

ZEITSCHRIFT
FÜR
VERKEHRS-
WISSENSCHAFT

INHALT DES HEFTES:

Das Problem der Nachfrageelastizität auf
Güterverkehrsmärkten

Von Dipl.-Volkswirt Herbert Baum, Köln

Seite 125

Verkehrsinfrastruktur, Preispolitik und optimale
Verkehrskoordination

Von Dr. Gerd Aberle, Köln

Seite 151

Entwicklungsrichtungen in der neuzeitlichen
Luftverkehrswirtschaft,
dargestellt am Beitrag der Luftfahrzeugtechnik

Von Dipl.-Ing. V. Porger, Bückeburg

Seite 170

Buchbesprechungen

Seite 203

Zuschriften für die Redaktion sind zu richten an Professor
Dr. R. Willeke, Institut für Verkehrswissenschaft an der Uni-
versität zu Köln, 5 Köln-Lindenthal, Universitätsstraße 22.

Schriftleitung: Dr. Gerd Aberle, 5 Köln-Lindenthal, Uni-
versitätsstraße 22.

Anzeigenleitung: Peter Conraths, 4 Düsseldorf 1, Handelsblatt-
haus, Kreuzstraße 21.

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

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

Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 4.

Verlag: Handelsblatt GmbH, 4 Düsseldorf 1, Handelsblatt-
haus, Kreuzstraße 21, Postfach 1102, Tel. 8 38 81, Postscheck-
konten für Vertrieb: Köln 1905 41, für Anzeigen: Essen 6 16 67.

*Es ist ohne ausdrückliche Ge-
nehmigung des Verlages nicht
gestattet, photographische Ver-
vielfältigungen, Mikrofilme, Mi-
krophotos u. ä. von den Zeit-
schriftenheften, von einzelnen
Beiträgen oder von Teilen
daraus herzustellen.*

Druck: A. Hellendoorn, Bentheim

Das Problem der Nachfrageelastizität auf Güterverkehrsmärkten

VON DIPL.-VOLKSWIRT HERBERT BAUM, KÖLN

I. Markttheorie und Verkehrswissenschaft

Die preistheoretische Linie der Nationalökonomie erreichte in den vergangenen Jahren mit und nach Erscheinen *Krelles* »Preistheorie«¹⁾ einen der brillantesten Höhepunkte — sicherlich auch ein »Fanal« für die Verkehrstheorie, das dort erarbeitete Analyse-Instrumentarium ihrem Forschungsprogramm zugänglich zu machen. Marktstrukturanalysen, Wettbewerbsintensitätsvergleiche auf Verkehrs-Teilmärkten, Preisbildungsstudien sind Indikatoren dafür, daß die »Preistheorie ... trotz mancher Anzweifelungen nach wie vor zu den zuverlässigsten und leistungsfähigsten Werkzeugen unserer Wissenschaft«²⁾ gehört. Zur Kennzeichnung und Beurteilung des Preismechanismus im Verkehr erweist sich die Marktelaſtizität — ohnehin »eines der wichtigsten begrifflichen Werkzeuge des Ökonomen«³⁾ — als von grundlegender Bedeutung.

»Elaſtizität« ist zunächst ein »technischer Ausdruck und soll die Empfindlichkeit ausdrücken, die irgendein Gegenstand gegenüber ihn beeinflussenden Dingen hat«⁴⁾. Im Bereich der Ökonomie charakterisiert die Elaſtizität »die Intensität der Reaktion einer ökonomischen Größe unter dem Einfluß einer anderen ökonomischen Größe«⁵⁾ und bestimmt wesentlich »die Auswirkungen verschiedenster Maßnahmen«⁶⁾:

- Die Elaſtizität dient zur Kennzeichnung von Marktmacht⁷⁾ und zur Klassifikation von Marktformen.
- Sie ist Argument in der Diskussion der »Besonderheiten« des Verkehrssektors hinsichtlich seiner Marktflexibilität⁸⁾.
- Sie bildet die Basis für eine auf Preisdifferenzierung aufbauende Optimumtarifizierung⁹⁾.

1) *Krelle*, W., *Preistheorie*, Tübingen—Zürich 1961.

2) *Lemper*, A., Die preistheoretischen und preispolitischen Grundprobleme der Tarifgestaltung im Binnenverkehr (= Verkehrswissenschaftliche Veröffentlichungen des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Nordrhein-Westfalen, Heft 52), Düsseldorf 1962, S. 11.

3) *Schneider*, E., Einführung in die Wirtschaftstheorie, II. Teil. Wirtschaftspläne und wirtschaftliches Gleichgewicht in der Verkehrswirtschaft, 9. durchgesehene Auflage, Tübingen 1964, S. 27.

4) *Bauer*, K., Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, Diss. Tübingen 1965, S. 59.

5) *Schmucker*, H., Zur methodischen Entwicklung der empirischen Nachfrageanalyse in den letzten zwanzig Jahren, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 80 (1958 I), S. 13.

6) *de Graaf*, A., Grundsätzliches zur Meßbarkeit der Nachfrageelastizität, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 39 (1934 I), S. 107.

7) Vgl. *Schuster*, H., Kriterien zur Bestimmung von Marktmacht und Marktbeherrschung, in: *Marktmacht und marktbeherrschende Verhaltensweisen im Verkehr* (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 42), Göttingen 1966, S. 19.

8) Vgl. *Seidcnfus*, H. St., Die »Eigengesetzlichkeit« des Verkehrs — ein Anpassungsproblem, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 32. Jg. (1961), S. 165 ff.

9) Vgl. *Aberle*, G., Möglichkeiten und Grenzen preispolitischer Wettbewerbsmaßnahmen der Anbieter von

- Der Wert des Elastizitätsausdrucks gibt Aufschluß über die Wirksamkeit und den Beeinflussungsradius der Tarifpolitik auf die Standortstruktur.

Verkehrswissenschaftliche Publikationen behandeln das Elastizitäten-Problem sporadisch; die geschlossene Konzeption fehlt. Hier wird der Versuch einer Zusammenschau unternommen, sowohl hinsichtlich der methodischen Grundlage als auch des Aussagebereichs. Natürlich müssen Nuancen vernachlässigt werden, Generalisierungen werden unvermeidlich sein.

II. Bedingungen einer Elastizitätsermittlung

Die Beobachtung der Marktreaktionen auf preisliche Aktivitäten ist mehr oder weniger explizite an eine Anzahl von Prämissen gebunden.

(1) Grundvoraussetzung ist zunächst, daß die unabhängige Variable im Wirkungsfeld der abhängigen Größe liegt, also ein funktionaler Zusammenhang zwischen beiden besteht. Das Nachfrageverhalten der Wirtschaftssubjekte muß bei Variation der Daten einigermaßen gleichsinnig erfolgen¹⁰⁾.

(2) Es ist eine Inhaltsbestimmung der in den Elastizitätskoeffizienten eingehenden Variablen erforderlich.

- Das Absatzgut auf Verkehrsmärkten besteht in Verkehrsleistungen, also in allen — auch kaufmännischen und organisatorischen — Vorgängen zur Überwindung der räumlichen Entfernung zwischen den Standorten der Einzelwirtschaften¹¹⁾.

- Die Dimensionierung des Absatzgutes »Verkehrsleistung« erfolgt in Nettotonnenkilometer¹²⁾. Für empirische Studien steht oft ein entsprechendes statistisches Material nicht zur Verfügung, so daß man sich mit der Dimension »Tonne« behilft.

- Als äußerst problematisch erweist sich die Festlegung der Preisvariablen. Der Preis — im Sinne des Betrages, der für eine bestimmte Beförderungsleistung entrichtet werden muß — enthält mehrere Bestandteile: den Frachtsatz, Nebenkosten (z. B. bei der Eisenbahn Verpackungskosten, Beladekosten, Rollgeld, Umladekosten, Entladekosten, Auspackungskosten) und Werkempfangskosten, die durch die Beschaffenheit der betriebs-eigenen Entladevorrichtungen determiniert sind¹³⁾.

Im folgenden wird als Preisvariable der Frachtsatz herausgegriffen. Um dann Nach-

Güterverkehrsleistungen, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 36. Jg. (1965), S. 236 ff.; *Niehans, J.*, Preistheoretischer Leitfaden für Verkehrswissenschaftler, in: Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 11. Jg. (1956), S. 296 ff.

¹⁰⁾ Vgl. *Bauer, K.*, Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O., S. 54.

¹¹⁾ Zu abweichenden Ergebnissen hat die Diskussion der Bedeutung der Art des Beförderungsgutes geführt. *Huppert* vertritt den Standpunkt der Transportgutneutralität, bei *Peters* wird das Transportgut als Kriterium der Verkehrsleistung mit herangezogen. Vgl. *Huppert, H.*, Die Struktur des Frachtenmarktes in der Rheinschiffahrt. Eine preistheoretische Studie, Duisburg-Ruhrort 1955, S. 55; *Peters, H.-R.*, Marktwirtschaftliche Verkehrsordnung und die »Besonderheiten« des Güterverkehrs, Bad Godesberg 1966, S. 40/41.

¹²⁾ Vgl. *Illetschko, L.*, Transport-Betriebswirtschaft im Grundriß, Wien 1957, S. 74.

¹³⁾ Vgl. *Priebe, W.*, Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland (= Vorträge und Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 33), Göttingen 1964, S. 20.

fragereaktionen auf Frachtsatzänderungen beobachten zu können, müssen Neben- und Werkempfangskosten in die *ceteris-paribus*-Klammer genommen werden. Es ist demnach zu fordern, daß während der betrachteten Periode diese Kostenbestandteile unverändert bleiben, und daß die für die Elastizitätsuntersuchung herangezogenen Firmen hinreichend ähnliche Strukturen dieser Kosten aufweisen.

Sind diese Bedingungen erfüllt, so entstehen weitere Schwierigkeiten innerhalb der Frachtsatzkomponente infolge der Preisdifferenzierungen nach Wert und Entfernung. Diese Staffelung führt zu unterschiedlichen Transportpreisen und erschwert eine eindeutige Festlegung der Preisvariablen, wodurch die Aussagekraft gerade von statistisch-empirischen Elastizitätsstudien beeinträchtigt wird¹⁴⁾.

Eine theoretisch exakte Lösung stellt die Verwendung eines Tarifindex dar, der die nach Güterart und Entfernung differierenden Preise in einem Ausdruck zusammenfaßt¹⁵⁾. Als Indexmodell wird der Ansatz von Laspeyres zugrundegelegt. Für jede Gütergruppe wird ein Frachtsatzindex gebildet. Innerhalb einer Gütergruppe werden die nach Entfernung unterschiedlichen Frachtsätze erfaßt. Die relative Bedeutung der einzelnen Frachtsätze wird gewürdigt, indem jeder Frachtsatz mit der Verkehrsleistung (in Tonnenkilometer) in der jeweiligen Entfernungsstufe gewichtet wird. Durch Summierung über alle Einzelglieder gelangt man zum Frachtsatzindex für eine Gütergruppe¹⁶⁾. Ein solcher Tarifindex wird für jede Gütergruppe berechnet. Den Gesamtfachtsatzindex erhält man durch Aggregation aller Gütergruppenfrachtsatzindizes, wobei vorher eine Gewichtung der jeweiligen Einzelindizes mit dem Anteil der Gütergruppe am gesamten Transportvolumen erfolgt. Der Gesamtfrachtindex geht dann als Preisvariable in den Elastizitätskoeffizienten ein.

Dieses Verfahren weist Mängel auf; die Ansatzpunkte der Kritik sind¹⁷⁾:

Durch vielfältige Rechenoperationen stellt sich eine Schwerfälligkeit der analytischen Handhabung ein.

Die Verwendung eines Index birgt ein hohes Fehlerrisiko: eine falsche Auswahl der Tarife, das Substitutionsproblem beim Auftreten neuer und Ausscheiden alter Tarife, die Fehler bei der Erfassung der Frachtsätze und Verkehrsleistungen, verminderte Aus-

14) Bei einer theoretischen Analyse fehlt die Aktualität des Problems, da hier eine quantitative Erfassung des Einflusses der Wert- und Entfernungsstaffel nicht notwendig ist. Es genügt als Argumentationsbasis die Annahme einer idealen Strecke und Wertigkeit des Beförderungsobjektes.

15) Dieses Verfahren wurde von König und Ulrich in einer Studie über die Nachfrageelastizität bei der Eisenbahn für die Jahre 1925–1938 in Deutschland angewendet. Es wird im folgenden kurz skizziert. Vgl. König, H. und Ulrich, H., Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Band 112 (1956), S. 96–98.

16) Sei $f_{(i)}$ der Frachtsatz der Entfernungsstufe i , $tkm_{(i)}$ die Anzahl der Tonnenkilometer in der Stufe i . Es existieren insgesamt k Entfernungsstufen ($i = 1, 2, \dots, k$). Das Basisjahr sei O , das Berichtsjahr sei n . Dann lautet der Index für eine Gütergruppe j :

$$I^j_{(O,n)} = \frac{\sum_{i=1}^k f_{(i)}^n \cdot tkm_{(i)}^O}{\sum_{i=1}^k f_{(i)}^O \cdot tkm_{(i)}^O}$$

Vgl. König, H. und Ulrich, H., Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, a.a.O., S. 98.

17) Vgl. dazu Bauer, K., Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O., S. 83–85.

sagefähigkeit durch die Wahl eines ungeeigneten Basisjahres, die Problematik des Wägungsschemas sind mögliche Störgrößen.

Es wird eine Nachfragesituation simuliert, die tatsächlich nicht vorhanden ist: Die Nachfrage orientiert sich an dem für die jeweilige Verkehrsleistung geltenden Tarif und nicht an einem fingierten und zusammenfassenden Index.

Ein Verfahren, das die Indexproblematik unterläuft, besteht in einer Elastizitätsermittlung aufgrund eines Ausnahmetarifs¹⁸⁾. Der Einfluß der Entfernungsstaffel wird eliminiert, indem den Berechnungen eine bestimmte Strecke zugrundegelegt wird¹⁹⁾. Dieses Konzept vermeidet zwar Ungenauigkeiten durch Wert- und Entfernungsdifferenzierungen, besitzt dafür aber nur eine ganz spezifische Aussagekraft, die nicht ohne weiteres für Rück- und Transponierungsschlüsse herangezogen werden kann.

(3) Der Verkehrsmarkt, für den die Elastizitätsuntersuchung durchgeführt wird, ist abzugrenzen. Es bieten sich zahlreiche Aufspaltungsmöglichkeiten an, die von dem Zweck und der angestrebten Weite der Aussage abhängen.

— Aufgrund einer unterschiedlichen Transportmotivation wird in Güter- und Personenverkehrsmärkte aufgegliedert. Güterverkehrsleistungen erfolgen zu Produktionszwecken, der Personenverkehr trägt vielfach konsumtiven Charakter. Diese Aufspaltung ist außerdem begründet durch Verschiedenheiten in der Nachfragestruktur, in den Substitutionsalternativen, durch abweichende Relevanz der Verkehrswertigkeit.

— Einer Teilmarktbildung nach einzelnen Verkehrsträgern ermangelt es an der Berücksichtigung der unterschiedlichen Güterarten und Entfernungen.

— Als Optimalgrad der Aggregation kann eine Aufteilung des Güterverkehrsmarktes nach Verkehrsträgern, nach Entfernung in Nah- und Fernverkehr und nach der Wertigkeit der Beförderungsobjekte in gering- und hochwertige Transportgüter angesehen werden.

— In empirischen Studien werden vielfach die Verkehrsmärkte noch weiter aufgespalten. *Priebe*²⁰⁾ untersucht z. B. Elastizitäten für Erztransporte in den Relationen östliches Ruhrgebiet—Emden, mittleres Ruhrgebiet—Emden, Rotterdam, Antwerpen, westliches Ruhrgebiet—Ringsheim (Baden) und westliches Ruhrgebiet—Peine. Die hier betrachteten Beziehungen können als unteraggregiert gelten: die Ergebnisse sind auf spezifische Verhältnisse zugeschnitten, ihre Verallgemeinerung ist nur bedingt zulässig.

(4) Die Hypothese eines infinitesimalen Inkrements im Elastizitätskoeffizienten muß für realistische Analysen durch finite Änderungen ersetzt werden, wodurch ein Übergang von der Punkt- zur Bogenelastizität stattfindet²¹⁾.

¹⁸⁾ So *Bauer*, der aufgrund des AT 6 B 1 die Elastizität für Kohletransporte bei der Bundesbahn für die Jahre 1950 bis 1953 schätzt, vgl. *Bauer, K., Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn*, a.a.O., S. 95–97.

¹⁹⁾ *Bauers* Ermittlungen gelten für eine Entfernung von 150 km, vgl. *Bauer, K., Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn*, a.a.O., S. 112.

²⁰⁾ Vgl. *Priebe, W., Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland*, a.a.O., S. 19–38.

²¹⁾ Vgl. *Bauer, K., Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn*, a.a.O., S. 56/57.

III. Methoden der Elastizitätsforschung

1. Ökonometrische Verfahren

Das Ziel der ökonometrischen Ansätze, die bisher allerdings nur in begrenzter Zahl vorliegen²²⁾, besteht darin, unter Verwendung der Mathematik — »also jener Denktechnik . . ., die gerade für die Untersuchung quantitativer Zusammenhänge geschaffen worden ist«²³⁾ — den Wert des Elastizitätskoeffizienten numerisch zu bestimmen. Das erfolgt »an Hand empirischer Daten mit Hilfe der von der modernen Statistik entwickelten Methode«²⁴⁾.

Als grundlegend im Verkehrssektor kann die Arbeit von *Tinbergen* und *Verdoorn* angesehen werden²⁵⁾, die die Nachfrage nach Personen-Beförderungsleistungen bei der niederländischen Eisenbahn für die Jahre 1921 bis 1937 untersuchte und unter Zuhilfenahme von Zeitreihen- und Regressionsanalyse die Tarifelastizität quantifizierte.

In der Regel stehen die in den Elastizitätsausdruck eingehenden Größen nicht unmittelbar zur Verfügung, so daß die Anwendung eines Schätzverfahrens erforderlich wird. Hierzu bedient man sich der Regressionsanalyse, die unter Beachtung wirtschaftstheoretischer, qualitativer Zusammenhänge betrieben werden muß²⁶⁾.

Den Ausgangspunkt bilden Zeitreihen der nachgefragten Menge der Verkehrsleistungen beim betrachteten Verkehrsträger, der zugehörigen Preise dieses Verkehrsträgers und — zur Ermittlung von Kreuzpreiselastizitäten — Zeitreihen der Preise der konkurrierenden Verkehrsträger. Regressant ist die nachgefragte Menge nach Verkehrsleistungen beim Verkehrsträger i (x_i). Regressoren sind der Preis des Verkehrsträgers i , die Preise der übrigen Verkehrsträger j, k, \dots, n (p_j, p_k, \dots, p_n) und das Volkseinkommen y . Die Absatzbeziehung in indeterminierter Form lautet dann:

$$x_i = f(p_i, p_j, \dots, p_n; y).$$

Im Rahmen dieses multiplen Ansatzes muß über das zugrundezuliegende Regressionsmodell entschieden werden²⁷⁾: im allgemeinen wählt man einen linearen Regressionsssatz oder einen Ansatz, der linear in den Logarithmen ist²⁸⁾:

²²⁾ Vgl. *König, H.* und *Ulrich H.*, Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, a.a.O.; *Bauer, K.*, Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O.; *Priebe, W.*, Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O.; *Perle, E. D.*, The Demand for Transportation: Regional and Commodity Studies in the United States, Chicago 1964. *Perle* geht in drei Stufen vor: a) Im Rahmen einer »Macro-Analysis« werden Preis- und Kreuzpreiselastizitäten für Eisenbahn und Güterkraftverkehr im gesamten Gebiet der USA summiert über alle Güter ermittelt. b) Bei einer »Meso-Analysis« werden Werte einmal für fünf Gütergruppen über das gesamte US-Gebiet errechnet, zum anderen erfolgt die Berechnung für 9 Regionen der USA für das Güter-Gesamt. c) In der »Micro-Analysis« werden Elastizitäten für jede Gütergruppe für jede Region ermittelt.

²³⁾ *Schneider, E.*, Sinn und Grenzen der quantitativen Wirtschaftsforschung, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Band 108 (1952), S. 595.

²⁴⁾ *Schmucker, H.*, Zur methodischen Entwicklung der empirischen Nachfrageanalyse in den letzten zwanzig Jahren, a.a.O., S. 32.

²⁵⁾ Vgl. *Tinbergen, J.* und *Verdoorn, P. J.*, De vraag naar personenvervoer per spoor, in: De nederlandse conjunctuur, 1939, Nr. 2, S. 79 ff.

²⁶⁾ Vgl. *Schmucker, H.*, Zur methodischen Entwicklung der empirischen Nachfrageanalyse in den letzten zwanzig Jahren, a.a.O., S. 40.

²⁷⁾ Vgl. *Krelle, W.*, Elastizität von Angebot und Nachfrage, in: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, 3. Band, Stuttgart-Tübingen-Göttingen 1961, S. 181.

²⁸⁾ Hierbei wird die Volkseinkommens-Komponente vernachlässigt.

- linear: $x_i = a + b_1 p_1 + b_2 p_2 + \dots + b_n p_n$
- logarithmisch-linear: $\log x_i = \log a + b_1 \log p_1 + b_2 \log p_2 + \dots + b_n \log p_n$.

Der Regressionskoeffizient b_i gibt an, um wieviel Einheiten sich x_i ändert, wenn p_i sich um eine Einheit ändert. Der Koeffizient b_j drückt aus, um wieviel Einheiten sich x_i ändert, wenn p_j sich um eine Einheit ändert etc. Die Ermittlung des Regressionskoeffizienten erfolgt meist mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate. Um vom Regressionskoeffizienten, der die Grenz-Größen des Elastizitätsausdrucks beinhaltet, zur Elastizität selbst zu gelangen, ist eine Multiplikation des Regressionskoeffizienten mit dem jeweiligen Preis-Mengen-Quotienten der Ausgangslage erforderlich. Verfeinerungen des Regressionsansatzes sind möglich durch den Einbau eines Trendfaktors in die Regressionsgleichung. »Meistens wird er als Summe zahlreicher nicht genau quantifizierbarer Einflüsse ökonomischer, sozialer oder soziologischer Art gedeutet«²⁹⁾.

Gelegentlich wird statt der Reaktion auf eine relative Preisänderung das Kaufverhalten bei einem Gut auf eine Variation des relativen Preisverhältnisses zweier Güter analysiert³⁰⁾, formal:

$$e_{x_i, \frac{p_i}{p_j}} = \frac{dx_i}{x_i} : \frac{\frac{dp_i}{p_i}}{\frac{dp_j}{p_j}}$$

Oder es wird mit Hilfe der Substitutionselastizität das Ausmaß gemessen, in dem zwei Güter sich gegenseitig ersetzen können³¹⁾. Hierbei wird der Einfluß einer relativen Änderung des Preisverhältnisses der Güter in bezug auf Ausmaß und anteilmäßige Zusammensetzung der Nachfrage nach diesen Gütern ermittelt:

$$e_{\frac{x_i}{x_j}, \frac{p_i}{p_j}} = \frac{d\left(\frac{x_i}{x_j}\right)}{\frac{x_i}{x_j}} : \frac{d\left(\frac{p_i}{p_j}\right)}{\frac{p_i}{p_j}}$$

Die Aufbereitung des Zahlenmaterials und die Berechnungsmethoden werden hier verwickelter. Andererseits lassen sich keine Aussagen über die direkte Preiselastizität gewinnen, die als Test der Kreuzpreiselastizität herangezogen werden können.

