Ziel der ökonomischen Ableitung, die Aufbereitung und Abgrenzung eines finanzwirtschaftlichen Entscheidungsfelds als Grundlage für rationale politische Willensbildung, wird dabei jedoch erfüllt.

Im politischen Bewertungsmodell geht es darum, diese Transparenz über finanzwirtschaftliche Auswirkungen von staatlichen Aktivitäten auch hinsichtlich der politischen Effekte zu gewinnen, dem finanzwirtschaftlichen Kalkül mithin ein finanzpolitisches Kalkül beizuordnen. Das geschieht, indem die Beziehungen zwischen Veränderungen der wichtigsten gesamtwirtschaftlichen Variablen und Wahlstimmenreaktion analysiert werden: a) hinsichtlich der Intensität der Wahlstimmenreaktion in Abhängigkeit von Veränderungen der ökonomischen Situation; b) hinsichtlich der Abhängigkeit der Wahlstimmenreaktion vom Ausgangspunkt – vom Niveau – der Veränderung einer ökonomischen Variablen; c) hinsichtlich des Einflusses, den die zunehmende Nähe zum Wahltermin, also die Zeit, auf die Stimmabgabe ausübt. Das Ergebnis besteht aus der Konstruktion eines finanzpolitischen Entscheidungsfelds, mit dessen Hilfe aus der Gesamtheit aller ökonomisch relevanten Möglichkeiten die politisch optimale, sprich stimmenmaximale, Entscheidungsfolge unter Beachtung verschiedener Strategien herauskristallisiert werden kann.

Abschließend unterwirft Käutner sein dynamisches Modell finanzwirtschaftlicher Entscheidungen einer kurzen, selbstkritischen Analyse und zeigt dabei interessante Aspekte hinsichtlich möglicher Ansätze zur Modellerweiterung auf. Insgesamt ist es der vorliegenden Arbeit gut gelungen, Interdependenzen und Koordinationsmechanismen zwischen Wirtschaft und Politik zu durchleuchten. Dipl.-Volksw. W. Jäger, Köln