Der ökonometrische Ansatz bietet zwar den Vorteil, ein quantitatives Resultat zu liefern, weist dafür aber eine Anzahl Mängel auf:

- Um einen aussagekräftigen Regressionskoeffizienten berechnen zu können, müssen im betrachteten Zeitraum genügend Frachtsatzänderungen durchgeführt worden sein. Je kürzer der Zeitraum, um so unwahrscheinlicher ist eine wesentliche Änderung des Tarifindex.
- Um der Gefahr der Auswahl einer nicht-repräsentativen Wirtschaftsperiode zu entgehen, muß eine hinreichend breite statistische Basis vorliegen. Dieses Erfordernis drängt auf eine Ausweitung der Zeitperiode.

²⁹⁾ Leibert, B., Ökonometrische Beiträge zur Lösung von Verkehrsproblemen (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 26), Bonn 1963, S. 8/9.

³⁰⁾ Vgl. Priebe, W., Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O., S. 24.

³¹⁾ Vgl. Perle, E. D., The Demand for Transportation, a.a.O., S. 16, 67–71.

– Wird andererseits ein längerer Zeitraum zugrundegelegt, so gewinnt der Einfluß makroökonomischer Veränderungen auf die Transportnachfrage an Bedeutung. Konjunktur- und Wachstumsänderungen, Strukturwandlungen, Änderungen exogener Komponenten überlagern Preis- und Kreuzpreis-Effekte. Es gilt als ausgeschlossen, daß diese differenziert wirkenden Determinanten durch einen globalen Trendfaktor eingefangen und herausgerechnet werden können.

– Ein wesentlicher Nachteil der auf Regressionsbasis betriebenen Elastizitätsforschung besteht darin, daß im Inkrement nicht nach positiven und negativen Werten unterschieden wird. Der Regressionskoeffizient simuliert eine gleichförmige Intensität des Zu- und Abflusses bei Preisänderungen. Tatsächlich ist das absolute Ausmaß der Nachfragewandlung verschieden, je nachdem ob Preissenkungen oder -erhöhungen der Elastizitätsberechnung zugrundegelegt werden, z. B. führen Präferenzen für einen Verkehrsträger im Zusammenwirken mit einer Preissenkung dieses Verkehrsträgers zu einem erheblichen Nachfragezugang, während die Wirkung von Preiserhöhungen abgebremst wird, und so der Nachfrageverlust gering ist. Diese »Asymmetrie« des Elastizitätswertes geht im Regressionskoeffizienten verloren³²⁾.

– Die Erhebung der Zeitreihenwerte erfolgt in der Regel auf repräsentativer Basis, so daß »die Ergebnisse ... lediglich strukturanalytische Wahrscheinlichkeitsaussagen liefern«³³⁾. Wie in der Stichprobentheorie gezeigt, besteht hierbei die Gefahr von Verzerrungen infolge unsachgemäßer Zufallsauswahl-Methoden³⁴⁾. Darüber hinaus muß das Stichprobenergebnis durch einen statistischen Test abgesichert werden, wobei sich herausstellen kann, daß die Repräsentationsfähigkeit des Ergebnisses nicht gewährleistet ist³⁵⁾.

– Bei der Regressionsanalyse besteht die Gefahr eines Beeinflussungsverhältnisses der Regressoren untereinander. Bei bestehenden interdependenten Beziehungen auf den Verkehrsmärkten ist das Auftreten einer solchen Multikollinearität nahezu sicher. Es existieren zwar Verfahren, die einen Multikollinearitätstest erlauben, z. B. die Büschelkartanalyse von *R. Frisch*³⁶⁾; gegebenenfalls müssen dann aber zur Berechnung des Regressionskoeffizienten modifizierte und beträchtlichen Rechenaufwand erfordernde Methoden benutzt werden.

-- Eine mehr technische, gleichwohl gravierende Restriktion der empirischen Analyse ist im unzureichenden statistischen Material zu sehen. Zu weitgehende Aufsplitterung der Güterhauptgruppen und unterschiedliche Abgrenzung der regionalen Erfassungseinheiten, Verheimlichung von Unterlagen, unbefriedigende Ausbildung des statistischen Erhebungspersonals, Unvollkommenheiten in der Aufbereitungstechnik und zu große zeitliche Zwi-

³²⁾ Die Möglichkeit asymmetrischer Werte bei der Kreuzpreiselastizität – allerdings in anderem Zusammenhang – wird herausgestellt bei *Rose, K.*, Kreuz-Preiselastizitäten und Konkurrenzbeziehungen, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Band 170 (1958), S. 421.

³³⁾ *Aberle, G.*, Buchbesprechung zu *Priebe, W.*, Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O., in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 36. Jg. (1965), S. 273.

³⁴⁾ Vgl. dazu *Pfanzagl, J.*, Allgemeine Methodenlehre der Statistik, I., Elementare Methoden unter besonderer Berücksichtigung der Anwendungen in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 2., neubearbeitete Auflage, Berlin 1964, S. 175–182.

³⁵⁾ Das ist z. B. der Fall bei den Untersuchungen von *Bauer, K.*, Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O., S. 122/123; z. T. bei *Perle, E. D.*, The Demand for Transportation, a.a.O., S. 48; z. T. bei *Priebe, W.*, Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O., S. 24.

³⁶⁾ Vgl. *König, H.* und *Ulrich, H.*, Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, a.a.O., S. 84–88.

schenträume bei den Zählungen³⁷⁾ lassen die Datensammlung zum »most problematic part of empirical research«³⁸⁾ werden.

2. *Deduktiv — theoretische Elastizitätsforschung*

Unter Verzicht auf eine Quantifizierung versucht die deduktiv-theoretische Analyse, die Mängel empirischer Studien zu unterlaufen. Sie geht qualitativ der Frage nach, »welche Determinanten für die Nachfrageelastizität nach Verkehrsleistungen bestimmend sind und wie sie sich auf die Höhe des Koeffizienten auswirken«³⁹⁾. Um Vorstellungen über die direkte und indirekte Preiselastizität zu gewinnen, werden die Nachfragebestimmungsgrößen und ihre relative Bedeutung im Nachfrageverhalten studiert.

Die Nachteile der empirischen Analyse sind die Vorteile dieses Verfahrens:

- Die Verkehrstheorie analysiert unabhängig von Zufälligkeiten und Absonderlichkeiten des empirischen Zahlenmaterials.
- Beliebig viele — auch nichtquantifizierbare — Nachfragedeterminanten können Berücksichtigung finden.
- Es wird keine Exaktheit simuliert: jede Einschränkung der Aussagerelevanz, die bei ökonomischen Untersuchungen allzu leicht ihren Platz in einer Fußnote findet, kann jederzeit herausgestellt und betont werden.
- Der Nachteil liegt in der fehlenden numerischen Bestimmung des Elastizitätswertes, wobei jedoch entlastend wirkt, daß es nicht so sehr darauf ankommt, »die exakten mathematischen Werte zu finden, als Anhaltspunkte für die Reagibilität der Nachfrage zu geben«⁴⁰⁾.

3. *Der Ansatz der sozialökonomischen Verhaltensforschung*

Interessant erscheint der Versuch, unter Zuhilfenahme der ökonomischen Verhaltensforschung Aussagen über Elastizitätsverhältnisse zu gewinnen. Man ist hier bestrebt, die »jenseits von Raum und Zeit am theoretischen Modell einer abstrakten Wirtschaftsgesellschaft gewonnenen Erkenntnisse durch eine wirklichkeitsnahe, das Menschlich-Allzumenschliche in den Datenkranz der Wirtschaftsforschung«⁴¹⁾ einbeziehende Analyse zu ersetzen. Als Pionier-Beispiel kann die 1950 vom Deutschen Industrie- und Handelstag durchgeführte Enquete über die Auswirkungen der sogenannten »Kleinen Tarifreform«⁴²⁾ gelten. Auf repräsentativer Basis wurden hier von den einzelnen Industrie-

³⁷⁾ Vgl. *John, G.*, Die Verkehrsströme innerhalb der Bundesrepublik Deutschland nach Gütergruppen und Verkehrsarten (= DIW — Beiträge zur Strukturforchung, Heft 3, herausgegeben vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung), Berlin 1967, S. 8–10; *Bauer, K.*, Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O., S. 48–50.

³⁸⁾ *Peyle, E. D.*, The Demand for Transportation, a.a.O., S. 24.

³⁹⁾ *Merl, H.-J.*, Die Problematik starrer und konjunkturreaktiver Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 51), Göttingen 1968, S. 50.

⁴⁰⁾ *Schuster, H.*, Kriterien zur Bestimmung von Marktmacht und Marktbeherrschung, a.a.O., S. 20.

⁴¹⁾ *Schmölders, G.*, Ökonomische Verhaltensforschung, in: *Ordo*. Jahrbuch für die Ordnung und Wirtschaft und Gesellschaft, 5. Band, Düsseldorf und München 1953, S. 205.

⁴²⁾ *Deutscher Industrie- und Handelstag* (Hrsg.), Tarif und Standort. Ergebnisse einer Enquete des Deutschen Industrie- und Handelstages zu den am 1. 1. 1950 eingeführten Krisenzu- und -abschlägen der Deutschen Bundesbahn (= Schriftenreihe des Deutschen Industrie- und Handelstages, Heft 9), ohne Ort

und Handelskammern annähernd 3000 Firmen angeschrieben mit der Bitte um Stellungnahme zu Fragen der Tarifreform. Im Hinblick auf eine Elastizitätsermittlung können zwei Fragen als bedeutsam gelten:⁴³⁾

- Glauben Sie, daß durch die Verbilligung der oberen Tarifklassen dem weiteren Vordringen des Lastkraftwagens in den Eisenbahnverkehr Einhalt geboten wird, und daß die Bahn Verkehr zurückgewinnen kann?
- Inwieweit wird Ihr Werkverkehr durch Frachtermäßigungen und -erhöhungen beeinflusst?

Auf dieser, an der Verkehrspraxis ausgerichteten methodischen Basis sollte weitergearbeitet werden. Die Fragestellungen können dabei auf qualitative und imponderable Faktoren ausgedehnt werden, wodurch ein umfassendes Bild des Nachfrageverhaltens gewonnen wird.

Die Methoden der sozialökonomischen Verhaltensforschung können mit einem ökonomischen Ansatz, der in Großbritannien von *Roth* und *Reddaway* zur Messung der Elastizität der Nachfrage nach Parkplätzen in bezug auf Parkgebühren entwickelt wurde⁴⁴⁾, zu einem gelungenen System gekoppelt werden.

Es werden hier auf Stichprobenebene die potentiellen Reaktionen der verladenden Wirtschaft auf unterschiedliche Preisänderungen bei alternativen Verkehrsträgern für verschiedene Entfernungen differenziert erfragt.

Die Stichprobengesamtheit wird aufgeteilt in Nachfrager-Gruppen nach Nah- und Fernverkehrsleistungen. Weiter wird aufgespalten nach Versendern hoch- und geringerwertiger Transportgüter. Innerhalb jeder Kategorie werden nun Preiserhöhungen und -senkungen in unterschiedlichem Ausmaß (z. B. + 10 v. H., + 20 v. H., - 10 v. H.) alternativ bei verschiedenen Verkehrsträgern angenommen und die Marktreaktionen darauf erforscht, z. B. im Fernverkehr für geringwertige Güter:

Gruppe i: Wie ändert sich die nachgefragte Menge der Verkehrsleistungen bei der Eisenbahn, wenn die Bahn ihre Preise um 10 v. H. erhöht? Gruppe j: Wie ändert sich die Menge, wenn die Bahn ihre Preise um 10 v. H. senkt?

Ebenso werden Kreuzpreiselastizitäten für unterschiedliche Preisänderungen bei alternativen Verkehrsträgern untersucht, z. B.: Gruppe k: Wie ändert sich die nachgefragte Menge nach Verkehrsleistungen bei der Binnenschifffahrt, wenn der Güterkraftverkehr die Preise um 10 v. H. erhöht? etc.

Mit Hilfe eines solchen Verfahrens läßt sich ein aufgefächertes Bild der Nachfragerreaktionen gewinnen; es bietet folgende Vorteile:

- Die Beantwortungswilligkeit der befragten Firmen wird nicht allzu sehr strapaziert, da das Verhalten auf lediglich eine Preisvariation geschildert werden soll. Es kann erwartet werden, daß Änderungen in der Nachfragemenge und deren Motivation spezifiziert aufgeführt werden.

1950. In der »Kleinen Tarifreform«, die durch den Wettbewerbsdruck des Kraftverkehrs induziert wurde, kam es zu einer Verbilligung der oberen Tarifklassen und einer Verteuerung der Klassen D bis G im Eisenbahngüterverkehr. Zu den methodischen Mängeln der Studie vgl. *Scheele, E.*, Tarifpolitik und Standortstruktur (= Forschungen aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Band 13), Göttingen 1959, S. 48–50.

⁴³⁾ Vgl. *Deutscher Industrie- und Handelstag* (Hrsg.), Tarif und Standort, a.a.O., S. 21/22.

⁴⁴⁾ Vgl. *Roth, G. J.* and *Reddaway, W. B.*, Parking Space for Case: Assessing the Demand, University of Cambridge, Department of Applied Economics, Occasional Papers 5., Cambridge 1965, S. 15; vgl. Appendix A, S. 66/67.

– Dadurch, daß alternierende Preisänderungen bei den einzelnen Untergruppen diskutiert werden, wird eine genügend große Preisflexibilität auf den Verkehrsmärkten simuliert, auf Grund deren die Schätzung einer annähernd stetigen, statischen Nachfragefunktion als Idealbasis für die Elastizitätsermittlung in einem gewissen Intervall möglich ist.

– Durch den Ersatz chronologischer Werte durch eine reine Querschnittsanalyse wird der Einfluß mittel- und langfristig wirkender Größen wie Wachstum, Struktur, Konjunktur weitgehend ausgeschaltet.

– Das Verfahren bietet eine Anzahl von Variationsmöglichkeiten und kann je nach angestrebtem Aussagegrad beliebig verfeinert werden.

– Die Grenzen eines solchen Untersuchungsmodells liegen zugegeben im beträchtlichen Arbeitsaufwand, in Schwierigkeiten bei der Bildung genügend großer Stichprobenumfänge und in der erforderlichen Mitarbeit der befragten Firmen.

In dieser Abhandlung ist die theoretisch-deduktive Methode richtunggebend; soweit brauchbare empirische Studien vorliegen, werden sie abstützend und ergänzend herangezogen.

IV. Die Elastizität der Gesamtnachfrage

1. Abgrenzungen und Bedingungen

– Untersuchungsobjekt ist die Preiselastizität der Nachfrage nach Verkehrsleistungen in einer Totalaggregation. Die Perspektive erfaßt alle Verkehrsmärkte, sämtliche Beförderungsleistungen, alle Verkehrsträger und -relationen.

– Da ein zusammengefaßter Verkehrsmarkt angenommen wird, entfallen Wettbewerbsbeziehungen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern. Substitutionsmöglichkeiten der Verkehrsleistungsnachfrage bestehen dann – wenn auch mit beträchtlichen Lücken – in einer Verlagerung der Verkehrsnachfrage auf einen früheren oder späteren Zeitpunkt durch eine transportpreisorientierte Lagerpolitik, in einer Änderung der Produktionsfunktion oder in einer Standortverlagerung⁴⁵⁾.

– Der Verkehrsmarkt ist durch vielfältige Auffächerung des Angebots und der Nachfrage gekennzeichnet. Diese Heterogenität läßt streng genommen die Analyse der Gesamtelastizität nicht zu, da »sich das Elastizitätstheorem auf Nachfrage und Preis eines homogenen Gutes, also auf einen Elementarmarkt, bezieht«⁴⁶⁾. Erst die Einführung der Theorie des Bedarfsmarktes erlaubt die Angebots- und Nachfrageaggregation zu jeweils einer Einheit⁴⁷⁾.

⁴⁵⁾ Vgl. *Merl, H.-J.*, Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 52.

⁴⁶⁾ *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte. Grundlegung einer Ökonomik des Seeverkehrs (= Verkehrswissenschaftliche Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg, Heft 1), Göttingen 1965, S. 209.

⁴⁷⁾ Vgl. *Merl, H.-J.*, Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 49; *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 209. Die von *Arndt* (vgl. *Arndt, H.*, Anpassung und Gleichgewicht am Markt, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Band 170 (1958), S. 217–243) konzipierte und von *Sanmann* (vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 121 ff.) auf den Verkehrsmarkt übertragene »Theorie des Bedarfsmarktes« faßt alle Gutsarten, die einen bestimmten gesellschaftlichen Bedarf decken, zu einem Bedarfsgut zusammen. Auf dem Bedarfsmarkt treffen dann Nachfrage und Angebot des Bedarfsgutes zusammen. Das Bedarfsgut beinhaltet dann unterschiedliche Leistungen, die mehr oder weniger heterogener Art sind.

— Die Elastizitätsbetrachtung ist grundsätzlich statisch⁴⁸⁾; der Zeitfaktor wird vernachlässigt, die Variablen beziehen sich auf die gleiche Zeitperiode. Die implizierte unendliche Anpassungsgeschwindigkeit ist in der Wirtschaftspraxis nicht vorzufinden. Zur Planung und Disposition des Nachfrageverhaltens ist das Wirksamwerden einer gewissen »Totzeit« hinzunehmen.

Die von den Kategorien »Statik« und »Dynamik« ausgehende Strenge wird abgemildert durch eine Aufteilung in kurz-, mittel- und langfristige Reaktionen: Die kurzfristige Elastizität gesteht der Nachfrageanpassung einen bestimmten — sicherlich geringen — Zeitfaktor zu; sie betrachtet lediglich Änderungen im Nachfrageverhalten nach Verkehrsleistungen. Der mittelfristig wirkende Zeitfaktor ist größer und gestattet eine Modifikation der Produktionsfunktion. Das langzeitige Elastizitätskonzept berücksichtigt die Verlagerung des Standortes der Produktionsstätte.

2. Die direkte Preiselastizität

Wenn die Transportpreisänderungen eine gewisse Grenze nicht überschreiten, so kann von einer »Starrheit der totalen Preiselastizität«⁴⁹⁾ ausgegangen werden. Diese Inelastizität hat verschiedene Ursachen:

— Die Nachfrage nach Verkehrsleistungen ist eine »abgeleitete« Nachfrage⁵⁰⁾. Bei einer gegebenen Reaktion auf Variationen des Produktpreises wird die Transportelastizität geringer sein, da sich der kostenbezogene Produktpreis neben der Beförderungsleistung aus anderen produktiven Elementen konstituiert.

— Die Bedeutung der Transportkosten an den gesamten Produktionskosten ist recht gering⁵¹⁾. Mit wachsender Summe der Wertschöpfungen sinkt der Transportkostenanteil; bei Fertigprodukten beträgt er meist nur wenige Prozent⁵²⁾. Hinzu kommt, daß in einer hochindustrialisierten Volkswirtschaft hochwertige Güter überwiegen, bei denen die Transportkostenbedeutung gering ist. Bei Rohstoffen, Vor- und Zwischenprodukten, Produktionsmitteln ist der Anteil der Transportkosten wesentlich höher. Jedoch wirkt auch dieser Tatbestand nicht elastizitätsvergrößernd, da es hier zu einer mehrfachen »Untersetzung« der Bedeutung der Transportkosten kommt⁵³⁾. Dadurch, daß Beförderungs-

⁴⁸⁾ Zum Begriff der »statischen« und »dynamischen« Elastizität vgl. *Schmucker, H.*, Zur methodischen Entwicklung der empirischen Nachfrageanalyse in den letzten zwanzig Jahren, a.a.O., S. 17.

⁴⁹⁾ *Willeke, R.*, Verkehrspolitik, in: *Hax, K. und Wessels, Th.* (Hrsg.), Handbuch der Wirtschaftswissenschaften, Band II. Volkswirtschaft, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Köln und Opladen 1966, S. 314.

⁵⁰⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 212. Ursprüngliche Nachfrage richtet sich auf Güter, die unmittelbar der Bedürfnisbefriedigung dienen, d. h. Konsumgüter im weitesten Sinn. Unter abgeleiteter Nachfrage versteht man dann die Güter und Dienste, die benötigt werden, um die Konsumgüter zu erzeugen und in die Verfügungsgewalt der Nachfrager zu bringen. Vgl. *Otto, K.-P.*, Die Preisbildung in der Binnenschifffahrt. Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse (= Verkehrswissenschaftliche Forschungen. Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und Gewerbspolitik der Universität Bonn, Band 16), Berlin 1966, S. 80 (Fußnote 20).

⁵¹⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 212/213. Als Indiz für die geringe Bedeutung der Beförderungskosten führt *Predöhl* die Preisgleichheit im Raum bei Markenartikeln an, vgl. *Predöhl, A.*, Verkehrspolitik (= Grundriß der Sozialwissenschaft, Band 15), 2. Auflage, Göttingen 1964, S. 240/241. Eine detaillierte Untersuchung über die Transportkostenanteile verschiedener Gütergruppen findet sich bei *Scheele, E.*, Tarifpolitik und Standortstruktur, a.a.O., S. 85—110.

⁵²⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 213. *Merl* nennt einen durchschnittlichen Anteil von 7,5 v. H., vgl. *Merl, H.-J.*, Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 55.

⁵³⁾ Vgl. *Jürgensen, H.*, Verkehrstarifpolitik, in: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, 11. Band, Stutt-

leistungen als ein Faktor in die produktive Kombination neben anderen Faktoren eingehen, wird das Einflußgewicht von Transportpreisänderungen herabgesetzt.

— Ein weiteres Argument für die geringe direkte Preiselastizität liefert das unbedeutende Ausmaß von Transportpreisänderungen⁵⁴⁾. Preisänderungen müssen einen »Schwellenwert der Fühlbarkeit«⁵⁵⁾ überschreiten, um überhaupt Objekt der Überlegungen der Geschäftsleitung zu werden. Ob heutige Tarifänderungen diese Sensitivitätsgrenze erreichen, wird bestritten.

— Die straffe Abhängigkeit der Transportnachfrage von der wirtschaftlichen Entwicklung⁵⁶⁾ mindert den Einfluß von Preisvariationen. Wegen der den modernen Kapitalgesellschaften eigenen Trennung von Eigentum und Kontrolle orientiert die verladende Wirtschaft ihre Absatzpolitik weniger an Gewinnmaximierungskriterien als vielmehr an Marktanteil- und Umsatzzielen⁵⁷⁾. Änderungen der Transportkosten bleiben dann wegen des Wunsches nach Partizipation am volkswirtschaftlichen Wachstum für die Entscheidungen von untergeordneter Bedeutung.

— Die Volkswirtschaft hat sich auf ein bestimmtes Niveau und auf eine bestimmte Struktur der Arbeitsteilung eingestellt. Verkehrsleistungen sind wesentliche Bedingung eines reibungslosen Prozeßablaufs. Es ergeben sich tiefgreifende Störungen des Wirtschaftslebens, wenn Verkehrsleistungen nicht erbracht werden. Es gilt als sicher, daß diese Konsequenz nicht aufgrund von Transportpreiserhöhungen in Kauf genommen wird⁵⁸⁾.

— Schließlich fehlt heute den Verkehrsleistungen die »strukturbildende Kraft«⁵⁹⁾ früherer Wirtschaftsepochen. Transportpreissenkungen ließen dort neue Wirtschaftszweige entstehen, da erst jetzt die Produktionsaufnahme rentabel erschien. Dieser Umstrukturierungsprozeß gilt im wesentlichen als abgeschlossen⁶⁰⁾; der Anteil der Verkehrspreise an den Produktionskosten ist zu gering, »als daß den Verkehrsunternehmern die Möglichkeit gegeben wäre, durch Preissenkungen neue Produktivitätsanreize zu geben und somit das Verkehrsvolumen als Ganzes zu vergrößern«⁶¹⁾.

gart-Tübingen-Göttingen 1961, S. 142; *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 214. Ein sinnfälliges Beispiel für das Wirksamwerden mehrere Unteretzungsprozesse gibt *Jürgensen, H.*, Verkehrstarifpolitik, a.a.O., S. 142.

⁵⁴⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 214.

⁵⁵⁾ Vgl. *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 12.

⁵⁶⁾ Vgl. *Willeke, R.*, Verkehr in einer wachsenden Wirtschaft, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 37. Jg. (1966), S. 204/205; *Gleißner* ermittelt eine Elastizität der Transportnachfrage in bezug auf das Brutto-sozialprodukt für die Jahre 1950 bis 1963 in der BRD von 0,695, vgl. *Gleißner, E.*, Transportelastizität und wirtschaftliche Entwicklung. Ein internationaler Vergleich (= Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 65), Berlin-München 1967, S. 48.

⁵⁷⁾ Vgl. *Baumol, W. J.*, Business Behavior, Value, and Growth, New York 1959, S. 45 ff.

⁵⁸⁾ Vgl. *Seidenfus, H. St.*, Verkehrsmärkte. Marktform, Marktbeziehungen, Marktverhalten, Tübingen 1959, S. 115.

⁵⁹⁾ *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 211.

⁶⁰⁾ Vgl. *Sanmann, H.*, Seeverkehrsmärkte, a.a.O., S. 211/212. Ausnahmen bestehen hierbei sicherlich im Luftfrachtverkehr, wo bei hochwertigen und besonders eilbedürftigen Gütern ein potentielles Nachfragereservoir existiert, das bei weiteren Frachtratensenkungen wirksam wird, vgl. *Willeke, R.*, Verkehrspolitik, a.a.O., S. 334. Ähnliches gilt für den Rohrleitungsverkehr, der wegen seiner großen Gelandefähigkeit erst den Abbau bestimmter Rohstoffreserven ermöglicht, vgl. *Holland, B.*, Die Rohrleitung als Ferntransportmittel (= Verkehrswissenschaftliche Forschungen. Schriftenreihe des Verkehrswissenschaftlichen Seminars der Universität Hamburg, Band 4), Berlin 1961, S. 111/112.

⁶¹⁾ *Seidenfus, H. St.*, Verkehrsmärkte, a.a.O., S. 114.

3. Neigungen zur Substitution der Verkehrsleistungsnachfrage

a) Substitution durch zeitliche Verschiebung der Nachfrage

Eine mögliche Reaktion auf Transportpreisänderungen besteht in einer zeitlichen Verschiebung der Nachfrageentfaltung⁶²⁾. Bei erwarteten Transportpreiserhöhungen wird unter Verwendung des Lagerbestandes als Pufferglied schon jetzt eine größere Nachfrage nach dem Transportgut und damit auch nach Verkehrsleistungen entwickelt. Bei antizipierten Preissenkungen wird die Nachfrage entsprechend auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Es handelt sich hierbei um ein Optimierungsproblem der gegenläufigen Tendenzen von Lagerhaltungskosten in Form von Qualitätserhaltungs-, Versicherungs- und Zinskosten oder Fehlmengenkosten und Transportkostensparnissen. Die Neigung zur Substitution durch eine zeitliche Verschiebung der Primärnachfrage wird mit Hilfe der »Umverteilungselastizität«⁶³⁾ gemessen, wobei die Auswirkungen zukünftiger, in der Periode $t + 1$ erwarteter Preisänderungen auf die aktuelle Nachfrage in der Periode t beobachtet werden:

$$e_{x_t, p_{t+1}} = \frac{dx_t}{x_t} : \frac{dp_{t+1}}{p_{t+1}}$$

In einer Querschnittsanalyse läßt sich zwar ein funktionaler Zusammenhang zwischen den Lagerhaltungskosten und der jeweiligen Produktionsstufe herstellen; eine solche Konstruktion versagt jedoch bei der Behandlung der Transportkostensparnis⁶⁴⁾.

Wegen der Unsicherheit der in den Ausdruck eingehenden Variablen und der Abhängigkeit der Unternehmenspolitik von Konjunktur und Marktchancen kann angenommen werden, daß die Umverteilungselastizität den Wert Null annimmt⁶⁵⁾.

b) Substitution durch Änderung der Produktionsfunktion

Durch eine Variation der Frachtsätze von Transportgütern, die als Produktionsfaktoren in die Produktionsfunktion eingehen, tritt eine Veränderung der Einstandspreise der Produktionsfaktoren ein.

— Bei substitutionalen Faktoreinsatzverhältnissen wird, um weiterhin die Minimalkostenkombination zu realisieren, der teurer gewordene Faktor durch vermehrten Einsatz der übrigen Faktoren so lange ersetzt, bis sich die Grenzproduktivitäten proportional zu den Faktorpreisen verhalten. Die Neigung zur Substitution des teurer gewordenen Faktors wird um so größer sein⁶⁶⁾, je geringer die Grenzproduktivität dieses Faktors und je höher der Anteil der Transportkosten am gesamten Faktorpreis ist.

⁶²⁾ Vgl. dazu Hamm, W., Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument (= Veröffentlichungen des Forschungsinstituts für Wirtschaftspolitik an der Universität Mainz, Band 17), Heidelberg 1964, S. 111; Merl, H.-J., Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschiffahrt, a.a.O., S. 57–63.

⁶³⁾ Vgl. Merl, H.-J., Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschiffahrt, a.a.O., S. 58 (Fußnote 2). Hierbei erweist sich eine Verdeutlichung und Korrektur des von Merl verwendeten Ausdrucks als erforderlich.

⁶⁴⁾ Vgl. Merl, H.-J., Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschiffahrt, a.a.O., S. 59/60.

⁶⁵⁾ Vgl. Merl, H.-J., Die Problematik starrer und konjunktur reagibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschiffahrt, a.a.O., S. 63.

⁶⁶⁾ Vgl. Otto, K.-P., Die Preisbildung in der Binnenschiffahrt, a.a.O., S. 82.

Mittelfristig kann an die Stelle dieser »peripheren Substitution« eine »alternative Substitution«⁶⁷⁾ treten, bei der es zu einem völligen Ersatz des teurer gewordenen Faktors, also zu einer neuen Produktionsfunktion, kommt.

— Bei limitationalen Faktoreinsatzverhältnissen ist die Einstoßmenge an die Ausbringung gebunden, so daß hier keine Substitution möglich ist.

Gutenberg hat gezeigt⁶⁸⁾, daß in Industriebetrieben durchweg limitationale Faktoreinsatzverhältnisse vorherrschen, so daß zumindest kurzfristig die Substitutionsmöglichkeiten durch Modifikationen in der Produktionsfunktion beschränkt sind.

c) Substitution durch Standortverlagerung

Zur Abschätzung der »Elastizität des Standortes« in bezug auf Transportpreisänderungen erweist sich eine Unterscheidung der Transportgüter in Ubiquitäten und lokalisierte Materialien als nützlich⁶⁹⁾:

— Ubiquitäten sind praktisch überall beschaffbar und daher transportkostenempfindlich⁷⁰⁾. Bei einer Tarifierhöhung wird die Nachfrage mit der Wahl eines nähergelegenen Bezugsortes reagieren; eine Standortverlagerung erübrigt sich⁷¹⁾.

— Bei lokalisierten Materialien ist langfristig bei nachhaltigen Transportpreiserhöhungen eine Neigung zum Standortwechsel vorhanden, die allerdings durch eine hohe Anlagenintensität der Betriebe und durch das Wirksamwerden gewichtiger Standortfaktoren gehemmt sein kann⁷²⁾.

V. Elastizitäten für Verkehrs-Teilmärkte

1. Voraussetzungen

— Zur Beurteilung der Elastizitätsverhältnisse werden alle Determinanten der Nachfrage nach Verkehrsleistungen mit Ausnahme des Preises als gegeben und konstant angenommen.

— In der realen Verkehrswirtschaft besteht die hier angenommene Preisvariabilität nur mit Einschränkungen⁷³⁾. Um jedoch die Wettbewerbslage zwischen den Verkehrsträgern herausstellen zu können, erscheint die Behandlung des Preises als Marktgröße anstatt eines politischen Parameters angebracht.

⁶⁷⁾ Vgl. dazu *Gutenberg, E.*, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Band, Die Produktion, 13. Auflage, Berlin-Heidelberg-New York 1967, S. 289 ff., S. 300 ff.

⁶⁸⁾ Vgl. *Gutenberg, E.*, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. 1. Band, Die Produktion, a.a.O., S. 306–313.

⁶⁹⁾ Vgl. *Weber, A.*, Über den Standort der Industrien, 1. Teil, Reine Theorie des Standortes, 2. Auflage, Tübingen 1922, S. 51 ff.

⁷⁰⁾ Vgl. *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, Basel-Tübingen 1959, S. 50.

⁷¹⁾ Vgl. *Otto, K.-P.*, Die Preisbildung in der Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 85.

⁷²⁾ Vgl. *Hamm, W.*, Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument, a.a.O., S. 159. Vgl. dazu auch *Scheele, E.*, Tarifpolitik und Standortstruktur, a.a.O., S. 33–39, der die hemmenden Faktoren im einzelnen diskutiert.

⁷³⁾ Zu denken ist hierbei an Tarifbindungen, Tarifgenehmigungen, Tarifüberwachungen, Preisbildungsausschüsse etc., vgl. dazu *Hamm, W.*, Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument, a.a.O., S. 41 ff.

- Für das theoretisch-deduktive Vorgehen genügt die Annahme eines gewissen Transportpreisniveaus für die einzelnen Märkte als Preisvariable. Die übrigen Komponenten der Transportkosten werden als konstant angenommen.
- Die Aufspaltung des Verkehrsmarktes in Teilmärkte erfolgt nach gering- und hochwertigen Gütern differenziert nach Fern- und Nahverkehr.
- Es werden nur kurzfristige Reaktionen betrachtet, also Änderungen in der Menge der nachgefragten Verkehrsleistung.
- Es wird unterstellt, daß bei den einzelnen Verkehrsträgern keine Kapazitätsgrenzen zu beachten sind, so daß zusätzliche Nachfrage auch befriedigt werden kann⁷⁴⁾.

2. Preis- und Preiskreuzelastizität

Binnenschifffahrt und insbesondere der Kraftwagen haben auf zahlreichen Teilmärkten die Monopolstellung der Bahn beseitigt und die Substitutionsmöglichkeiten innerhalb der Verkehrsmärkte vergrößert⁷⁵⁾. Die Wirkung der Verkehrspreise auf die Verkehrskoordination hat sich dadurch verstärkt. Trotz bestehender Substitutionslücken durch unterschiedliche Relationen, spezifische Leistungseigenheiten und organisatorische Bindungen der verladenden Wirtschaft an bestimmte Verkehrsträger kann insgesamt eine recht elastische Nachfrage festgestellt werden.

a) Elastizitäten bei hochwertigen Transportgütern

(1) Die Kreuzpreiselastizität für Nachfrage nach Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt in bezug auf Preissenkungen der Eisenbahn und des Güterkraftverkehrs gilt als hoch⁷⁶⁾. Diese Preissenkungen der übrigen Verkehrsträger können als Preiserhöhungen der Binnenschifffahrt interpretiert werden. Hierfür weist die Kreuzpreiselastizität entsprechend einen hohen Wert auf. Umgekehrt wird die Kreuzpreiselastizität für Eisenbahn und Güterkraftverkehr in bezug auf Preissenkungen der Binnenschifffahrt sehr gering sein. Diesem Resultat entspricht die Kreuzpreiselastizität für die Binnenschifffahrt in bezug auf Preiserhöhungen der übrigen Verkehrsträger. Die Kreuzpreiselastizität trägt also durchaus asymmetrische Züge: Bahn und Lastkraftwagen beeinflussen die Nachfrage bei der Binnenschifffahrt; der Binnenschifffahrt fehlt jedoch eine solche Eingriffsmöglichkeit in die Nachfrage konkurrierender Verkehrsträger.

Das Ergebnis der Analyse der Kreuzpreiselastizität präjudiziert den Wert der direkten Preiselastizität bei der Binnenschifffahrt: Bei konstanten Preisen von Eisenbahn und Güterkraftverkehr wird die Binnenschifffahrt bei Preissenkungen kaum Nachfrage gewinnen; die direkte Elastizität weist demnach absolut einen geringen Wert auf. Bei Preiserhöhungen verliert die Binnenschifffahrt eine beträchtliche Anzahl an Kunden; die Elastizität ist entsprechend groß.

⁷⁴⁾ Durch diese Prämisse werden Verzerrungen des Elastizitätswertes bedingt durch ungenügenden Kapazitätsspielraum vermieden; vgl. dazu *Rose, K.*, Kreuz-Preiselastizitäten und Konkurrenzbeziehungen, a.a.O., S. 419/420.

⁷⁵⁾ Vgl. *Jürgensen, H.*, Die Koordinationsfähigkeit des Preiswettbewerbs im Verkehr, in: *Jahrbuch Schiene und Straße* 1960, S. 45.

⁷⁶⁾ Das eigentliche Leistungsfeld der Binnenschifffahrt liegt nicht im Transport hochwertiger Güter, sondern im massenhaften Transport geringwertiger, transportkosteneempfindlicher Produkte.

Für den Wert und die Asymmetrie des Wertes der Elastizität sind folgende Faktoren ursächlich⁷⁷⁾:

- Bahn und Lastkraftwagen sind schneller als die Binnenschifffahrt. Durch den dadurch bedingten beschleunigten Güterumlauf entsteht für die verladende Wirtschaft eine weniger große Zinsbelastung. Bei verderblichen Waren dürfte die Kreuzpreiselastizität den Wert Null annehmen.
- Die Sicherheitskomponente ist bei Bahn und Lastkraftwagen stärker ausgeprägt als bei der Binnenschifffahrt.
- Die Berechenbarkeit der Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt birgt Schwierigkeiten⁷⁸⁾. Der Binnenschifffahrtsverlader muß z. B. bei einem bestimmten Pegelstand außer dem normalen Frachtsatz Kleinwasserzuschläge zahlen. Nebel, Hoch- und Niedrigwasser, Vereisung der Verkehrswege verhindern eine planmäßige Transportdurchführung.
- Die Netzbildungsmöglichkeiten bei der Bahn und besonders im Güterkraftverkehr sind wesentlich günstiger als bei der Binnenschifffahrt. Die Konkurrenzintensität zwischen Binnenschifffahrt und Bahn oder LKW ist dort am ausgeprägtesten, »wo sich die verkehrlichen Einzugsbereiche . . . überschneiden«⁷⁹⁾, also parallel zu den Wasserstraßen. Sie nimmt mit wachsender Entfernung von der »nassen Relation« ab. Es wird hier ein Zu- und Ablauf erforderlich⁸⁰⁾, der die Attraktivität der Binnenschifffahrt mindert, weil hiermit eine Wertminderung der Transportgüter und eine Verzögerung des Transportvorgangs verbunden sein kann. Zusätzlich entsteht wegen der erforderlichen Kontrakt-schließung mit mehreren Partnern eine Unbequemlichkeit für den Verlader⁸¹⁾.

(2) Die Konkurrenzbeziehungen zwischen Eisenbahn und Güterkraftverkehr sind ausgeprägter. Die Bahn »wird feststellen, daß sie einem vielfältigen, wenn nicht allseitigen wettbewerblichen Druck ausgesetzt ist«⁸²⁾.

Im Nahverkehr hochwertiger Transportgüter ist der Kraftwagen überlegen⁸³⁾:

- Der LKW ist durchweg schneller als die Eisenbahn. Die Unterwegsaufenthalte bei der Bahn sind hier zwar geringer als im Wagenladungsverkehr, aber immer noch beträchtlich⁸⁴⁾.
- Die Behandlung des Frachtgutes erfolgt im Güterkraftverkehr vergleichsweise schonender als bei der Bahn. Das sichert dem Lastkraftwagen einen Vorteil bei bruchempfindlicher Fracht⁸⁵⁾.
- Der LKW ist nicht liniengebunden und ermöglicht so einen umschlagsfreien Haus-Haus-Verkehr. Der Bahn ist eine solche Netzbildungsfähigkeit versagt und befindet sich somit bei umschlagsempfindlicher Fracht in einem Wettbewerbsnachteil.

⁷⁷⁾ Vgl. *Otto, K.-P.*, Die Preisbildung in der Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 90/91; *Merl, H.-J.*, Die Problematik starrer und konjunkturreaktiver Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt, a.a.O., S. 37/38.

⁷⁸⁾ Vgl. *Willeke, R.*, Verkehrspolitik, a.a.O., S. 323/324.

⁷⁹⁾ *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 172.

⁸⁰⁾ Über die Nachfrage- und Wettbewerbssituation zwischen Bahn und Lastkraftwagen im Zu- und Ablauf zu und von Binnenhäfen unterrichtet *Aberle, G.*, Die Grundlagen einer ökonomischen Verkehrs-koordination im Zu- und Ablaufverkehr der Binnenhäfen (= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln, Nr. 21), Düsseldorf 1965, S. 69–78.

⁸¹⁾ Vgl. *Huppert, H.*, Die Struktur des Frachtenmarktes in der Rheinschifffahrt, a.a.O., S. 84.

⁸²⁾ *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 178.

⁸³⁾ Vgl. *Willeke, R.*, Verkehrspolitik, a.a.O., S. 327.

⁸⁴⁾ Vgl. *Eisel, R.*, Die Ordnung des gewerblichen Güternahverkehrs (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 53), Göttingen 1968, S. 47.

⁸⁵⁾ Vgl. *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 179.

— Im Haus-Haus-Verkehr des Lastkraftwagens ist außerdem eine Berücksichtigung individueller Wünsche des Verfrachters möglich⁸⁶⁾.

Aus dieser Wettbewerbssituation folgt der »Rückzug der Bahn aus dem verästelten und aufkommensschwachen Kurz- und Flächenverkehr und die Konzentration auf die massenhaften Ferntransporte«⁸⁷⁾.

Die Kreuzpreiselastizität für Nachfrage nach Verkehrsleistungen des Güternahverkehrs in bezug auf Preissenkungen der Eisenbahn wird also einen Wert von nahezu Null erreichen; ein ähnlicher Wert ergibt sich für Preiserhöhungen des Güternahverkehrs. Für Preiserhöhungen der Eisenbahn wird der Wert beträchtlich über Null liegen, ebenso bei Preissenkungen des Güterkraftverkehrs. Die direkte Preiselastizität im Nahverkehr ist dann hoch bei der Eisenbahn für Preiserhöhungen und beim Güterkraftverkehr für Preissenkungen. Die Nachfrage reagiert unelastisch bei Preissenkungen der Bahn und Preiserhöhungen des Lkw.

In einigen Fällen sind zwischen Güterkraftverkehr und Eisenbahn im Nahverkehr Komplementaritätsbeziehungen vorzufinden, wo also die Marktbeziehungen von einer negativen Kreuzpreiselastizität gekennzeichnet sind, z. B. wenn eine Zusammenarbeit der beiden Verkehrsträger stattfindet wie bei der bahnamtlichen Rollfuhr, bei Bahnsammel-
speditionen, bei Auftragspediteuren⁸⁸⁾.

Auch im Fernverkehr bestehen spezifische Vorteile des Güterkraftverkehrs, wengleich der Schnelligkeitsvorteil des Lastkraftwagens verloren geht⁸⁹⁾. Nachteilig für den Güterkraftverkehr wirkt sich seine Abhängigkeit vom Zustand der Straße und von Witterungseinflüssen aus, wodurch Sicherheit und Pünktlichkeit beeinträchtigt werden⁹⁰⁾. Durch Einführung eines Linienverkehrs mit Autohöfen, Verteilerzentren und Zubringerverkehr gehen die Vorteile des Haus-Haus-Verkehrs verloren⁹¹⁾.

Die theoretische Herleitung des Wertes der Kreuzpreiselastizität gelangt zu einem von Null verschiedenen Wert mit Wettbewerbsvorteilen für den Güterkraftverkehr. Durch die zunehmende Beeinflussungsmöglichkeit der Bahn wird der Asymmetrie-Charakter des Elastizitätswertes abgeschwächt. Die Studie von *Perle*⁹²⁾ für die Verhältnisse in USA ermittelt für die Elastizität der Nachfrage nach Verkehrsleistungen des Güterkraftverkehrs in bezug auf Preisänderungen der Eisenbahn einen Wert von + 0,56 für die Gütergruppe »animals and products«. Die Elastizität der Nachfrage nach Leistungen der Bahn in bezug auf Preisänderungen des Güterkraftverkehrs wird mit + 0,07 beziffert⁹³⁾. Diese Angaben verifizieren die theoretisch begründete Asymmetrie, sie können allerdings nur für Preiserhöhungen gelten.

⁸⁶⁾ Vgl. *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 177.

⁸⁷⁾ *Willeke, R.*, Verkehrspolitik, a.a.O., S. 319.

⁸⁸⁾ Vgl. *Eisel, R.*, Die Ordnung des gewerblichen Güternahverkehrs, a.a.O., S. 47/48.

⁸⁹⁾ *Eisel* räumt dem Lkw einen Schnelligkeitsvorteil bis zu einer Entfernung von 100 km ein, vgl. *Eisel, R.*, Die Ordnung des gewerblichen Güternahverkehrs, a.a.O., S. 47.

⁹⁰⁾ Vgl. *Peters, H.-R.*, Der Verkehrsmarkt, Diss. Freiburg/Brg. 1959, S. 30.

⁹¹⁾ Vgl. *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 177.

⁹²⁾ Vgl. *Perle, E. D.*, The Demand for Transportation, a.a.O. Die Ergebnisse gelten für das gesamte Gebiet der USA (Aggregation über alle Regionen). Es sei schon hier auf mancherlei Mängel in dieser Analyse hingewiesen, die *Perle* selbst zugibt: »Es scheint, daß diese Untersuchung mehr Fragen aufgeworfen hat, als sie beantworten konnte« (*Perle, E. D.*, The Demand for Transportation, a.a.O., S. 125/126). Die Ergebnisse sind teilweise statistisch nicht signifikant, sie sind in ihrer Größe verzerrt, sie ermitteln Komplementaritätsbeziehungen, wo vom verkehrstheoretischen Standpunkt substitutive Beeinflussungsverhältnisse vorliegen.

⁹³⁾ Vgl. *Perle, E. D.*, The Demand for Transportation, a.a.O., S. 60/61 (Table 10/11).

Die direkte Preiselastizität spiegelt die Nachfragereaktion wider in einem mittleren Wert für Preissenkungen des Güterkraftverkehrs und für Preiserhöhungen der Bahn. Ihr Wert für Preiserhöhungen des Güterkraftverkehrs und Preissenkungen der Bahn dürfte kleiner sein. *Perle* schätzt für »products of agriculture« für den Güterkraftverkehr einen Wert von $-0,73$ ⁹⁴). Auch dieser Wert müßte je nach Richtung der Preisänderung modifiziert werden.

(3) Innerhalb des Güterkraftverkehrssektors erweist sich eine zusätzliche Differenzierung in gewerblichen Güterkraftverkehr und Werkverkehr als erforderlich⁹⁵). Substitutionsbeziehungen zwischen Eisenbahn und Werkfernverkehr können vernachlässigt werden⁹⁶). Die Nachfrage reagiert hier recht elastisch⁹⁷), wobei dem Werkverkehr wegen der mit dem Transport verbundenen möglichen Nebenleistungen, z. B. Werbung, Inkasso, Wahrnehmung von Kundendienstaufgaben und spezielle Gutsbehandlung⁹⁸) ein gewisser Wettbewerbsvorteil zukommt. Preiskreuz- und Preiselastizität weisen dann einen Wert von beträchtlich größer Null auf, wobei der Autonomiebereich des Werkverkehrs größer ist als der des gewerblichen Güterkraftverkehrs. Allerdings ist bei Preiserhöhungen des gewerblichen Güterkraftverkehrs zu beachten, daß die Umlenkung auf den Werkverkehr mit einer zeitlichen Verzögerung erfolgt, da zur Einrichtung eines Werkverkehrs in personeller und sachlicher Hinsicht Anpassungen erforderlich sind⁹⁹).

(4) Konkurrenzbeziehungen der Eisenbahn und des Güterkraftverkehrs mit dem Luftfrachtverkehr bestehen lediglich beim Transport kleiner Güter von geringem spezifischen Gewicht, z. B. Blumen, oder von hohem Wert, z. B. optische Instrumente¹⁰⁰). Die Entwicklungsaussichten des Luftverkehrs sind allerdings günstig, so daß sich eine Verschärfung und Ausweitung des Wettbewerbs prognostizieren läßt¹⁰¹). Schnelligkeit und Sicherheit des Lufttransportes geben dem Luftverkehr einen Wettbewerbsvorsprung; die Werte der Preiselastizitäten tendieren gegen Null.

(5) Wettbewerb zum Seeverkehr besteht nur dann, wenn Ausgangs- und Bestimmungsort des Transports in der Nähe von Seehäfen liegen. Je weiter Quelle und Ziel von den Seehäfen entfernt sind, desto geringer wird die Konkurrenzintensität. Im Regelfall steht der Seeverkehr mit den übrigen Verkehrsträgern »im Verhältnis der Indifferenz oder der Komplementarität«¹⁰²).

⁹⁴) Vgl. *Perle, E. D.*, *The Demand for Transportation*, a.a.O., S. 60/61 (Table 10/11).

⁹⁵) Die wesentliche Beförderungsleistung des Werkverkehrs liegt im Fernverkehr (151–300 km) im Transport hochwertiger Güter (Getränke, Halb- und Fertigwaren), vgl. *Willeke, R.* und *Aberle, G.*, *Der Werkfernverkehr auf der Straße im System einer gesteuerten Wettbewerbsordnung in der Verkehrswirtschaft* (= Forschungsberichte des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Heft 12), Düsseldorf 1968, S. 9 (Übersicht 1), S. 11 (Übersicht 4).

⁹⁶) *Willeke, R.* und *Aberle, G.*, *Der Werkfernverkehr auf der Straße im System einer gesteuerten Wettbewerbsordnung in der Verkehrswirtschaft*, a.a.O., S. 13.

⁹⁷) Elastizitätsberechnungen liegen hier nicht vor. Gewisse Aufschlüsse gibt hier eine Studie von *Precht, G. M.*, *Kostenrechnung und Tariffbildung von Schiene und Straße im Güterfernverkehr* (= Verkehrswissenschaftliche Veröffentlichungen des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr Nordrhein-Westfalen, Heft 41), Düsseldorf 1958, S. 71–81, der die Umlenkungseffekte für 1954–1958 im Anschluß an die Erhöhung der Beförderungssteuer auf den Werkverkehr im Rahmen des Verkehrsfinanzgesetzes 1955 bei einer Anzahl von Gütergruppen untersucht.

⁹⁸) Vgl. *Willeke, R.* und *Aberle, G.*, *Der Werkfernverkehr auf der Straße im System einer gesteuerten Wettbewerbsordnung in der Verkehrswirtschaft*, a.a.O., S. 16 (Fußnote 35), S. 17.

⁹⁹) Vgl. *Eisel, R.*, *Die Ordnung des gewerblichen Güternahverkehrs*, a.a.O., S. 53.

¹⁰⁰) Vgl. *Sanmann, H.*, *Seeverkehrsmärkte*, a.a.O., S. 230.

¹⁰¹) Vgl. *Willeke, R.*, *Verkehrspolitik*, a.a.O., S. 334.

¹⁰²) *Sanmann, H.*, *Seeverkehrsmärkte*, a.a.O., S. 226.

b) Elastizitäten bei geringwertigen Transportgütern

(1) Bei geringwertigen Transportgütern bestehen für jeden der drei Binnenverkehrsträger im Fernverkehr in annähernd gleichem Ausmaß Beeinflussungsmöglichkeiten der Nachfrage der konkurrierenden Verkehrsträger. Im Nahverkehr beschränkt sich die Bedeutung der Binnenschifffahrt auf spezielle Relationen und Sonderfälle, so daß hier agonistische Beziehungen im wesentlichen zwischen Eisenbahn und Güterkraftverkehr vorhanden sind, wobei dem Lastkraftwagen im flächigen Zulieferverkehr eine dominierende Stellung zukommt.

Die gegenseitige Einwirkungsfähigkeit hat u. a. folgende Ursachen:

- Geringwertige Güter gelten als transportkostenempfindlich und reagieren daher stärker auf Preisänderungen.
- Qualitätsvorteile eines Verkehrsträgers wie Pfléglichkeit und Sicherheit verlieren bei geringwertigen Transportgütern an Bedeutung.
- Der Nachteil der Langsamkeit der Binnenschifffahrt wiegt nicht so schwer, zumal die Binnenschifffahrt bei einigen Massengütern während des Transports und der Be- und Entladung Lagerfunktionen übernimmt¹⁰³).
- Die Stellung der Binnenschifffahrt wird weiterhin dadurch gestärkt, daß sich beim Transport geringwertiger Güter die Verloader stärker an die Wasserstraße binden, z. B. durch Schaffung eigener Umschlagseinrichtungen oder Lagerhäuser in den Häfen.
- Tarifzwang und Tariföffentlichkeit, das Bestehen eigener Versandabteilungen in Großbetrieben und die Wahrnehmung der Informationsaufgabe durch Spediteure lassen auf den Verkehrsmärkten eine vergleichsweise hohe Preistransparenz entstehen¹⁰⁴). Da bei geringwertigen Gütern dem Preis eine dominierende Stellung zukommt, kann eine möglicherweise fehlende Qualitätstransparenz vernachlässigt werden.

Diese Faktoren legen die Annahme eines hohen Wertes der Kreuzpreis- und Preiselastizität nahe¹⁰⁵). *König* und *Ulrich* ermittelten für die Gütergruppe Eisenerz in den Jahren 1925–1938 für Deutschland bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt eine Kreuzpreiselastizität von + 0,87¹⁰⁶). *Priebe* gibt für den Transport von Auslandserz für Eisenbahn und Binnenschifffahrt in der Relation Emden–Dortmund eine Kreuzpreiselastizität von + 1,75 an¹⁰⁷). Für die direkte Preiselastizität beim Eisenbahntransport wurden von *König* und *Ulrich* die Werte – 0,34 für Steinkohle und – 0,78 für Braunkohle geschätzt¹⁰⁸). *Perle*

¹⁰³) Vgl. *Große, K.-H.*, Der außertarifliche Wettbewerb der Unternehmen des Personen- und Güterverkehrs (= Veröffentlichungen der Akademie für Wirtschaft und Politik Hamburg), Tübingen 1963, S. 37/38.

¹⁰⁴) Vgl. *Huppert, H.*, Die Struktur des Frachtenmarktes in der Rheinschifffahrt, a.a.O., S. 73/74; *Seidenfus, H. St.*, Verkehrsmärkte, a.a.O., S. 109.

¹⁰⁵) Die Problematik empirischer Analysen wird hier deutlich an einem Ergebnis von *Bauer*, der generell für die BRD für den Transport von Kohle zwischen Eisenbahn und Binnenschifffahrt eine komplementäre Beziehung (Kreuzpreiselastizität = – 0,2) errechnet. Dieser Wert kann Gültigkeit haben im Zu- und Ablauf der Binnenhäfen; für den Verkehrsmarkt schlechthin besitzt er keine Repräsentationsfähigkeit, vielmehr »widerspricht (er) ... den wirtschaftlichen Gegebenheiten« (*Bauer, K.*, Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Untersuchung der Nachfrageelastizität hinsichtlich der Verkehrsleistungen bei der Deutschen Bundesbahn, a.a.O., S. 119).

¹⁰⁶) Vgl. *König, H.* und *Ulrich, H.*, Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, a.a.O., S. 94.

¹⁰⁷) Vgl. *Priebe, W.*, Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O., S. 23.

¹⁰⁸) Vgl. *König, H.* und *Ulrich, H.*, Zur Nachfragestruktur des Eisenbahngüterverkehrs in Deutschland, a.a.O., S. 91, S. 93.

ermittelte für den Eisenbahntransport von »products of mines« den Wert — 1,06, für die Beförderung von »products of forests« — 0,59¹⁰⁹). *Priebe* errechnete für Auslands-erz in der Relation Emden—Dortmund einen Elastizitätswert von — 1,09, für Inlands-erz in der Relation Baden—westliches Ruhrgebiet den Wert — 0,92¹¹⁰).

Die direkte Preiselastizität für Binnenschiffahrtsleistungen beim Transport von Auslands-erz von Emden ins östliche Ruhrgebiet wird von *Priebe* mit — 1,11 angegeben¹¹¹).

Für den Güterkraftverkehr wird die direkte Preiselastizität von *Perle* für den Transport von »products of mines« mit — 1,18, für »products of forests« mit — 1,35 geschätzt¹¹²).

(2) Zur Beurteilung der Wettbewerbsverhältnisse zwischen den traditionellen Verkehrsträgern und dem Rohrleitungstransport von Rohöl muß von den Prämissen ausgegangen werden, daß der Nachfrager nach Verkehrsleistungen potentiell Eigentümer einer Rohrleitung ist¹¹³), daß außerdem ein kontinuierlich anfallendes Transportbedürfnis besteht¹¹⁴). Entscheidend für das Nachfrageverhalten ist, daß »der Kostenvorteil der Pipeline im Knotenpunktverkehr von Rohöl . . . so stark (ist), daß hier von einem fortbestehenden Wettbewerb zu den traditionellen Verkehrsmitteln nicht gesprochen werden kann«¹¹⁵). Hinzu kommt die Witterungsunabhängigkeit und der geringere Raum- und Zeitbedarf bei der Abfertigung¹¹⁶). Ist ein gewisses Mindesttransportaufkommen gewährleistet, so wird der Pipeline-Transport kostengünstiger¹¹⁷). Um den Bau einer Rohrleitung zu verhindern, müßten Preissenkungen bei Bahn und Binnenschiffahrt ein nicht zu erwartendes Ausmaß annehmen. Wegen der fehlenden Massenleistungsfähigkeit spezialisiert sich der Güterkraftverkehr auf Zuführungs- und Verteilerdienste, insbesondere auf den Haus-Haus-Verkehr in kleinen Distanzen¹¹⁸). Ist die Rohrleitung erstellt, so gehen von Frachtratensenkungen keine Wirkungen mehr aus:

- Wegen der hohen Kapitalintensität der Pipeline wird eine Vollauslastung angestrebt.
- Auch eine Preiserhöhung von Bahn und Binnenschiffahrt hat kaum Effekte, da die begrenzte Kapazität der Leitung keinen zusätzlichen Transport zuläßt¹¹⁹).

Preis- und Preiskreuzelastizität der Nachfrage nach Rohrleitungstransporten tendieren also gegen Null.

¹⁰⁹) Vgl. *Perle, E. D.*, *The Demand for Transportation*, a.a.O., S. 60/61 (Table 10/11).

¹¹⁰) Vgl. *Priebe, W.*, *Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland*, a.a.O., S. 23, S. 34.

¹¹¹) Vgl. *Priebe, W.*, *Strukturanalyse ausgewählter Verkehrsmärkte für Montangüter in der Bundesrepublik Deutschland*, a.a.O., S. 23.

¹¹²) Vgl. *Perle, E. D.*, *The Demand for Transportation*, a.a.O., S. 60/61 (Table 10/11).

¹¹³) Vgl. *Sanmann, H.*, *Seeverkehrsmärkte*, a.a.O., S. 231.

¹¹⁴) Vgl. *Holland, B.*, *Die Rohrleitung als Ferntransportmittel*, a.a.O., S. 50.

¹¹⁵) *Willeke, R.*, *Verkehrspolitik*, a.a.O., S. 332.

¹¹⁶) Vgl. *Otto, K.-P.*, *Die Preisbildung in der Binnenschiffahrt*, a.a.O., S. 106/107.

¹¹⁷) Im Vergleich zum Eisenbahntransport wird der Pipelinetransport kostengünstiger, wenn jährlich 0,135 Mio. t befördert werden; der kritische Wert bei der Binnenschiffahrt beträgt 0,35–0,4 Mio. t pro Jahr, vgl. *Holland, B.*, *Die Rohrleitung als Ferntransportmittel*, a.a.O., S. 67, S. 60.

¹¹⁸) Vgl. *Holland, B.*, *Die Rohrleitung als Ferntransportmittel*, a.a.O., S. 69/70.

¹¹⁹) Vgl. *Sanmann, H.*, *Seeverkehrsmärkte*, a.a.O., S. 231.

VI. Klassifikation der Marktformen auf Güterverkehrsmärkten mit Hilfe von Elastizitäten

1. Auswahl des geeigneten Kriteriums

Eine Marktformenklassifikation hat das Ziel, eine »Differenzierung unterschiedlicher Abhängigkeitslagen, in denen sich anbietende und nachfragende Wirtschaftseinheiten gegenüberstehen können, in systematischer Weise zu erarbeiten«¹²⁰). Versuche, Marktformen unter Heranziehung von Elastizitätswerten zu beschreiben, sind in zwei Richtungen unternommen worden¹²¹):

(1) *Robinson, Lerner, Kaldor, Hicks* u. a. stützen ihre Einteilung auf die direkte Preiselastizität¹²²). Ihre Marktformenlehre orientiert sich allein an den Nachfragereaktionen, die eine Firma infolge preislicher Aktionen dieser Firma trifft. Es werden dabei gegebene konstante Preise der Konkurrenten unterstellt. Ist der Wert der Elastizität gleich Unendlich, so besteht atomistische Konkurrenz; ist er endlich, so herrscht monopolistische Konkurrenz.

Die Mängel dieses Kriteriums liegen in seiner Unvollständigkeit und in der ungenügenden Abgrenzung von Monopol, Oligopol und Polypol¹²³); es wird hier nicht weiter beachtet.

(2) *Kaldor*¹²⁴) und *Triffin*¹²⁵) versuchen zu einer Marktstufung mit Hilfe der Kreuzpreiselastizität zu gelangen. Während *Kaldor* lediglich in Monopol, monopolistische Konkurrenz und atomistische Konkurrenz differenziert, gelingt *Triffin* eine verfeinerte Aufteilung:

Isoliertes Verkaufen, d. h. ein reines Monopol liegt vor, wenn die Kreuzpreiselastizität den Wert Null besitzt. Heterogene Konkurrenz liegt bei einem Wert der Kreuzpreiselastizität zwischen Null und Unendlich vor. Homogene Konkurrenz herrscht bei einem Wert von Unendlich.

Innerhalb der heterogenen und homogenen Konkurrenz wird zusätzlich nach Oligopol und Polypol unterschieden. Dieser »Oligopoltest«¹²⁶) erfolgt mit Hilfe der Kreuzmengeelastizität:

$$E_{ji} = \frac{dp_j}{p_i} : \frac{dq_i}{q_i}$$

Dieser Koeffizient beinhaltet die Rückwirkung der durch die Preisänderung der Firma *j* induzierten Mengenänderung bei Firma *i* auf die Preisstellung des Konkurrenten *j* und »weist die Unfähigkeit des Verkäufers aus, die Preisentschlüsse der anderen Verkäufer

¹²⁰) *Willeke, R.*, Marktformen, in: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, 7. Band, Stuttgart–Tübingen–Göttingen 1961, S. 136. Im folgenden wird auf die Zusammensetzung der Angebotsseite abgestellt.

¹²¹) Vgl. *Ott, A. E.*, Marktform und Verhaltensweise, Stuttgart 1959, S. 53.

¹²²) Die Theorien dieser Nationalökonomien differieren in Nuancen; sie werden hier wegen ihrer gemeinsamen Prinzipien zusammengefaßt dargestellt, vgl. *Ott, A. E.*, Marktform und Verhaltensweise, a.a.O., S. 53.

¹²³) Vgl. *Ott, A. E.*, Marktform und Verhaltensweise, a.a.O., S. 53.

¹²⁴) Vgl. *Kaldor, N.*, Market Imperfection and Excess Capacity, in: *Stigler, G. J.* and *Boulding, K. E.* (Ed.), Readings in Price Theory, Chicago–Homewood, Illinois 1952, S. 388 ff.

¹²⁵) Vgl. *Triffin, R.*, Monopolistic Competition and General Equilibrium Theory, 7th Printing, Cambridge 1962, S. 103 ff.

¹²⁶) *Willeke, R.*, Marktformen, a.a.O., S. 141.

zu beeinflussen«¹²⁷). Ist der Wert der Kreuzmengenelastizität beträchtlich von Null verschieden, so bestehen zirkulare Beziehungen; ist er näherungsweise gleich Null, so ist der Markt atomistisch strukturiert.

Bei einer Anwendung des *Triffin*-Kriteriums stößt man auf Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten¹²⁸):

— Die Determiniertheit des Monopols und der homogenen Konkurrenz durch Werte von Null und Unendlich bei der Kreuzpreiselastizität führt dazu, daß sich bei einem konkreten Test regelmäßig die Wettbewerbsform der heterogenen Konkurrenz einstellt. Dies verleitet zu einer Fehleinschätzung der Marktlage in den Fällen, wo wegen geringer Substitutionsmöglichkeiten, die den theoretischen Grenzwert Null verhindern, faktisch ein Monopol besteht. Desgleichen wird eine effektiv herrschende homogene Konkurrenz wegen geringer Substitutionslücken nicht als solche charakterisiert. Ein geschmeidigeres Klassifikationskriterium wäre daher wünschenswert.

— Der *Triffin*-Koeffizient erfaßt neben Wettbewerbseffekten von Preisänderungen, also Zu- und Abwanderung von Nachfrage bei einer Firma, auch Einkommenseffekte. Infolge von Preissenkungen wird Nachfrage aktuell, die sich bisher wegen der begrenzten Konsumsumme nicht entwickeln konnte. Ebenso enthält die bei Preiserhöhungen abwandernde Nachfrage eine Komponente, die wegen Budgetlimitierungen nicht mehr am Markt auftritt. Konkurrenz- und Einkommenseffekt überlagern also einander in der Kreuzpreiselastizität.

— Die logische Konsistenz der von *Triffin* verwendeten Kreuzmengenelastizität ist bestritten¹²⁹). Es ist nicht geklärt, in welchem zeitlichen Abstand die Preisreaktion des *j* auf die Mengenänderung des *i* erfolgt. Es ist nicht ersichtlich, ob die relative Mengenänderung des *i* in der Kreuzpreis- und in der Kreuzmengenelastizität identisch ist. Wird eine solche Gleichheit unterstellt, so ist nicht ohne weiteres einzusehen, warum *j* auf eine Mengenänderung des *i*, die *j* ja durch seine ursprüngliche Preisaktion herbeiführen wollte, nun erneut reagieren soll. Es fehlt hier zumindest ein Glied in der Reaktions-Kette. Eine Interpretationsalternative lautet wie folgt: Firma *j* verändert ihren Preis, dadurch verändert sich die Absatzmenge des *i*. Zusätzlich wird jetzt eingeführt: aufgrund seiner veränderten Menge reagiert *i* mit seinem Preis; bei *i* stellt sich darauf eine neue Absatzmenge q_i ein. Diese Menge q_i geht in die Kreuzmengenelastizität bei *Triffin* ein. Sie hat je nach Marktform Einfluß auf die Absatzmenge q_j . Als Abwehrreaktion ergreift nun *j* Preismaßnahmen, die ebenfalls in die Kreuzmengenelastizität eingehen. Mit dieser Interpretation der Variablen der Kreuzmengenelastizität ist allerdings die Identität der relativen Mengenänderungen des *i* aufgehoben.

(3) Ein Elastizitätskriterium, das die Nachteile des *Triffin*-Koeffizienten weitgehend vermeidet, prinzipiell jedoch eine gewisse Ähnlichkeit aufweist, ist der von *Krelle*¹³⁰) entwickelte Ausdruck der »Beweglichkeit der Nachfrage« in Verbindung mit einem »Schwellenwert der Fühlbarkeit«.

Die »Beweglichkeit der Nachfrage« beinhaltet lediglich und nur Absatzänderungen einer

¹²⁷) *Recktenwald, H.*, Zur Lehre von den Marktformen, wiederabgedruckt in: *Ott, A. E.*, (Hrsg.), Preistheorie, Köln-Berlin 1965, S. 66.

¹²⁸) Auf kritische Einwände, die u. a. von *Papandreou, Chamberlin, Bishop, Zimmermann* und *Ott* erhoben wurden, wird hier nicht eingegangen. Eine Analyse dieser Vorhaltungen findet sich bei *Ott, A. E.*, Marktform und Verhaltensweise, a.a.O., S. 61–82.

¹²⁹) Vgl. *Ott, A. E.*, Marktform und Verhaltensweise, a.a.O., S. 64.

¹³⁰) Vgl. *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 9.

Firma, die auf Absatzerhöhungen oder -einbußen anderer Unternehmungen zurückzuführen sind¹³¹). Sie gibt an den »Prozentsatz der Nachfrage der Firma i, der zur Firma j abwandert bzw. von ihr hinzukommt, geteilt durch die prozentuale Preisänderung der Firma i, die diese Nachfragewanderung veranlaßt«¹³²). Der formale Ausdruck lautet:

$$\beta_{x_{ij}, p_i} = \frac{dx_{ij}}{x_i} : \frac{dp_i}{p_i}$$

Zur Abgrenzung der Marktform wird dieser Beweglichkeits-Koeffizient mit einem »Schwellenwert der Fühlbarkeit« kombiniert. Dieser Schwellenwert S ist bei Preisänderungen erreicht, wenn die Absatzänderungen ein solches Ausmaß annehmen, daß sie Objekt der Überlegungen der Geschäftsleitung werden¹³³). Er hängt ab von organisatorischen Einrichtungen der Unternehmung, die mit der Beobachtung von Veränderungen der Marktposition betraut sind, also z. B. Marktforschung, Kalkulation, und von der Feinheit, mit der die entsprechenden Abteilungen arbeiten; außerdem beeinflusst ein »individualpsychologischer Schwellenwert der Fühlbarkeit«¹³⁴) durch unterschiedliche Sensibilitätsausprägungen den Schwellenwert.

Mit Hilfe dieses kombinierten Ausdrucks werden dann die Marktformen wie folgt abgegrenzt:

— Eine Firma i besitzt ein Monopol, wenn sie infolge einer Preisänderung keine Nachfrage in fühlbarer Weise zu sich herüberzieht, bzw. nicht-fühlbar Nachfrage verliert¹³⁵), wenn also gilt:

$$0 \leq \beta < S_i$$

— Ein Oligopol liegt vor, »wenn die Nachfrage zwischen einer Firma und einer oder mehreren anderen für beide Seiten fühlbar beweglich ist«¹³⁶). Die Nachfrage ist zweiseitig beweglich, wenn ein Übergang von Kunden als Folge einer Veränderung des Preises in beide Richtungen erfolgt: Firma i verliert Kunden an j, wenn i den Preis erhöht oder j den Preis senkt. Firma i gewinnt Kunden von j, wenn i den Preis senkt oder j den Preis erhöht. Entsprechend stellen sich Zu- und Abflüsse bei j dar.

Außerdem müssen im Oligopol die Nachfragefluktuationen ein solches Ausmaß erreichen, daß der Beweglichkeits-Koeffizient, in den sie eingehen, den Schwellenwert der Fühlbarkeit jeder Firma überschreitet:

$$0 < \beta_{x_{ij}, p_i} > S_i \quad \text{und} \quad 0 < \beta_{x_{ji}, p_j} > S_j$$

Auf diese Weise ist der »Bumerang-Charakter« der oligopolistischen Konkurrenzbeziehungen¹³⁷) hinreichend gekennzeichnet.

— Ein Polypol existiert, »wenn in einer Gruppe von Firmen die Nachfrage zwischen einer Firma und der Gesamtheit der übrigen nur für erstere fühlbar beweglich ist«¹³⁸). Senkt Firma i ihren Preis p_i unter den durchschnittlichen Marktpreis p_m , so gewinnt sie

¹³¹) Vgl. *Jacob, H.*, Preispolitik (= Die Wirtschaftswissenschaften. Reihe A, Betriebswirtschaftslehre, Beitrag Nr. 17), Wiesbaden 1963, S. 28.

¹³²) *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 9. Die Symbole wurden hier in i und j abgeändert.

¹³³) Vgl. *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 12.

¹³⁴) *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 12.

¹³⁵) Vgl. *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 39.

¹³⁶) *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 41.

¹³⁷) *Ott, A. E.*, Preistheorie, in: *Ehrlicher, W., Esenwein-Rothe, I., Jürgensen, H., Rose, K.* (Hrsg.), Kompendium der Volkswirtschaftslehre, Band 1, Göttingen 1967, S. 159.

¹³⁸) *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 43.

Nachfrage in fühlbarem Umfang¹³⁹). Der Absatz der übrigen Firmen (x_m) wird dadurch in nicht-fühlbarer Weise geschmälert: sie reagieren deshalb nicht und halten den durchschnittlichen Marktpreis p_m bei:

$$\beta_{x_{im}, p_i} > S_i \quad \text{und} \quad \beta_{x_{mi}, p_m} < S_m$$

Das Kriterium von *Krelle* wird als beachtlicher Fortschritt gedeutet¹⁴⁰), wenn auch der Euphorie *Richters*: »Durch die Einführung der Fühlbarkeitsgrenze wird die Marktformenlehre endlich von den lächerlichen Abgrenzungsproblemen befreit«¹⁴¹), mit Skepsis begegnet werden sollte.

In der Tat umgeht *Krelle* die Unzulänglichkeiten des *Triffin*-Kriteriums:

- Durch Einführung des Fühlbarkeits-Schwellenwertes wird die Schärfe der Grenzwerte bei *Triffin* vermieden. Problemhaft bleibt bei *Krelle* die Quantifizierung des Schwellenwertes.
- Es wird auf die umstrittene Kreuzmengenelastizität verzichtet. Als Oligopoltest dient hier die einseitige oder zeziproke Beeinflußbarkeit der Nachfrage.
- Die tatsächlichen Wettbewerbswirkungen werden eruiert; der Einkommenseffekt wird bewußt vernachlässigt¹⁴²).
- Ebenso wie der *Triffinsche* Koeffizient ist der Ausdruck von *Krelle* für Nachfrageströmungen zwischen zwei Firmen konzipiert. Da hier auf die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Verkehrsträgern abgestellt wird¹⁴³), scheint eine analoge Anwendung begründet.

2. Marktformen im Güterverkehr

Aufgrund der oben analysierten Elastizitätsverhältnisse lassen sich auf den Verkehrsteilmärkten folgende Angebotskonstellationen herausstellen:

- Bei hochwertigen Gütern im Nahverkehr bestehen zwischen gewerblichem Güterkraftverkehr und Werknahverkehr dyopolistische Beziehungen. Preisaktivitäten beider Verkehrsträger beeinflussen gegenseitig das Absatzvolumen in fühlbarer Weise. Die Einwirkungsmöglichkeiten der übrigen Verkehrsträger sind begrenzt: die Eisenbahn steht zwar in gewisser Substitutionskonkurrenz mit dem Güterkraftverkehr; ihre Attraktionskraft

¹³⁹) Der durchschnittliche Marktpreis p_m »errechnet sich als gewogenes arithmetisches Mittel der Preise aller übrigen Konkurrenzfirmen« (*Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., S. 370).

¹⁴⁰) Vgl. *Ott, A. E.*, Preistheorie, in: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Band 13 (1962), S. 7; ähnlich: *Efroyson, C. W.*, Book Review von *Krelle, W.*, Preistheorie, a.a.O., in: The American Economic Review, Vol. 52 (1962), S. 1133.

¹⁴¹) *Richter, R.*, *Krelles* »Preistheorie«, in: Finanzarchiv, N. F. Band 22 (1962/63), S. 521.

¹⁴²) Es überrascht, daß *Richter* für das *Triffin*-Kriterium votiert, gerade weil es die Einkommenseffekte mit erfaßt: »Es erscheint mir deshalb zweckmäßiger, bei den von *Triffin* benutzen einfachen und Kreuzpreis-Elastizitäten zu bleiben« (*Richter, R.*, *Krelles* »Preistheorie«, a.a.O., S. 522/523).

¹⁴³) Innerhalb der einzelnen Verkehrsträger kann von gleichartigen Produktionsfunktionen ausgegangen werden, wodurch starke substitutive Beziehungen induziert werden, so daß durchweg eine polypolitische Tendenz vorherrscht. Einschränkungen der Wettbewerbsmöglichkeiten durch ökonomisch-technische und institutionelle Faktoren sind jedoch zu beachten. Vgl. dazu *Peschel, K.*, Die Koordinierung von Schiene und Straße im Binnengüterverkehr Belgiens, Frankreichs und der Niederlande – unter Berücksichtigung der europäischen Integration (= Vorträge und Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 31), Göttingen 1964, S. 40; *Lemper, A.*, Die preistheoretischen und preispolitischen Grundprobleme der Tarifgestaltung im Binnenverkehr, a.a.O., S. 96–100.

ist jedoch so gering, daß beim Güterkraftverkehr der Schwellenwert der Fühlbarkeit nicht überschritten wird.

— Im Fernverkehr hochwertiger Güter kann die Marktform des heterogenen Oligopols vermutet werden: Werkfernverkehr, gewerblicher Güterkraftverkehr und Eisenbahn weisen eine mäßige Kreuzpreiselastizität auf, die aber hinreichend groß sein dürfte, um die Fühlbarkeitsgrenze zu berühren. Dem Werkverkehr kommt hier eine gewisse Dominanz zu; der Einfluß der Binnenschifffahrt liegt sicherlich unterhalb des Schwellenwertes.

— Beim Transport geringwertiger Güter im Nahverkehr besteht ein Dyopol zwischen gewerblichem Güterkraftverkehr und Werkverkehr; soweit es sich nicht um reine Zulieferdienste handelt, tritt zusätzlich die Eisenbahn als Konkurrent auf. Im Massenverkehr zwischen Binnenhäfen löst auch die Binnenschifffahrt Wettbewerbsimpulse aus. Fraglich ist allerdings, ob sie die Fühlbarkeitsgrenze überschreiten.

— Eindeutige Oligopolbeziehungen liegen im Fernverkehr geringwertiger Massengüter vor: Eisenbahn, Binnenschifffahrt und Güterkraftverkehr beeinflussen durch Preisaktionen ihr Transportaufkommen gegenseitig in annähernd gleicher Stärke, wobei allerdings die Bedeutung des Güterkraftverkehrs durch seine geringe Massenleistungsfähigkeit abgeschwächt wird. Der Beeinflussungsradius nimmt — wie aus den Elastizitätswerten hervorgeht — ein solches Ausmaß an, daß die Grenze der Fühlbarkeit mit Sicherheit erreicht wird.

VII. Aufgaben und Grenzen der Elastizitätsforschung

Elastizitäten kennzeichnen Reaktionen von Wirtschaftssubjekten auf wirtschaftsrelevante Aktivitäten. Erfolg oder Fiasko von Aktionen sind in den Elastizitätswerten inkorporiert. Sie sind somit Orientierungshilfe und Leitlinie sowohl für den einzelnen Unternehmer als auch für die Wirtschaftspolitik insgesamt; ihre Kenntnis liefert einen Beitrag zu erhöhter Rationalität und Effektivität ökonomischer und im besonderen verkehrspolitischer Entscheidungen. Das gilt für Maßnahmen der Verkehrskoordination im Güter- und im Personenverkehr, wo in jüngster Zeit Forschungsansätze Möglichkeiten einer marktmechanischen Lenkung von individuellem und öffentlichem Verkehr überprüfen. Künftige Studien haben sich mit dem Konstruktionsproblem eines aussagekräftigen Verkehrsmarktmodells zu beschäftigen, das sich als Optimierungsaufgabe zwischen Allgemeinplatz und spezieller Fallstudie darstellt. Weiterhin sind operationale Methoden der Elastizitätsforschung zu entwickeln, wobei voraussichtlich einem kombinierten induktiv-deduktivem Ansatz der Vorrang zukommt. Es scheint, daß gerade im Verkehrswesen hochentwickelte Verfahren der betriebswirtschaftlichen Marktforschung noch ein Kümmerdasein führen. Von entscheidender Wichtigkeit für die Brauchbarkeit von Reaktions-Größen wird die Frage sein, ob es gelingt, das Elastizitätstheorem in eine dynamische Version zu kleiden.

Die statische Aussage erfordert eine reine Querschnittsanalyse; Wachstumsimpulse, Strukturverlagerungen im Bereich der Verlagerer und der Transportunternehmer, konjunkturelle Schwankungen, exogene verkehrspolitische und -rechtliche Datensetzungen, die die Preiseffekte vielfach überspielen, sind in einer Zeitpunkt Betrachtung herauszurechnen. Andererseits liefert die statische Analyse lediglich eine Bestandsaufnahme, die einen Teil ihrer Aussagekraft bereits in dem Moment verliert, in dem sie erstellt ist. Eine sich auf sie stüt-

zende Politik ist angewandte Historie. Zu fordern wäre, daß die Analyse im überschaubaren Horizont makroökonomische und politische Datenveränderungen antizipiert und sie ihren Erhebungen zugrundelegt, indem z. B. die Wirkungen von Preisänderungen bei alternativen Wachstumsraten, Konjunkturphasen und strukturellen Verlagerungen erfragt werden. Die Vielfalt des Wirtschaftslebens und ihr Einfluß auf Entscheidungen bereitet einer Elastizitätsermittlung wohl die bedeutsamsten Schwierigkeiten. Das Wirken von subjektiven Einschätzungen und imponderablen Faktoren, von nicht-quantifizierbaren Qualitätsausprägungen machen dem homo oeconomicus das Leben schwer; Forschungsanstrengungen sind hier erforderlich. Trotz allem sollte jedoch ein »Elastizitätspessimismus« im Sinne einer Unerforschbarkeit der Marktbewegungen zurückgewiesen werden.

Der Verfasser dankt Herrn Dr. G. Aberle vom Seminar für Verkehrswissenschaft der Universität zu Köln für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für zahlreiche Anregungen, die die Arbeit wesentlich begünstigt und gefördert haben.

Verkehrsinfrastruktur, Preispolitik und optimale Verkehrscoordination

VON DR. GERD ABERLE, KÖLN

I.

Vor kurzem hat *H. J. Froböse* in dieser Zeitschrift einen Beitrag zum Problemkreis der investitions- und preistheoretischen Grundlagen einer optimalen Verkehrscoordination veröffentlicht¹⁾. Als ausschließliches Kriterium für die Preisbildung wird das Grenzkostenpreisprinzip herausgestellt; somit erlangen die Marginalkosten eine zentrale koordinationspolitische Bedeutung. Die bei den Verkehrswegen dabei möglicherweise auftretenden Defizite sollen durch produktionsneutrale Steuern abgedeckt werden, die von den Nachfragern von Verkehrsleistungen zu erheben sind.

Da im Rahmen der aktuellen Wegekostendiskussion²⁾ sowohl das System der wirtschaftlichen Entgelte³⁾ wie auch jenes der sozialen Grenzkosten und das der Gesamtkostendeckung⁴⁾ diskutiert werden, erscheint es notwendig, noch einmal auf die theoretischen Grundlagen und die verkehrspolitischen Schlußfolgerungen einzugehen. Dabei zeigt sich, daß die von *Froböse* als koordinationsoptimal bezeichneten Vorschläge einer Preisbildung nach Grenzkosten bei den Verkehrsinfrastrukturleistungen weder operational ausgestaltbar noch allokatiosoptimale verkehrswirtschaftliche Ergebnisse zeigen können, sofern die existente Struktur des Verkehrswegesystems in entwickelten Volkswirtschaften als Anwendungsbereich herangezogen wird.

II.

Der Energie- und der Verkehrssektor sind von jeher Objekt der Versuche gewesen, die Anwendbarkeit der von aus dem System der Produktions- und Tauschbedingungen gewonnenen marginalkostenorientierten Einsatzstrategie der produktiven Faktoren nicht nur nachzuweisen, sondern als zwingende Verhaltensweise zu klassifizieren⁵⁾. Obwohl

1) *Froböse, H. J.*, Optimale Verkehrscoordination, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 40. Jg. (1969), S. 15–29.

2) Vgl. als Übersicht über die alternativen Wegekostenrechnungsmethoden: *Kommission der Europäischen Gemeinschaften*, Bericht über die Musteruntersuchung gem. Art. 3 d. Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. Mai 1965, Dok. SEK (69) 700.

3) Systematisch behandelt wurde das System der wirtschaftlichen Entgelte im sog. *Allais-Bericht* (Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, erstellt von den Professoren *Allais, Del Viscovo, Duquesne de la Vinelle, Oort* und *Seidenfus*), Sammlung Studien der EWG-Kommission, Reihe Verkehr Nr. 1, Brüssel 1965.

4) Der Bericht der *Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium* basiert auf einer Gesamtkostenrechnung. Vgl. *Arbeitsgruppe Wegekosten*, Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn, Mai 1969 (= Heft 34 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr).

5) So *Dupuit, J.*, *De l'Influence des Péages sur l'Utilité des Voies de Communications*, in: *Annales des Ponts et Chaussées*, Bd. XVII (1849); darauf aufbauend, wenn auch mit der primären Zielsetzung der

die Kritik an diesen Vorschlägen sowie ihre fehlende Operationalität dazu beitragen, diese wohlfahrtsökonomischen Modellansätze im Bereich der theoretischen Grundlagen einer Optimumtarifizierung zu belassen, sind in der jüngsten Zeit erneut die Ansätze zu einer Renaissance der wohlfahrtsökonomischen Überlegungen deutlich geworden. Sie erstrecken sich sowohl auf den Gegenstand der Preisbildung bei Verkehrsmitteln und Infrastrukturkapazitäten wie auch auf das Problem der Auswahl von Entscheidungsparametern für Bestimmung und kapazitative Bemessung von Verkehrsinfrastrukturanlagen⁶⁾. Es läßt sich verdeutlichen, daß die Überlegungen zur Realisierung bestimmter, den Marginalbedingungen der paretianischen Wohlfahrtsökonomik entlehnter theoretischer Aussagen nicht nur bereits in ihrer Basis inkonsistent sind, sondern daß gerade die Verbindung von preis- und investitionstheoretischen Aussagen zu einem Zusammenbruch des mit einer inhaltsleeren Formaleleganz ausgestatteten Systems führt. Der weitere und notwendige Schritt zur Gewinnung operationaler Maßstäbe für die Preis- und Investitionspolitik im Bereich der Verkehrsinfrastruktur bestätigt die Unhaltbarkeit der in dieser sektoralen welfare-Renaissance entwickelten Thesen⁷⁾. Der Diskussion von welfare-Überlegungen ist auch im Hinblick auf die Erarbeitung von Kriterien für die Verkehrsinfrastrukturinvestitionen Beachtung zu schenken, da im Rahmen von Cost-Benefit-Analysen wie auch einer allgemeinen Produktivitätsanalyse das welfare-Maximierungs(Optimierungs-)problem einen der zentralen Fragenkreise bildet. Das verbindende Glied zwischen den aus den Marginalbedingungen abgeleiteten Preisbildungsregeln und den investitionstheoretischen Denkanätzen fehlt in den bislang vorliegenden Untersuchungen, auch wenn der Anschein erweckt wird, als stelle dieser Sachzusammenhang keinen grundsätzlichen Diskussionspunkt dar. Besonderer Wert wird in diesem Zusammenhang auf die Anerkennung der realen infrastrukturellen Zusammenhänge in einer entwickelten Volkswirtschaft gelegt. Auf eine Berücksichtigung der distributiven Elemente bei der Beurteilung alternativer Wohlfahrtslagen wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich verzichtet.

III.

Um eine wohlfahrtsoptimale Allokation der in einer Volkswirtschaft vorhandenen produktiven Faktoren zu gewährleisten, wird von den an den paretianischen Produktions- und Tauschbedingungen orientierten Anhängern eines Marginalkosten-Preissystems die absolute oder relative Bindung der Preise für Faktorleistungen an ihre Grenzkosten ver-

Entwicklung eines effizienzoptimalen Steuersystems *Hotelling, H.*, The General Welfare in Relation to Problems of Taxation and of Railway Utility Rates, *Econometrica*, Vol. VI (1938), Nachdruck in: Readings in the Economics of Taxation, London 1959, S. 139–167.

⁶⁾ So *Allais, M.* und andere, Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, a.a.O. Diese Studie hat zahlreiche nachfolgende Arbeiten zu einem vergleichswisen Uniformismus in der preispolitischen Argumentation veranlaßt. Ferner: *Oort, C. J.*, Criteria for Investment in the Infrastructure of Inland Transport, in: Deuxième Symposium International sur la Théorie et la Pratique dans l'Economie des Transports, hrsg. von der Conférence Européenne des Ministres des Transports, o. O. 1968.

⁷⁾ Es ist erstaunlich, mit welcher Beharrlichkeit von den Verfechtern der wohlfahrtsökonomischen Optimumüberlegungen die sehr substantielle Kritik ignoriert wird. Weder die von *R. A. Samuelson* (Foundations of Economic Analysis, New York 1965, S. 203 ff.), *J. de Graaff* (Theoretical Welfare Economics, Cambridge 1957/1967) noch die im deutschsprachigen Raum grundsätzlichen Stellungnahmen von *H. K. Schneider* (Über Grenzkostenpreise und ihre Anwendung im Energie- und Verkehrssektor, in: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd. 14 (1963), zugleich Festschrift für *A. Predöhl*) und *Th. Thiemeyer* (Grenzkostenpreise bei öffentlichen Unternehmen, Köln–Opladen 1964) geäußerten Bedenken werden berücksichtigt.

langt⁸⁾. Bei einer Transformierung dieser Gedankengänge auf die Verkehrsinfrastruktur führen die produktionstechnischen Zusammenhänge bei der infrastrukturellen Leistungserstellung zu einem wirtschaftlichen Defizit, dessen Abdeckung nach Auffassung der welfare-Theoretiker durch ein System produktions- und tauschneutraler Zusatzbelastungen, das die Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte und damit die optimum conditions of exchange and production nicht beeinflusst, erfolgen soll. Hierbei wird insbesondere auf die von *J. Dupuit* 1844 und *H. Hotelling* 1938 getätigten Überlegungen verwiesen⁹⁾.

Im Rahmen der formalisierten paretianischen Optimumbedingungen¹⁰⁾, die ein volkswirtschaftliches Gesamtoptimum durch die Übereinstimmung der für die existenten Güterpaare gemeinsamen (subjektiven) Substitutionsrate mit der Transformationsrate zwischen diesen Gütern beschreiben, wird für die Allokationsregel (optimum conditions of production) die notwendige Gleichheit von Grenzkosten und Preisen betont. Es handelt sich dabei um eine der Eigenschaften des statischen Effizienzoptimums einer Volkswirtschaft¹¹⁾: das Verhältnis der Grenzprodukte der eingesetzten Faktoren ist in allen Verwendungsarten gleich; eine Erhöhung der Effizienz durch Reallokation ist im Optimum nicht möglich. Im Modell der vollständigen Konkurrenz mit einem System von Gleichgewichtspreisen impliziert diese Allokationsregel, die Produktion so weit auszudehnen, daß der Geldwert des Grenzproduktes der eingesetzten Faktoren gleich ist dem Faktorpreis. Hieraus ist bei Verwendung der Inverse der unterstellten Produktionsfunktion und bei Differentiation dieser Kostenfunktion nach der unabhängigen Variable, der Ausbringung, das Reziprok der Grenzproduktivität des Produktionsfaktors zu erhalten, das im Optimum gleich ist dem Verhältnis der Preise von Produkt und Faktoreinsatz. Dies bedeutet, daß im Optimum die Faktorgrenzkosten gleich dem Produktpreis sind.

Es zeigt sich, daß diese Preisstellungsregel eine zwar notwendige, keinesfalls jedoch hinreichende Bedingung eines Effizienzoptimums darstellt. Auch bei Nichtexistenz kompetitiver Beziehungen, wie sie im Modell der vollständigen Konkurrenz mit einem System universaler Gleichgewichtspreise anzutreffen sind, kann in Zentralveraltungswirtschaften der Produktionsumfang durch die Marginalkostenregel im Sinne der Allokationsoptimierung exogen bestimmt werden¹²⁾. Bei der Rückkehr zu konkurrenzwirtschaftlich organisierten Volkswirtschaften mit sektoral divergierenden Monopolisierungsgraden, deren Bestimmung mangels geeigneter Maßnahmen höchstens ordinal und nur näherungsweise möglich ist, zieht diese Preisbildungsregel selbst zahlreiche Kritikpunkte auf sich.

Die im Rahmen von Box-Diagrammen abgeleiteten Marginalbedingungen gehen (implizit) vom Fall der vollständigen Konkurrenz auch auf der Angebotsseite aus. Im Opti-

⁸⁾ Die Frage der Gleichheit oder Proportionalität von Grenzkosten und Preisen stellt im Rahmen dieser Untersuchung kein Problem dar. Die Proportionalitätshypothese gilt nur bei Existenz extremer Bedingungen. "If all factors of production were indifferent between different uses and completely fixed in amount, then we could dispense with these conditions, and proportionality of prices and marginal cost would be sufficient. But if we drop these highly special assumptions, for which there is not in any case empirical or theoretical warrant, then if all prices were proportional (say double) marginal costs, we should not have an optimum situation." *Samuelson, P. A., Foundations . . .*, a.a.O., S. 240.

⁹⁾ *Dupuit, J., On the Measurement of the Utility of Public Works*, in: *Annales de Ponts et Chaussées*, Vol. 8 (1844), translated by R. H. Barback for International Economic Papers, 1952, S. 83–110, abgedruckt in *Transport*, ed. by *D. Munby*, Penguin Modern Economics Readings, Harmondsworth-Baltimore 1968, S. 19–57; *Hotelling, H., The General Welfare in Relations to problems of Taxation and of Railway and Utility*, a.a.O.

¹⁰⁾ Vgl. dazu u. a. *Reder, M. W., Studies in the Theory of Welfare Economics*, New York, London 1947.

¹¹⁾ *Schneider, H. K., Über Grenzkostenpreise . . .*, a.a.O., S. 207.

¹²⁾ *Lerner, P. A., On the Economics of Control, Principles of Welfare Economics*, New York 1946, Nachdruck 1956, Kap. 16; *Samuelson, P. A., Foundations . . .*, a.a.O., S. 232.

zum auf der Kontraktkurve stimmen bei unterstelltem rationalem Verhalten der Wirtschaftssubjekte Grenzkosten, Grenzerlöse und Preise aller Anbieter für homogene Güter überein. Bei Unterstellung völliger Teilbarkeit der Faktoren und damit der Nichtexistenz von Quantenfaktoren bedeutet dies, daß die Produktion bis zu dem Umfang ausgedehnt wird, bei dem der Durchschnittsertrag sein Maximum und die variablen Stückkosten ihr Minimum (Betriebsminimum) erreichen. Im welfare-Modell der vollständigen Konkurrenz pendeln sich die Gleichgewichtspreise und damit die Grenzerlöse im Sinne einer optimalen Nutzung der vorgegebenen volkswirtschaftlichen Ressourcen auf einem Niveau ein, das die Realisierung von Differentialrenten ausschließt. Bei Setzung der zahlreichen Prämissen dieser Gleichgewichtsbetrachtung unter wohlfahrtsökonomischen Aspekten¹³⁾ bildet das Grenzkosten-Preis-Theorem einen immanenten Bestandteil der paretianischen Optimumbestimmung.

Der Bereich der Verkehrsinfrastruktur zählt nun zu den »klassischen« Beispielen für eine Produktionsfunktion, die durch eine konstante oder steigende Grenzrate der Transformation (= zunehmende Ertragszuwächse), externe Effekte, nicht-stationäre Wirtschaftsabläufe, Unteilbarkeiten größten Ausmaßes, Unsicherheiten in bezug auf technisch-ökonomische Zukunftsentwicklungen und durch lange Anpassungszeiträume an sich ändernde Marktconstellationen gekennzeichnet ist. Obwohl zahlreiche grundlegende Arbeiten auf die wohlfahrtsökonomische Fehlinterpretation bei einem Beharren auf der Grenzkosten-Preis-Bedingung bei dieserart gekennzeichneten technologischen Produktionsverhältnissen hingewiesen haben¹⁴⁾, werden in jüngster Zeit in verstärktem Maße Vorschläge unterbreitet, die für die Verkehrsinfrastruktur die Grenzkosten-Preis-Regel als einzige gesamtwirtschaftlich wünschenswerte und notwendige Maxime herausstellen. Es kann von einer Renaissance der marginalpreispolitischen Empfehlungen gesprochen werden; dabei ist es erstaunlich, mit welcher Kritiklosigkeit sie wieder übernommen werden¹⁵⁾.

Die Verfechter der Grenzkosten-Preis-Regel gehen stets von der Zielsetzung aus, eine gesellschaftliche Wohlfahrtsfunktion im Hinblick auf den sozialen Ertrag zu maximieren, die weder präzisiert noch operational definiert wird. Bei schematischer Übertragung der Gleichgewichtsanalysen des statischen Effizienzoptimums auf der Basis der Marginalbedingungen der production- und exchange-conditions bietet sich das Grenzkosten-Preis-Theorem als Bestandteil einer solchen spezifischen Allokationsstrategie an. Hinzu kommt, daß aus dem einzelwirtschaftlichen Bereich sowohl der Fragenkreis der »pretialen Lenkung« wie auch bestimmte neuere Kostenrechnungsverfahren (z. B. Standard-Grenzpreis-Rechnung) dazu verleiten, einer mehr oder weniger strengen Bindung der Preise an die leistungsabhängigen Kosten bei Unterbeschäftigung der existenten Investitionsobjekte zuzuneigen. So finanzwirtschaftlich richtig es vom einzelwirtschaftlichen Standpunkt sein mag, so gefährlich ist es, diese Überlegungen auf reale gesamtwirtschaftliche Problem-

¹³⁾ Zu den Prämissen vgl.: vor allem *de Graaff, J.*, *Theoretical Welfare Economics*, a.a.O., S. 142 ff.

¹⁴⁾ *Samuelson, P. A.*, *Foundations . . .*, a.a.O., S. 252 f.; *de Graaff, J.*, *Theoretical Welfare Economics*, a.a.O., S. 154. "The survival of the marginal cost pricing principle is probably no more than an indication of the extent to which the majority of professional economists are ignorant of the assumptions required for its validity."; ferner: *Pahlke, J.*, *Welfare Economics*, Grundlage allgemeingültiger wirtschaftspolitischer Entscheidungen? Berlin 1960, S. 75 ff.; *Lewis, W. A.*, *Fixed Costs, Overhead Costs*, London 1949, Kap. 1, S. 11–43, abgedruckt in: *Transport*, hrsg. v. *D. Munby*, a.a.O., S. 61–97; *Mishan, E. J.*, Ein Überblick über die Wohlfahrtsökonomik 1939–1959, in: *Grundlagen der Wirtschaftspolitik*, hrsg. v. G. Gägen (= Bd. 11 der Neuen Wissenschaftlichen Bibliothek), Köln–Berlin 1966, S. 122 f.

¹⁵⁾ So die Ausführungen von *C. J. Oort* anlässlich des 2. Internationalen Symposiums über Theorie und Praxis der Verkehrswirtschaft in München 1967, a.a.O.

stellungen zu übertragen. Es soll an dieser Stelle nicht erneut auf die grundsätzlichen Einwände gegen eine Übertragung einzelner Marginalbedingungen des Pareto-Optimums bei Nichterfüllung zahlreicher anderer Marginal- und der generellen Stabilitätsbedingungen eingegangen werden. Vielmehr erscheint es sinnvoll, gerade die in der jüngsten Zeit publizierten Vorschläge einer spezifisch welfare-theoretischen Behandlung der Verkehrsinfrastruktur — bezogen sowohl auf die Preis- wie auch auf die Investitionspolitik — auf ihre Zielkonsistenz und ihre wirtschaftspolitische Operationalität hin zu untersuchen.

(1) Konstante bzw. steigende Ertragszuwächse bei Verkehrsinfrastrukturanlagen führen bei einer Grenzkostentarifizierung zu wirtschaftlichen Defiziten. Zunächst bleibt außer Betracht, wie diese Grenzkosten zu definieren und zu ermitteln sind. Bei substituierbaren Infrastrukturleistungen soll diese »Optimumtarifizierung« zu einer gesamtwirtschaftlich »richtigen« Nachfrageentscheidung der Verkehrsinfrastrukturnutzer führen; d. h. zu einer Orientierung an den der Leistung zurechenbaren niedrigsten volkswirtschaftlichen Kosten. Diese These ist, bezogen auf die Verkehrsinfrastruktur einer entwickelten Volkswirtschaft, falsch. Nur unter Heranziehung von heroischen Annahmen könnte der Grenzfall eintreten, daß die erstrebte »optimale« Arbeitsteilung mit Hilfe der Tarifizierungsregel erreicht wird.

Bei einer Übernahme des Jahresdefizits auf den Staatshaushalt, wie es in Anlehnung an die Überlegungen von H. Hotelling gefordert wird, beschränkt sich die Betrachtungsweise auf den Preisbildungsprozeß. Obwohl immer wieder behauptet wird, preistheoretische und investitionspolitische Fragestellungen seien grundsätzlich nicht voneinander abhängig, läßt sich zeigen, daß gerade die nicht herstellbare Adäquanz zwischen den preis- und den investitionspolitischen Forderungen ursächlich für die Nichtanwendbarkeit der Marginalkostentarifizierung ist.

Kann für alle relevanten Infrastrukturkapazitäten einer Volkswirtschaft der Nachweis erbracht werden, daß sie einem wohlfahrtsökonomischen (und allokatiosoptimalen) Investitionskriterium entsprechen¹⁶⁾, so trägt dann und nur dann eine Grenzkosten-Preisbildung dazu bei, die Wahlentscheidung des Nutzers der angebotenen Infrastrukturleistungen im Sinne einer optimalen Nutzung der existenten Kapazitäten zu beeinflussen. Da das Erfordernis der Anwendung dieser speziellen Investitionskriterien bei der Auswahl der Infrastrukturanlagen in der Realität der entwickelten Volkswirtschaften nicht erfüllt wird, resultieren aus einer Grenzkostentarifizierung bedeutsame, die Leistungseffizienz des Gesamtsystems der Verkehrsinfrastruktur einschränkende Effekte.

(2) Aber auch unter Setzung der Prämisse der optimalen Ausgestaltung der vorhandenen Investitionsstruktur lassen sich effizienzorientierte Bedenken einer öffentlichen Defizitübernahme aus dem Verkehrsinfrastrukturbereich formulieren. Werden diese Infrastrukturanlagen nicht voll ausgelastet, so besteht keine ökonomisch begründete Stimulanz zur Durchsetzung des technischen Fortschritts in Form von neuartigen Infrastrukturanlagen, die sich durch — im Vergleich zu den bestehenden Kapazitäten — tendenziell höhere

¹⁶⁾ Auf die Bestandteile eines solchen spezifischen Investitionskriteriums sowie auf die Problematik einer operablen Ausgestaltung seiner Aussagen wird später eingegangen. Als Investitionskriterium könnte die Maximierung der Nutzen-Kosten-Differenz dienen; im sog. *Allais*-Bericht wird als Bedingung eines optimalen Faktoreinsatzes angegeben: »Im Augenblick, in dem die Entscheidung zum Bau eines Verkehrsweges gefaßt wird, muß der gesamte Netto-Gegenwartswert der erwarteten künftigen Leistungen des Verkehrsweges dessen Herstellungskosten zuzüglich des Gegenwartswertes der vom Verkehr unabhängigen Betriebskosten überschreiten ... Die optimale Größe des Verkehrsweges muß so beschaffen sein, daß der die subjektive Gesamtrente des Verkehrsweges darstellende verteilbare Überschuß maximal ist.« *Allais u. a.*, Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, a.a.O., S. 31.

Grenzkosten bei überproportional verbessertem Leistungsstandard auszeichnen. In diesem System »optimaler« Faktorallokation fehlt aufgrund der mechanistischen Betrachtungsweise das den Fortschritt technisch und wirtschaftlich manifestierende dynamische Element, das in der Preis- und Investitionsstrategie der handelnden Wirtschaftssubjekte begründet ist. Das Klammern an ex ante-Optimalitäten tritt in Konflikt mit der ex post-Situation, deren Effizienzcharakter wegen der existenten Nichtmarginalitäten vorteilhafter sein kann.

Ferner – und dies sei nur am Rande erwähnt – führt das Grenzkosten-Preis-Prinzip bei Verkehrsinfrastrukturanlagen zu effizienz- und distributionsbezogenen Disparitäten im Leistungsprozeß einer Volkswirtschaft, wenn nicht in allen Sektoren von der Voraussetzung einer Realisierung der gleichen Investitions- und Preisbildungsprinzipien ausgegangen werden kann. Da dieser Zustand in entwickelten Marktwirtschaften jedoch als völlig unrealistisch betrachtet werden muß, impliziert eine auf den Verkehrsinfrastrukturbereich *isoliert* angewandte Optimalstrategie bei Investitionen und Preisen relative Veränderungen der Wettbewerbspositionen bei den Nutzern dieser Infrastrukturkapitalien. Begünstigt werden jene Produktionsbereiche, deren Angebots-Nachfrage-Konstellationen und räumliche Standorte einen vergleichsweise hohen Transportkostenaufwand erforderlich machen. Das sog. *fundamentale Theorem von Hotelling*¹⁷⁾ geht davon aus, daß sektorale Disparitäten aufgrund historischer, gesellschaftspolitischer und produktionstechnischer Natur bei seiner Anwendung nicht bestehen bzw. nicht als Problem in Erscheinung treten. Wenn Oort jüngst ausführt, daß die Preisstellungsgewohnheiten außerhalb des Verkehrssektors mit ihrer nicht pareto-optimalen Struktur wegen der bestehenden Substitutionslücke zwischen dem Transportsektor und anderen Wirtschaftsbereichen von peripherem Interesse sind¹⁸⁾, so führt sein Hinweis auf die Theorie des Zweitbesten faktisch nicht weiter. Außer den Substitutionsbeziehungen existieren gesamtwirtschaftliche Komplementärwirkungen, deren Resultate in einer künstlichen, d. h. durch die (partielle) Defizitübernahme induzierten, Ausweitung der Produktivfaktorbindung bestehen können¹⁹⁾. Eine einseitige Bindung der preispolitischen Verhaltensweise und damit die Durchsetzung nur einer der Marginalbedingungen des statischen Pareto-Optimums in nur einem Bereich der Volkswirtschaft findet keine überzeugende theoretische Begründung²⁰⁾. Auch wenn versucht wird, den Nachweis der Notwendigkeit einer strengen Marginalkosten-Preis-

¹⁷⁾ Hotelling, H., The General Welfare . . . , a.a.O., S. 149 f.

¹⁸⁾ Oort, C. J., Criteria for Investment in the Infrastructure . . . , a.a.O., S. 31. "The undeniable fact that other prices are in reality not all pareto-optimal is often said to invalidate all propositions derived from the optimum conditions. However, this would seem to be overly pessimistic . . . Since elasticities of substitution within the transport sector are undoubtedly far more significant than the elasticity of substitution between transport as a whole and the rest of the economic system, . . . the problem of prices outside transport not being pareto-optimal is not very relevant."

In früheren Veröffentlichungen hat Oort hingegen betont, daß die marginale Gleichgewichtsregel »tatsächlich nur stimmt, wenn man ihr gleichzeitig auch auf allen übrigen Wirtschaftssektoren genügt. . . . Zu einer »fehlerhaften« Preisstellung der Ware X wird also im allgemeinen ein gleichfalls »fehlerhafter« Preis der Ware Y besser passen als der aus der genauen Anwendung der marginalen Gleichgewichtsregel sich ergebende Preis.« Oort, C. J., Der Marginalismus als Basis der Preisbildung in der Verkehrswirtschaft, Rotterdam 1961, S. 15 und insbesondere S. 39 f.

¹⁹⁾ Hierunter fielen jene Tatbestände, die als »Transportluxus« bezeichnet werden. Vgl. auch Henderson, M. A., Prices and Profits in State Enterprise, in: The Review of Economic Studies, Vol. 16 (1948), S. 18.

²⁰⁾ "Thus, in a world where almost all industries are producing at marginal social cost less than price (either because of monopoly or external economics) it would be not desirable for the rest to produce up to the point where marginal cost equals price". Samuelson, P. A., Foundations . . . , a.a.O., S. 252 f.; vgl. hierzu auch H. K. Scheider (Über Grenzkostenpreise . . . , a.a.O., S. 213 ff.), der wegen der Nichterfüllung der Bedingungen optimaler Spezialisierung in den anderen Sektoren der Wirtschaft ebenfalls eine isoliert anzuwendende Grenzkostenpreisregel als Handlungsmaxime für sinnlos hält.

bildung auf der Basis einer primär einzelwirtschaftlich orientierten Argumentation zu erbringen²¹⁾, so kann die Begründung nicht überzeugen. Im Gegenteil, sie läßt sich als unternehmensindividuelle Preis- und Ertragsstrategie wie auch als Basis für einen »just price« für öffentliche Unternehmen im Sinne von *de Graaff* interpretieren²²⁾.

(3) Im Hinblick auf eine wirtschaftspolitische Transformation welfare-orientierter Effizienztheoreme stellt sich die Notwendigkeit ein, den Grenzkostenbegriff zu präzisieren. Durch eine Verwendung des Attributes »sozial« oder »volkswirtschaftlich« allein wird das damit aufgeworfene Problem einer operationalen Ausgestaltung nicht gelöst, sondern verschleiert. Für Nutzen-Kosten-Analysen wie auch für allokatiosoptimale Preisbildungsregeln besteht gleichermaßen die Schwierigkeit einer theoretisch und wirtschaftspolitisch befriedigenden Erfassung und Bewertung dieser sozialen Marginalkosten; völlig ungelöst ist noch die Frage einer Verrechnung als primär politisches Problem. Da nicht davon ausgegangen werden kann, daß sich beispielsweise die positiven und negativen externen Effekte der Leistungserstellung²³⁾ im Bereich der Verkehrsinfrastruktur ausgleichen, verbleibt die Notwendigkeit von Saldenanlastungen. Lediglich partielle Verrechnungen, basierend auf politischen Zielvorstellungen und den Zufälligkeiten einer zeitpunktbezogenen Erfassungs- und Bewertungsmöglichkeit, verschärfen die effizienzmindernden Chancen der strengen Anwendung des Grenzkosten-Preis-Theorems und täuschen lediglich abgesicherte Hypothesen vor²⁴⁾. Solange derartige zahlreiche Unsicherheiten bei der Ausfüllung des Begriffes der marginalen Sozialkosten bestehen, erscheint es nicht angebracht, von dieser Basis her wirtschaftspolitische Empfehlungen zu formulieren. Beschränkt sich hingegen der Rahmen dieser Überlegungen lediglich auf den formalen Theoriebereich, dann muß angemerkt werden, daß auch durch ständige Neuformulierungen die notwendige Operationalität der Überlegungen nicht ersetzt werden kann.

Ähnliches gilt ebenfalls für die Erörterungen, ob kurz- oder langfristige Marginalkosten im Rahmen wohlfahrtsökonomischer Analysen heranzuziehen sind. Die Mehrzahl der zu dieser Frage getätigten Äußerungen betont die Notwendigkeit der Berücksichtigung der kurzfristigen sozialen Grenzkosten, also von Veränderungen der Nachfrage im Rahmen der kapazitiven Ausstattung des betrachteten Leistungspotentials²⁵⁾. Die Relevanz

²¹⁾ So im Ansatz auch bei *Froböse, H. J.*, Optimale Verkehrscoordination, a.a.O.; ferner im sog. *Allais-Bericht*, a.a.O.

²²⁾ "I suggest that the only price a public enterprise or nationalized industry can be expected to set is what we may as well call a just price — a price which is set with some regard for its effect on the distribution of wealth as well as for its effect on the allocation of resources". *De Graaff, J.*, Theoretical Welfare Economics, a.a.O., S. 155.

²³⁾ Durch externe Effekte der Produktion werden die Marginalbedingungen eines paretianischen Optimums verletzt, denn es wird die Voraussetzung aufgehoben, "that every economic influence of one person's (or firm's) behavior on another person's well being (or firm's profit) is transmitted through its impact on market prices. Expressed differently, equilibrium in a perfectly competitive economy is a situation of Paretian Optimum, except when there is interdependence among the members of the economy that is direct in the sense that it does not operate through the market mechanism". *Scitovsky, T.*, Two Concepts of External Economics, in: The Journal of Political Economy, Vol. LXII (1954), S. 143 f.

²⁴⁾ Aufgrund der Wirkungen der externen Effekte entsprechen die Güterpreise nicht mehr ihrem sozialen Wert, die Divergenzen zwischen sozialen und privaten Erträgen einerseits und (Grenz-) Kosten andererseits führen zu Abweichungen der Produktionsmengen von den allokatiosoptimalen Werten. Vgl. hierzu *Michalski, W.*, Die Grundlegung eines operationalen Konzepts der Social Costs, Tübingen 1965, S. 148 ff., ferner *Heinemann, K.*, Externe Effekte der Produktion und ihre Bedeutung für die Wirtschaftspolitik, Berlin 1966, S. 94 ff.

²⁵⁾ So beispielsweise im *Allais-Bericht*, a.a.O., S. 40; *Samuelson, P. A.*, Foundations . . . , a.a.O., S. 243 "Whether or not output is at the anticipated level, price equal to short run marginal cost is necessary in order that the existing plant be used optimally; the relation between price and long run marginal cost is relevant to a decision as to whether to change the size of plant, when that decision arises."

und Definition von *langfristigen* Grenzkosten ist umstritten²⁶⁾. Abgesehen vom möglichen Verlauf und vergleichswisen Niveau im Verhältnis zu den kurzfristigen Grenzkosten plädiert *W. A. Lewis* dafür, daß bei öffentlichen Investitionen die Preise stets zumindest die langfristigen Grenzkosten decken müssen²⁷⁾. Dies impliziert bereits die Anschauung, daß die langfristigen Grenzkosten über den kurzfristigen liegen.

Die Anwendung des Begriffes der langfristigen Grenzkosten wird jedoch dann besonders problematisch, sofern eine quantitative Ausfüllung für koordinationspolitische Zwecke vorgenommen werden soll²⁸⁾. Abgesehen davon, daß Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in sehr starkem Maße primär interessenpolitisch determiniert sind und damit den Versuchen einer effizienzorientierten Koordination zusätzliche Schwierigkeiten in den Weg legen, dürfte es nahezu unmöglich sein, die nachfrageinduzierten Kapazitätsvariationen bei den Verkehrswegen quantifizierbar zu antizipieren, wobei auch der zu erwartende Effekt des in der Zukunft wirksam werdenden technischen Fortschritts zu berücksichtigen ist. Die Schwierigkeiten der Prognose des totalen, insbesondere aber des verkehrsträgerbezogenen Transportaufkommens als nicht-originäre Nachfrage offenbaren sich bereits bei den reinen Mengenwerten.

Hinzu kommt, daß für die quantitative Ausfüllung des Begriffes der langfristigen Grenzkosten eine Abgrenzung der Betrachtungsgröße Kapazität erforderlich ist. Was aber bedeutet dann eine sogenannte Totalanpassung bei Wasserstraßen, Eisenbahnanlagen oder Kraftverkehrswegen? Eine operationale Ausgestaltung des Begriffes der langfristigen Grenzkosten für wirtschaftspolitische Zielsetzungen dürfte sich als unmöglich erweisen. Dann stellt sich jedoch die Frage, warum dennoch die langfristigen (sozialen) Grenzkosten immer wieder als koordinationspolitisches Instrument offeriert werden.

(4) Die im sog. *Allais*-Bericht von der Gutachter-Kommission erarbeiteten preispolitischen Empfehlungen zur Optimierung des Faktoreinsatzes stellen die Vollauslastung der bestehenden Kapazitäten im »nicht-differenzierten Sektor« und die Kostenminimierung als zentrale Bestandteile des vorgeschlagenen Preissystems heraus²⁹⁾. Im Unterschied zu den Verfechtern der absoluten Grenzkosten-Preisregel wird explizit hervorgehoben, »daß der Optimalpreis in der Regel nicht den Grenzkosten entspricht«³⁰⁾. Die Begründung liegt in der Aufspaltung des Optimalpreises für die Nutzung eines dauerhaften Gutes in ein Kostentgelt (= Grenzproduktionskosten) und ein sog. reines Entgelt (= Grenzrente als Knappheitsrente bzw. Opportunitätskostensatz); damit ist das den optimalen Preis darstellende sog. wirtschaftliche Entgelt in seiner Höhe abhängig vom Verhältnis der ak-

²⁶⁾ Vgl. hierzu *Beckwith, B. P.*, *Marginal-Cost-Price-Output-Control*, New York 1955, S. 14 ff.; *Funck* spricht in diesem Zusammenhang von den »sozialen variablen Durchschnittskosten«. Vgl. *Funck, R.*, Koordinierung und Harmonisierung der Transporttarife in wohlstandsökonomischer Sicht, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 34. Jg. (1963), S. 74 und 78; ferner *Thiemeyer, Th.*, Grenzkostenpreise . . . , a.a.O., S. 123. *Goldin* definiert die langfristigen Grenzkosten "as the average cost on marginal lanes . . . its integral (from zero to a feasible capacity) will equal the total cost of that capacity." *Goldin, K. D.*, *Three Aspects of Highway Efficiency: Amount Quality and Price*, in: *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. II (1967), S. 352.

²⁷⁾ *Lewis, W. A.*, *Fixed Costs, Overhead Costs*, a.a.O., S. 82 f.

²⁸⁾ Vgl. *Aberle, G.*, Möglichkeiten und Grenzen preispolitischer Wettbewerbsmaßnahmen der Anbieter von Güterverkehrsleistungen, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 34. Jg. (1965), S. 242 f.

²⁹⁾ Vgl. dazu *Allais*-Bericht, a.a.O., S. 38 und S. 40. »Ein optimaler Faktoreinsatz (kann) nur dann vorliegen . . . , wenn jede Produktionseinheit den Gegenwartswert ihrer Gesamtproduktionskosten minimiert . . . Sollte dies nicht der Fall sein, so haben die formellen Voraussetzungen der Gleichheit der Preise und der Grenzkosten nur noch eine eingeschränkte Bedeutung . . .«.

³⁰⁾ *Ebenda*, S. 42.

tuellen Nachfrage zum vorhandenen Angebot von Leistungen der betrachteten Verkehrsinfrastrukturkapazität³¹⁾.

Infolge der bei Unterbeschäftigung der Verkehrsanlagen konstanten oder steigenden Grenzzrate der Transformation stellt sich auch bei diesen Überlegungen das Problem der Defizitfinanzierung, zumal ausdrücklich auf die völlig voneinander unabhängige Preisbildungs- und Investitionsfinanzierungsproblematik verwiesen wird. Nur bei ständig ausgelasteten Kapazitäten erreicht das wirtschaftliche Entgelt eine Höhe, die Geldmittelzuweisungen für die Amortisation der leistungsunabhängigen Kosten des Projekts zuläßt. Nur wenn zufällig Projektgröße (Investitionsentscheidung) und Nachfrageentwicklung eine Auslastung gewährleisten, kann durch die additive Verrechnung des reinen Entgeltes als ausgleichendes Element von aktueller Nachfrage und (kurz- und mittelfristig nicht veränderlichem) Angebot eine anlagenbezogene Eigenwirtschaftlichkeit erreicht (oder überschritten) werden.

Die Verfasser skizzieren die Bedingungen der Stabilität des optimalen Preises für Verkehrsinfrastrukturleistungen, wobei sich als Kernsatz die Prämisse herausstellt, daß alle früheren und gegenwärtigen Investitionsentschlüsse richtig waren und sind; gleichzeitig wird die Notwendigkeit einer »absolut richtigen Voraussicht« betont³²⁾. Mit dieser These führen sich die in der Studie erarbeiteten Preisbildungsregeln selbst ad absurdum, sofern ihre volkswirtschaftliche Anwendung empfohlen wird. Die Verfasser erkennen zwar den geringeren Realitätsgehalt ihrer Annahme von der »Richtigkeit« der früheren Investitionsbeschlüsse an; sie folgern u. a. hieraus, daß die Knappheitsrenten (und damit der optimale Preis) nicht konstant sind, sondern in Abhängigkeit von der (stetigen oder sprunghaften) Veränderung der Nachfrage im Zeitablauf variieren, wobei unterstellt wird, daß in der Regel die verfügbare Kapazität ausgelastet ist³³⁾.

Nun bezieht sich der Begriff der »Richtigkeit« der früheren Investitionsentscheidung jedoch nur auf einen speziellen Problembereich. Implizit wird im *Allais*-Bericht davon ausgegangen, daß ausschließlich ökonomisch-rationale Kriterien bei der Bestimmung von Art und Größe des Investitionsobjektes in der Vergangenheit zugrundegelegt wurden, beispielsweise effizienzorientierte Kosten-Nutzen-Analysen. Auch solche Determinanten können Fehlinvestitionen im ökonomischen Sinne nicht ausschließen, die u. a. aus einer Veränderung der Nachfragestruktur, aus dem Wirken des technischen Fortschritts u. ä. resultieren. Dann und nur dann kann das von den Verfassern der EWG-Studie strapazierte Schlagwort »Nur die Zukunft zählt«³⁴⁾ akzeptiert werden. Dies bedeutet gleichzeitig, daß sonstige »Unrichtigkeiten« bei den Investitionsentscheidungen der Vergangenheit, auf die sich die preispolitischen Empfehlungen in der Gegenwart beziehen, nicht vorhanden sind. Oder mit anderen Worten: das vorgeschlagene Preissystem führt nur

31) Der gleiche Gedankengang auf einzelwirtschaftlicher Basis wird im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Standard-Grenzpreis-Rechnung durch die Unterscheidung von sog. *Leistungskostensätzen* bei wirtschaftlich freien Teilkapazitäten (Leistungskosten = standardisierte Grenzkosten) und sog. *Leistungserfolgsätzen* bei wirtschaftlich knappen Teilkapazitäten. Bei vollbeschäftigten betrieblichen Kapazitätsteilen wird das Grenzkosten- durch das Grenzwertkonzept ersetzt. Vgl. *Böhm-Wille*, Direct Costing und Programmplanung, München 1960; *Michel, H.*, Grenzkosten und Opportunitätskosten, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 16. Jg. (1964), S. 82 ff.; *Münstermann, H.*, Die Bedeutung der Opportunitätskosten für unternehmerische Entscheidung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg. (1966), 1. Ergänzungsheft, S. 18 ff.

32) *Allais*-Bericht, a.a.O., S. 42.

33) Ebenda, S. 42 f. Das würde bedeuten, daß – zufällig – die leistungsunabhängigen Kosten der betrachteten Verkehrsinfrastrukturkapazität teilweise oder völlig durch die Entgelte ebenfalls abgedeckt werden.

34) *Allais*-Bericht, a.a.O., S. 44.

dann zu einer allokatiosoptimalen Faktorbindung, wenn bereits die Investitionsentscheidung der Vergangenheit auf ausschließlich ökonomischen Investitionskriterien basierte und diese Investitionsrechnung die Bedingungen eines (zeitpunktbezogenen) optimalen Faktoreinsatzes sicherstellte³⁵⁾. In diesem durch entscheidende Prämissen abgesteckten Rahmen stellen die Überlegungen zur Optimierung des Preissystems nur noch eine detaillierte Darstellung der bereits von *Hotelling* für die Verkehrswege empfohlenen Tarifierungsgrundlagen dar³⁶⁾.

In der volkswirtschaftlichen Realität sind es aber gerade die aus der Nichtberücksichtigung von ökonomischen Investitionskriterien stammenden Allokations- und Wettbewerbsprobleme, die eine Einbeziehung der Verkehrsinfrastrukturkapazitäten in ein bestimmtes Preissystem nahezu unmöglich machen. Wenn aufgrund vielfältiger politischer Interessenlagen Verkehrswegekazitäten geplant und errichtet werden, bei denen die Investitionsrechnungen ein negatives Ergebnis entweder hinsichtlich der Baumaßnahme insgesamt oder aber der Projektgröße aufweisen³⁷⁾ oder aber solche ex ante Nutzen-Kosten-Analysen überhaupt nicht erstellt werden, dann liegt eine fehlerhafte Investitionsentscheidung vor, die sich nicht durch eine dem *Allais*-Bericht entsprechende Preispolitik im Sinne einer Optimierung (Minimierung) der Faktorbindung bei konkurrierenden Infrastrukturleistungen korrigieren läßt. Nur bei dem praktisch irrelevanten Grenzfall eines konkurrenzlosen Verkehrsinfrastrukturangebotes und transportkostenelastischer Nachfrage kann ein solches Preissystem dazu beitragen, aufgrund des dann möglicherweise eintretenden Effektes einer qualitativ-quantitativ besseren Marktversorgung die durch die fehlerhafte Investitionsentscheidung geschaffene nicht-allokationsoptimale Kapazitätsstruktur tendenziell zu neutralisieren.

In entwickelten Volkswirtschaften mit einer historisch überlieferten, nach einer Vielzahl von Gesichtspunkten geschaffenen Verkehrsinfrastruktur, die auch in der Gegenwart nur im Ansatz nach ökonomischen Kriterien ausgestaltet wird³⁸⁾, führt eine Übertragung des Systems der *wirtschaftlichen Entgelte* (*Allais*-Bericht) zu gesamtwirtschaftlichen Verlusten. Die Ursache liegt darin begründet, daß

- bei Unterbeschäftigung dieser Infrastrukturanlagen eine Kapazität angeboten wird, die bei Anwendung eines ökonomischen Investitionskriteriums in der Vergangenheit nicht oder nicht in der vorhandenen Größe errichtet worden wäre und deren Nachfrager nicht bereit sind, die zurechenbaren Investitionskosten während der Lebensdauer des Objektes zu zahlen. Von konkurrenzten Infrastrukturskapazitäten³⁹⁾

³⁵⁾ Beispielsweise durch die Erfüllung des im *Allais*-Bericht formulierten Investitionskriteriums, nach dem der gesamte Netto-Gegenwartswert der erwarteten zukünftigen Leistungen des Verkehrsweges dessen Herstellungskosten zuzüglich des Gegenwartswertes der vom Verkehr unabhängigen Betriebskosten überschreiten müssen. *Allais*-Bericht, a.a.O., S. 31.

³⁶⁾ *Hotelling, H.*, *The General Welfare . . .*, a.a.O., S. 154 f.

³⁷⁾ Bei dieser Investitionsrechnung wäre eine projektadäquate Nutzendiskontierung vorzunehmen. Hierbei bedeutet »projektadäquat«, daß insbesondere bei den Nutzenkomponenten eine Abgrenzung erforderlich wird, da jede politisch motivierte Investitionsentscheidung zumindest auch politisch zu bewertende Nutzeffekte berücksichtigt, die jedoch einer ökonomischen Begriffsfassung in der Regel nicht zugänglich sind. Eine solche »totale« Kosten-Nutzen-Analyse läuft Gefahr, sich selbst aufzuheben, sofern alle denkbaren Nutzenvorstellungen mit einem (dann auch politisch skalierten) Wert ausgestattet werden. Hier wäre dann der Schritt zu einer sozialen Wohlfahrtsfunktion zu tun, die ihres Leerformelcharakters entkleidet werden müßte.

³⁸⁾ Beispielsweise sei für die Bundesrepublik nur der Wasserstraßenausbau (vor allem Moselkanalisierung, Verlängerung des Rhein-Main-Donau-Kanals über Nürnberg hinaus, Saar-Pfalz-Kanal) genannt.

³⁹⁾ Bei diesen konkurrenzten Kapazitäten wird unterstellt, daß sie dem Grundsatz einer »richtigen« Investitionsentscheidung (im Sinne des *Allais*-Berichtes) entsprechen.

wird Nachfrage durch die niedrigere Grenzkostentarifizierung abgezogen, die immer dann spezielle Anreize ausübt, sofern diese Wettbewerbskapazitäten aus einer günstigen Beschäftigungslage, die eine Realisierung von (steigenden) Knappheitsrenten zulassen würde, in eine verminderte Auslastung gelangen. Dieser Tatbestand impliziert eine künstliche Entwertung bestehender Infrastrukturanlagen. Verstärkt wird diese Tendenz, sofern die nicht aufgrund ökonomisch-rationaler Investitionskriterien errichteten Kapazitäten mit im Vergleich zum konkurrenzieren (bestehenden) Verkehrsweg niedrigeren Grenzkosten der Leistungserstellung, die auf technologische Faktoren zurückzuführen sind, preisbildungsaktiv werden. Einen zusätzlichen Verlustauftrieb würde die Tatsache bewirken, daß die leistungsunabhängigen Infrastrukturkosten, jeweils umgerechnet als Einheitskosten bei Vollauslastung, bei der zusätzlichen Angebotskapazität vergleichsweise höher liegen;

die Verkehrsunternehmer, die mit den der Infrastruktur technisch angepaßten Fahrzeugen (Schienenwege, Wasserstraßen) auf der jetzt konkurrenzieren Verkehrsanlage bei fehlender Verlagerungsmöglichkeit ihrer Transportgefäße auf die neue Kapazität⁴⁰⁾ wirtschaftliche Verluste erleiden⁴¹⁾;

zusätzlich noch jene Ertrageinbußen bzw. relative Kostenerhöhungen bei den technischen und geographisch an die konkurrenzieren Verkehrswegekcapazität gebundenen Verlagerer zu berücksichtigen sind, die aufgrund einer (durch die niedrigen Transportkosten beim Warenbezug und -absatz) verbesserten Wettbewerbsstellung der im Einzugsbereich der neuen Infrastrukturkapazität liegenden Industrie entstehen. Wird von den damit verbundenen interregionalen und interpersonellen Einkommensverteilungseffekten abgesehen, so verbleibt bei negativem Ergebnis eines (potentiellen oder faktischen) Kompensationstestes ein objektexterner Verlust, der bei einer ökonomischen Ausgestaltung der Investitionsentscheidung dieser neuen Kapazität im Rahmen einer Nutzen-Kosten-Analyse hätte angelastet werden müssen;

die Durchsetzung des technischen Fortschritts behindert wird. Neue Transporttechniken mit im Vergleich zu den bestehenden Infrastrukturanlagen niedrigeren *Durchschnittskosten*⁴²⁾ werden bei Zugrundelegung ökonomischer Investitionskriterien dann nicht realisiert werden, wenn das auf »unrichtiger« Entscheidungsbasis errichtete Infrastrukturobjekt aufgrund der niedrigeren Grenzkosten (bei unterstellter Unterbeschäftigung) und der Projektgröße während der technisch-ökonomischen Lebensdauer der neuen Kapazität bei dieser eine positive Entscheidung verhindert.

Diese nur angedeuteten Problemkreise skizzieren die mangelnde Operationalität der im *Allais*-Bericht enthaltenen preispolitischen Empfehlungen für den Verkehrsinfrastrukturbereich. In entwickelten Volkswirtschaften mit nur partieller Durchsetzbarkeit der grundlegenden Voraussetzungen eines Systems wirtschaftlicher Entgelte im Sinne einer wohlfahrtsökonomisch orientierten Optimumtarifizierung kann hierdurch das angestrebte Allokationsziel nicht erreicht werden.

⁴⁰⁾ Die Unmöglichkeit der Verlagerung der Betriebskapazität kann aus technologischen und institutionell-rechtlichen Gründen resultieren.

⁴¹⁾ Dieser Fall wird immer dann von aktueller Relevanz sein, sofern aus im engeren Sinne nicht-ökonomischen Überlegungen heraus künstliche Wasserstraßen parallel zu bestehenden Eisenbahnstrecken gebaut werden, wobei vorausgesetzt wird, daß für den Kanalbau die oben geschilderten »Unrichtigkeiten« bei der Investitionsentscheidung vorliegen.

⁴²⁾ Vgl. *Ott, A. E.*, Produktionsfunktion, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum, in: Einkommensverteilung und technischer Fortschritt, hrsg. v. *E. Schneider* (= Nr. 17 N. F. der Schriften des Vereins für Socialpolitik), Berlin 1959, S. 170 f.

Unter dem Gesichtspunkt der Operationalität der vorgeschlagenen Maßnahmen müssen weitere Einwände erhoben werden, die ihrem Kern nach ebenfalls grundsätzlicher Natur sind. Die additive Verrechnung von Knappheitsrenten in Form der sog. reinen Entgelte verlangt die Festlegung von Belastungsintervallen in Abhängigkeit vom Auslastungsgrad der jeweiligen Kapazität und der (geschätzten) Preiselastizität der Nachfrage. Eine an der Kapazitätsgrenze abrupt vorzunehmende Erhöhung des wirtschaftlichen Entgeltes mittels einer dann als Regulativ wirkenden Knappheitsrente würde zu Anpassungsfriktionen bei den Nachfragern dieser Verkehrsinfrastrukturleistungen führen. Auch der *Rapport Malcor* weist auf diese offensichtliche Schwäche in der Konzeption hin⁴³). Die Frage aktualisiert sich bei der Berücksichtigung von zeitlich eng befristeten und nicht regelmäßig auftretenden Engpaßsituationen, insbesondere auf Teilstücken der jeweiligen (Teil-) Kapazitäten. In der Realität treten innerhalb von Teilkapazitäten immer wieder spezielle Engpässe auf, deren Beseitigung kurzfristig nicht möglich ist. Eine kapazitätsmäßige Homogenität ist nicht gegeben.

Weiterhin würde – wie auch *Malcor* betont – die strenge Anwendung der im *Allais*-Bereich enthaltenen Tarifierungsgrundsätze dazu führen, daß die Nutzer einer qualitativ schlechteren Infrastrukturfähigkeit, die infolge der Standortstruktur der Verlager voll ausgelastet ist, für eine längere Zeitspanne bzw. sogar während der gesamten Nutzungszeit der neu errichteten und qualitativ hochwertigen Wegeanlage beträchtlich höhere Nutzungsentgelte zu zahlen haben. Es ist unrealistisch anzunehmen, es bestände hier ein kurz- und mittelfristig effektiv werdender Faktor-Preis-Mechanismus mit den erstrebten Verlagerungseffekten der Nachfrage. Zusätzlich kompliziert sich dieses Problem, sofern die neue, qualitativ höherwertige und zu Grenzkosten tarifizierte Kapazität nicht aufgrund ökonomischer Entscheidungskriterien, sondern interessenpolitischer Investitionsüberlegungen errichtet wurde.

Der Tatbestand einer Grenzkostentarifierung bei Nichterreicherung der Vollbeschäftigung von Infrastrukturanlagen führt ferner dazu, erneut den problematischen Grenzkostenbegriff in den Mittelpunkt koordinationspolitischer Aussagen zu stellen⁴⁴). Welche Schwierigkeiten bei der Wahl operationaler Bezugsgrößen entstehen, verdeutlicht der 1967 abgeschlossene sog. *Laval*-Bericht⁴⁵), der in Frankreich die auf Fahrzeugkilometer bzw. Achskilometer umgerechneten Grenzkosten der Kraftverkehrsstraßenbenutzung zuzüglich bestimmter »Sozialkosten« (= zuwachsende Erhöhungen des Kraftstoffverbrauchs) zu ermitteln versucht⁴⁶). Für den Schienen- und Wasserstraßenverkehr liegen

⁴³) *Malcor*, R. M., Problèmes posés par L'Application Pratique d'une Tarification pour l'Utilisation des Infrastructures Routières, Rapport établi sur demande de la Commission des Communautés Européennes, Dok. 10444-1/VIII/67/F, als Manuskript vervielfältigt, Brüssel 1967; vgl. hierzu auch UIC-Bemerkungen zum *Malcor*-Bericht, in: Verkehrs-Brief, Nr. 14–15/1969, S. 11 ff.

⁴⁴) Im *Malcor*-Bericht (a.a.O.) wird aufgrund französischer und nordamerikanischer Untersuchungen festgestellt, daß z. B. bei den Kraftverkehrsstraßen die Grenzkosten der Abnutzung für Personenkraftwagen auf allen Straßen grundsätzlich gleich Null sind; bei den Lastkraftwagen ergibt sich für die Autobahnbenutzung ein nur sehr kleiner Betrag. Großreparaturen (gross réparations) erreichen nach den vorgelegten Berechnungen nur einen Satz von 10 % der Gesamtausgaben. Damit offenbart sich die Schwierigkeit einer operationalen Ausgestaltung einer auf das Kostenentgelt abgestellten Preissetzung. Ähnliches ist auch bei K. D. Goldin zu entnehmen. Vgl. Goldin, K. D., Three Aspects of Highway Efficiency, a.a.O., S. 351 f.

⁴⁵) *Ministère de l'Équipement* (Hrsg.), I. Rapport de la Commission Etude des Coûts d'Infrastructure (Rapport *Laval*), Mars 1967; deutsche Übersetzung, Manuskript, Teil I: Bericht, Teil II: Anlagen.

⁴⁶) Die (für steuerliche Belastungssysteme) vorgeschlagene Annäherung der Tarife für Straßennutzungen sieht vor, die Preise an die diskontierten Grenzkosten des Straßenbetriebes und der Straßenerhaltung, des Kraftstoffverbrauches (abzüglich Steueranteil) und der Zeitbeanspruchung, der externen Ver-

ähnliche Untersuchungen seit kurzem durch die sog. *Musteruntersuchung* der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vor⁴⁷⁾).

(5) Das von *Hotelling* und *Boiteux* in den Grundzügen vorgeschlagene und von *Allais* präzisierte System der *égalité des péages* bei substituierbaren Infrastrukturleistungen mindert zwar tendenziell das dem Verkehrsinfrastrukturbereich insgesamt zurechenbare und durch den Staatshaushalt abzudeckende Defizit. Es wird jedoch weiterhin und in verstärktem Maße ein mechanistisches Zurechnungsverfahren und ein Klammern an nicht eindeutig zu definierende Begriffsinhalte beibehalten. Auch hier gilt, daß der theoretische Ansatz wohlfahrtsökonomische Fehlergebnisse liefert, sofern die existenten Kapazitäten nicht den Anforderungen an ein ökonomisch rationales Investitionskriterium genügen. Hinsichtlich der Operationalität stellt der Vorschlag der Gleichheit der Péagen nahezu unlösbare Aufgaben: Neben die Bestimmung der Grenzkosten muß eine Errechnung der jeweils von den konkurrierenden Verkehrswege-Kapazitäten durch die Nutzungsentgelte erwirtschafteten Beiträge zu den leistungsunabhängigen Infrastrukturkosten treten; ferner ist eine Abgrenzung von substituierbaren und nichtsubstituierbaren Verkehren (und daraus abgeleitet: Verkehrswegekapazitäten) vorzunehmen. In entwickelten Volkswirtschaften mit nachfrage- und fortschrittsbedingten Standort- und Transportkostenstrukturen lassen sich Substitutionsbereiche und -grenzen nur zeitpunktbezogen und näherungsweise bestimmen. Der Vorschlag der *égalité des péages* dürfte sowohl von der Grundkonzeption wie auch von den Nebenbedingungen her ungeeignet sein, in differenziert strukturierten Volkswirtschaften als preispolitisches Instrument zu gelten⁴⁸⁾.

(6) Eine flexiblere Ausgestaltung des Marginalkostenprinzips bei der Preisbildung beinhaltet die von *Oort* vorgeschlagene differenzierte Analyse von Verkehrsinfrastrukturprojekten, bei der neben die marginale Gleichgewichtsregel das Rentabilitätsanfordernis tritt, wobei der letzten Forderung eine vorrangige Bedeutung eingeräumt wird⁴⁹⁾.

Damit wird gleichzeitig eine Verbindung zu den Investitionskriterien geschaffen, da das Rentabilitätsanfordernis den »optimalen« Produktionsumfang determiniert. Durch optimale péages auf die (kurzfristigen) Grenzkosten wird das Ziel der Gleichstellung der Preise mit den »mittleren Gesamtkosten« eines einen Einheitspreis setzenden Unternehmens verfolgt. Verkehrsinfrastrukturkapazitäten mit konjunkturalen Preis-Absatz-Funktionen stehen jedoch Preisdifferenzierungsmöglichkeiten offen; darüber hinaus werden

luste (Unfälle, Lärm- und Schmutzbelästigung) sowie der im Zeitablauf erforderlich werdenden »Netto-Kapazitätsinvestitionen« anzugleichen. Der Bericht verzichtet jedoch ausdrücklich auf eine Quantifizierung oder auch nur formale Präzisierung der externen Verluste, »da sie nicht genau zu bestimmen sind und bei der Berechnung der angestrebten differenzierten Steuersätze nur eine unbedeutende Rolle spielen würden«. (Rapport *Laval*, Teil II: Anlagen, S. 6.) Ob es vertretbar ist, die »Netto-Kapazitätsinvestitionen« über eine Diskontierung der (erwarteten) Ausgaben in Grenzkosten zu transformieren und diese mit dem Attribut langfristig auszustatten, ist zu bezweifeln, sofern Koordinationspolitik betrieben werden soll. Da die primären Investitionsausgaben unberücksichtigt bleiben, werden neue (und qualitativ höherwertige) Straßen in der Regel niedrigere Tarife aufweisen als ältere und erweiterte Kapazitäten. Bei entsprechender Preiselastizität der Nachfrage würde dies dazu führen, daß die neuen Verkehrswege stets größere Verkehrsmengen anziehen und in kurzer Zeit in das Stadium der Vollbeschäftigung gelangen. Damit verschiebt sich das Problem auf die Frage nach den Kriterien für Investitionsentscheidungen.

⁴⁷⁾ *Kommission der Europäischen Gemeinschaften*: Dok SEK (69) 700 endg. v. 12. März 1969; nachstehend als »Musteruntersuchung der EWG-Kommission« zitiert.

⁴⁸⁾ Vgl. auch *Löw, A.*, Die Transportkosten und die Koordinierung der Verkehrsträger – Die Theorie der Gleichheit der Tarifzuschläge (= Heft 6 der Forschungsberichte aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln), Düsseldorf 1959; *Thiemeyer, Th.*, Grenzkostenpreise bei öffentlichen Unternehmen, a.a.O., S. 141 ff.

⁴⁹⁾ *Oort, C. J.*, Der Marginalismus . . . , a.a.O., S. 37.

technisch-ökonomisch heterogene Leistungen erstellt⁵⁰). *Oort* fordert eine integrale Kostendeckung durch Zuschläge zu den Grenzkosten, deren Höhe abhängig ist von der Preiselastizität der Nachfrage. Als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zur monopolistischen Preisdifferenzierung als Mittel der (unternehmerischen) Gewinnmaximierung⁵¹) wird jeweils eine auch nach »Unternehmensabteilungen« differenzierte Kostenabdeckung bei Verzicht auf zusätzliche (und möglicherweise aufgrund der aktuellen Nachfragesituation realisierbarer) Gewinne empfohlen; die »schädliche Wirkung« der péages soll hierdurch minimiert werden.

Zunächst sei einmal von der Beantwortung der Frage abgesehen, ob diese spezifische Einengung aus welfare-Überlegungen heraus vertretbar oder sogar erforderlich ist. Es interessiert vielmehr, inwieweit diese von *Oort* primär am Beispiel des Mehrproduktenunternehmens Eisenbahn verdeutlichte Preisbildungsregel eine Übertragung auf den Verkehrsinfrastrukturbereich zuläßt. Die Fiktion der Identifizierung mit einem Unternehmen ist problematisch. Völlig unabhängig von der Zielsetzung des Anbieters und damit seiner Marktstrategie ist die Möglichkeit einer Trennung in Betriebsbereiche zu untersuchen. In Ergänzung zu *Oort* spricht *R. Funck* von regional und transportgütermäßig abgegrenzten Märkten⁵²), während *K. Peschel* »homogene Leistungsmengen« zu ermitteln versucht⁵³). Bei den Verkehrsinfrastrukturanlagen der Eisenbahn lassen sich derartige regionale und betriebsleistungsbezogene Teilmärkte definieren. Im Wasserstraßenbereich bieten sich ebenfalls regionale Abgrenzungen an, die zusätzlich in der Regel durch technische Unterschiede (künstliche oder natürliche Wasserstraßen, Trassenführung, Scheitelhaltung usw.) auch variierende Kostenfunktionen aufweisen. Ob ergänzend noch nach Nutzungskategorien (Personen- und Güterschiffahrt, Motorgüterschiffe und Schubeinheiten usw.) differenziert werden sollte, stellt ein grundsätzliches Problem dar, da hier neben technische Datenkonstellationen mit kostenmäßigen Wirkungen rein ökonomische Marktteilungs Gesichtspunkte treten. Bei den Kraftverkehrsstraßen bietet sich zunächst eine Aufgliederung in Anlehnung an die in der Bundesrepublik (Baulastgründe) übliche Unterscheidung von Autobahnen, Bundesstraßen und Landstraßen an, da infolge der technischen Konstruktionsmerkmale sowie der variierenden Fahrzeugbelastungen unterschiedliche Grenzkostenverläufe naheliegend sind. Eine zusätzliche regionale Differenzierung sowie die nach Fahrzeugkategorien abgegrenzte Leistungsanspruchnahme ergänzen die Markt-

⁵⁰) Beim Schienen- und Straßenverkehr führen die verschiedenen Fahrzeugkategorien (Personen- und Güterzüge, Personenkraftwagen und Lastkraftfahrzeuge) bereits zu unterschiedlichen Kostenfunktionen. Bei den Wasserstraßen hingegen sind – abgesehen von der Benutzung von Schleusen und Häfen – solche primär technisch Heterogenitäten kaum exakt feststellbar.

⁵¹) Es kann sich auch um eine Verlustminimierung handeln. In diesem Fall dürften die Schlußfolgerungen *Oorts* hinsichtlich der Begrenzung der Preisdifferenzierungsmöglichkeiten bei einer wohlfahrtsökonomischen Überprüfung unter Anwendung von Kompensationstests nicht zutreffen.

⁵²) Als wohlfahrtsökonomisches Totalkriterium formuliert *Funck* die Bedingung, daß jede koordinationspolitische Maßnahme auszuführen ist, die den Wohlstandszuwachs unter den verfügbaren Möglichkeiten am größten werden läßt. »Minimalbedingung ist es dabei, durch geeignete verkehrspolitische Mittel die Daten für die Erzeugung und den Absatz von Transportleistungen so zu setzen, daß der soziale Gesamtwert jeder von einem Verkehrsunternehmen an einem nach Transportgut und -relation abgegrenzten einheitlichen Gesamtmarkt abgesetzten Transportleistungsmenge die sozialen Gesamtkosten ihrer Erzeugung zumindest nicht unterschreitet.« Es soll ein negativer Wohlstandsbeitrag vermieden werden. *Funck, R.*, Koordination und Harmonisierung der Transporttarife in wohlfahrtsökonomischer Sicht, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 34, Jg. (1963), S. 73.

⁵³) *Peschel, K.*, Die Koordination von Schiene und Straße im Binnengüterverkehr Belgiens, Frankreichs und der Niederlande (= Heft 31 der Vorträge und Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster), Göttingen 1964, S. 23. Die Abgrenzung dieser homogenen Leistungsmengen bereitet jedoch beträchtliche Schwierigkeiten. Vgl. hierzu auch *Aberle, G.*, Möglichkeiten und Grenzen preispolitischer Wettbewerbsmaßnahmen . . . , a.a.O., S. 239 f., insbesondere Fußnote 29.

abgrenzung. Es offenbaren sich zwar grundsätzlich bei allen Verkehrsinfrastrukturkapazitäten die Schwierigkeiten der Kostenabgrenzung bei einer Verbundproduktion, jedoch sind Leistungsgruppenbildungen mit differenzierten Grenzkostenverläufen und variierenden Angebots-Nachfrage-Verhältnissen möglich. Es fragt sich aber, ob diese Gruppierung unter dem speziellen Aspekt einer Durchsetzung der teilmarktbezogenen Rentabilitätsanforderungen im Sinne von *Oort* bei Verzicht auf interne Erlösungsausgleiche ökonomisch sinnvoll ist.

Verkehrsinfrastrukturinvestitionen zeichnen sich durch hochgradig heterogene Kosten- und Marktverhältnisse aus. Die Abhängigkeit der Bau- und Betriebskosten von Landschafts- und Klimafaktoren führt zu regional unterschiedlichen Investitionsausgaben je Kapazitätseinheit. Die Forderung nach partieller Eigenwirtschaftlichkeit eines Schienen- oder Wasserstraßenteilstücks mit spezifisch arteigener Leistungs- und Kostenfunktion könnte dann dazu führen, daß ein nicht zu erfüllendes Rentabilitätsanforderung die Stilllegung bzw. das Unterlassen von Reinvestitionen empfiehlt, obwohl die technisch-ökonomische Funktionsfähigkeit des Gesamtverkehrssystems und damit auch die totale Erfüllung des Rentabilitätsanforderung mit der Existenz dieser Teilkapazitäten verknüpft ist. Dies zeigt, daß die Versuche der Abgrenzung von speziellen Teilmärkten stets Willkürentscheidungen beinhalten. Die Tendenz verstärkt sich, wenn Wettbewerbsbeziehungen zwischen den Infrastrukturkapazitäten und auch den Verkehrsträgern bestehen, die in ihrer Intensität nur aus der Gesamtstruktur des Wegenetzes abgeleitet werden können. Umfang und Stärke der Konkurrenzbeziehungen zwischen Binnenschifffahrt und Eisenbahn resultieren vor allem aus dem Grad der erreichten Wegenetzbildung, wobei Kosten- und Nachfragesituationen in den einzelnen Teilkapazitäten erheblich voneinander abweichen.

Weiterhin ist zu beachten, daß die bestehenden Verkehrswegenetze in der Regel nicht auf der Basis von Wirtschaftlichkeitsrechnungen geplant und ausgestaltet worden sind. Die nachträgliche Zersplitterung in Teilangebotskapazitäten und eine investitions- und preispolitische Ausrichtung im Sinne von *Oort* trägt zumindest nicht zu einer Minimierung der Gesamtkosten des Transportsystems (unter Einbezug von Verkehrsträgern und Verladern) bei, zumal der »soziale Gesamtwert« (*Funck*) der jeweiligen Leistungserstellung⁵⁴) kaum annähernd quantitativ zu erfassen ist und damit die Gesamtkosten dieser Teilbereiche als Primärindiz für die zukünftigen Investitionsentscheidungen gewählt werden müssen.

Diese offensichtliche Problematik läßt sich nur durch eine Abkehr vom Bereichsprinzip zugunsten einer modifizierten Integriertkostendeckung überwinden.

IV.

Es konnten bislang keine logisch überzeugenden und/oder operational auszugestaltenden Preisbildungsprinzipien für den Verkehrsinfrastrukturbereich gefunden werden, die in entwickelten Volkswirtschaften mit kompetitiven Verkehrsanlagen eine strenge oder auch

⁵⁴) Während *Funck* (a.a.O.) ausdrücklich soziale Wertkategorien in den Vordergrund stellt, kann bei *Oort* der Eindruck entstehen, als argumentiere er bei seinen speziellen Vorschlägen zur Berechnung der unterschiedlich hohen péages auf der Basis betriebsindividueller Grenzkosten. Vgl. *Oort, C. J., Der Marginalismus ...*, a.a.O., S. 42 f.

modifizierte Grenzkostentarifizierung als Optimumlösung im Sinne wohlfahrtsökonomischer (faktorallokativer) Überlegungen rechtfertigen. In marktwirtschaftlich organisierten Volkswirtschaften zwingt die Eigenwirtschaftlichkeit gerade im Verkehrswesen die Anbieter von Leistungen, fortwährend den technischen Fortschritt ökonomisch nutzbar zu machen und damit die Gesamtkosten je Angebotseinheit zu minimieren⁵⁵). Die damit verbundene Notwendigkeit, den Wettbewerb zwischen den Infrastrukturkapazitäten funktionsfähig zu halten, verlangt nach der Durchsetzung individueller Angebotsstrategien auch auf dem Preisbildungssektor. Nur um diese Funktionsfähigkeit zu sichern, bedarf es bestimmter Stabilisierungsfaktoren, um eine bestmögliche Allokation der Produktionsfaktoren im Sinne der Faktorkostenminimierung zu sichern. Alle Versuche, die leistungsunabhängigen Kosten der Infrastruktur dem Staat anzulasten, führen zwar zu einer im Verkehrsinfrastrukturbereich optisch niedrigeren Faktorbeanspruchung, entziehen jedoch die Möglichkeit einer echten vergleichenden Faktorbindungsrechnung⁵⁶).

Die Untersuchungen zur grenzkostenorientierten Preisbildung haben zumindest zwei Aspekte herausgestellt, die für die Preisbildungspolitik im Bereich der Verkehrsinfrastruktur von Bedeutung sind.

Zunächst fordert das Allokationskonzept eine Berücksichtigung von Preisuntergrenzen im Wettbewerb, denen die Grenzkosten zugrunde liegen⁵⁷). Völlig unbeantwortet hingegen bleibt die Frage nach der spezifischen Art dieser Grenzkosten. Erstrebenswert ist zwar die Wahl der langfristigen Marginalkosten unter Einschluß der marginalen externen Effekte der Leistungserstellung⁵⁸). Diese Formulierung erbringt jedoch nur eine recht inhaltsleere Aussage, denn eine empirische Ausfüllung der Attribute langfristig oder sozial fehlt bislang und kann offensichtlich nur durch eine Erarbeitung von hypothetischen Konventionen erreicht werden⁵⁹). Diese sehr bedeutsamen Grenzen der an den Marginalkosten orientierten Preisbildungsvorschläge werden von ihren Verfechtern in der Regel

⁵⁵) So auch *Lewis, W. A., Fixed Costs, a.a.O., S. 80.*

⁵⁶) Die Stichtichtigkeit dieser Aussage wird gegenwärtig durch die Praxis bestätigt. Bereits im Vorgriff auf mögliche Wegekostenberechnungsmethoden läßt die Deutsche Bundesbahn den Wunsch durchblicken, von der Kostenlast ihres Schienennetzes entbunden zu werden, um an den Staat als zukünftig erwünschten alleinigen Träger leistungsabhängige Benutzungsentgelte in Höhe der leistungsabhängigen Kosten zu zahlen. Nach den Erwartungen der Deutschen Bundesbahn würde sich ihr gegenwärtiges Jahresdefizit sehr stark verringern (von den im Zeitraum 1969–1973 von der Bundesbahn geplanten Brutto-Investitionen in Höhe von 14,7 Mrd. DM entfallen über 8 Mrd. DM auf Infrastruktureinrichtungen. Vgl. dazu Briefe zur Verkehrspolitik, 15. Jg. [1969], Nr. 13). Es ist unverkennbar, daß die nach vieljährigem Zögern bei der Deutschen Bundesbahn eingesetzten Rationalisierungs- und Modernisierungsbemühungen primär durch den (politisch wirksam gewordenen) Druck der hohen Jahresverluste erzwungen worden sind. Daraus lassen sich Schlußfolgerungen für eine Situation ableiten, in der durch Kostenmanipulationen nahezu ausgeglichene Wirtschaftsergebnisse vorgetäuscht werden. Vgl. ferner zu diesem Problembereich auch die kritischen Überlegungen von *Hamm, W. und de Waele, A., Wegekosten in kurz- und langfristiger Sicht, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 38. Jg. (1967), S. 123.*

⁵⁷) Vgl. hierzu auch *Baumol, W. J. u. a., The Role of Costs in the Minimum Pricing of Railroad Services, in: Journal of Business, Vol. 35 (1962), S. 357–366, abgedruckt in Munby, D. (Hrsg.), Transport, a.a.O., S. 117 ff., insbes. S. 123 ff.*

⁵⁸) So auch *Lewis, W. A., Fixed Costs, a.a.O.:* "Where there are escapable indivisible expenses the rule that price must equal marginal cost is inadequate; the rule should be rather that price must not be less than marginal cost, and there must be enough surplus to cover escapable indivisible expenses . . . (S. 72). The net conclusion is that, at least in public utility undertaking and state industries, price should not fluctuate irregularly; should cover not only short-run, but also long-run marginal cost (S. 81). The economist's principle is escapable social cost" (S. 82).
Ausdrücklich für die Wahl der kurzfristigen Grenzkosten im Rahmen eines effizienzorientierten Preissystems spricht sich hingegen *Goldin* aus; die langfristigen Grenzkosten sind für die Investitionsrechnung maßgeblich. *Goldin, K. D., Three Aspects of Highway Efficiency, a.a.O., S. 349 ff., insbes. S. 353 und S. 355.*

⁵⁹) *Schneider, H. K., Über Grenzkostenpreise und ihre Anwendung . . ., a.a.O., S. 222.*

übersehen⁶⁰⁾. Insbesondere die in der jüngsten Zeit veröffentlichten und zur verkehrspolitischen Anwendung vorgeschlagenen Beiträge zeigen einen erstaunlichen Mangel an empirischem Gehalt oder aber sie verzichten bei Modellrechnungen auf die Erfassung der langfristigen und sozialen Aspekte der Grenzkosten⁶¹⁾ und beschränken sich auf willkürlich geprägte und miteinander nicht vergleichbare Begriffsausfüllungen von kurzfristigen Grenzkosten.

Sowohl von der theoretischen Konzeption wie auch der problematischen empirischen Bestimmung her führt eine schematische Bindung der Preise an die Marginalkosten nicht zu einer gesamtwirtschaftlichen Minimierung der Faktorbindung im Verkehrsinfrastrukturbereich. Die von Oort mit der Einführung differenzierter péages vorgenommene Einbeziehung der Preiselastizität der Nachfrage auch bei unterbeschäftigten Kapazitäten eröffnet bereits die Möglichkeiten preispolitischer Strategien der Anbieter von Infrastrukturleistungen. Entgegen seiner auf Leistungsgruppen bzw. Betriebsbereiche abgestellten Eigenwirtschaftlichkeitsforderung sollte hingegen das von N. Kloten vorgeschlagene Preissystem »optimaler Kostendeckung« treten, das auf die Abdeckung der Gesamtkosten unter gleichzeitiger Verwirklichung eines minimalen Tarifniveaus abzielt⁶²⁾. Durch Preisdifferenzierungsmaßnahmen und internen Erlösausgleich können auch solche Teile der Infrastruktur erhalten werden⁶³⁾, bei denen im Zusammenwirken von vergleichsweise hohen Investitions- und Betriebskosten, starker Wettbewerbsaktivität konkurrierender Infrastrukturkapazitäten und demzufolge preiselastischer Nachfrage eine Vollkostenabdeckung durch speziell zurechenbare Erträge temporär oder auch auf Dauer nicht möglich ist, diese Teilkapazitäten jedoch den angebotsstrategischen Wert des Gesamtnetzes erhöhen⁶⁴⁾. Das Kriterium für die Abgrenzung der Netze bilden dann nur die technische Erscheinungsform der Verkehrsinfrastrukturteile, also das Schienennetz, das Kraftverkehrswegenetz und das Wasserstraßennetz.

Die im sog. *Allais-Bericht* bei Vollaustlastung als additives Element vorgeschlagenen »reinen Entgelte« sind weder neu noch dem System einer strategischen Kostendeckung fremd. Zum Zwecke der Erhaltung oder Gewinnung von Transporten und damit zur besseren Auslastung der existenten Kapazitäten bietet sich eine Tarifierung zu Grenzkosten an;

⁶⁰⁾ So auch *Froböse, H. J.*, Optimale Verkehrskoordination, a.a.O.

⁶¹⁾ Kürzlich hat *R. Turvey* erneut versucht, den Begriff der langfristigen Grenzkosten abzusichern, indem er dem Tatbestand Rechnung trägt, daß "marginal costs have to be calculated for a given output forecast. As time passes the output forecast will be revised, and this, together with other changes, will require new marginal cost calculations. These in turn, with delays, will affect prices via the pricing decision rule . . . That is to say, marginal cost for any year is the excess of a) the present worth in that year of system costs with a unit permanent output increment starting then, over b) the present worth in that year of system costs with the unit permanent output increment postponed to the following year." *Turvey, R.*, Marginal Cost, in: *The Economic Journal*, Vol. LXXXIX (1969), S. 282 ff., insbes. S. 288 f. Dieser Ansatz stellt letztlich wieder die kurzfristigen Grenzkosten als allein rechenbare Größen heraus.

⁶²⁾ *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, Versuch einer theoretischen Grundlegung, Basel/Tübingen 1959, S. 161 ff.

⁶³⁾ Die sich gelegentlich an der Preisdifferenzierungsmöglichkeit entzündende Kritik ist in der Regel weder logisch konsistent noch ausreichend begründet. So kann auch die von *H. J. Froböse* (a.a.O., S. 27) an *C. v. Armin* (Die Preisdifferenzierung im Eisenbahngüterverkehr, ihre theoretische und wirtschaftspolitische Bedeutung, Nr. 61 der Kieler Studien, Tübingen 1963) in keiner Weise überzeugen.

⁶⁴⁾ Preisdifferenzierungsmaßnahmen können auch danach beurteilt werden, in welcher Weise die auf bestimmten Teilmärkten realisierten Gewinne verwendet werden. Durch eine interne Subventionierung von peripheren und schwach ausgelasteten Kapazitätsteilen kann im Sinne eines »added traffic case« die Versorgung mit Transportleistungen verbessert werden. Auf das Gewinnverwendungskriterium weist *Thiemeyer* hin. Vgl. *Thiemeyer, Th.*, Grenzkostenpreise bei öffentlichen Unternehmen, a.a.O., S. 179 f., ferner auch *Kloten, N.*, Die Eisenbahntarife im Güterverkehr, a.a.O., S. 59.

bei Überlastung von Teilkapazitäten kann durch Preisanhebung versucht werden, einen annähernden Ausgleich zwischen verfügbarer Kapazität und aktueller Nachfrage herzustellen. Diese im einzelwirtschaftlichen (Unternehmens-) Bereich selbstverständliche Kalkulationspraxis unterscheidet sich außer der Ausrichtung auf einen betrieblich eng gefaßten Grenzkostenbegriff vor allem von den im Verkehrsinfrastruktursektor relevanten Sachzusammenhängen dadurch, daß in der Regel vor Realisierung der Investitionsobjekte Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt werden. Dies für die in entwickelten Volkswirtschaften zum überwiegenden Teil in ihrer Grundstruktur vorhandenen Kapazitäten oder auch bei den gegenwärtig in der Planung bzw. Ausführung befindlichen Projekten mit Ergänzungscharakter implizit zu unterstellen, ist zwar eine unzulässige, jedoch von vielen wohlfahrtsökonomisch orientierten Vertretern der Marginalkosten-Preisbildung bevorzugte Verfahrensweise. Hierzu tritt verschärfend, daß die häufig als Investitionskriterien vorgestellten Rechenverfahren ihrerseits ebenfalls nicht explizit genannte Prämissen enthalten, die vorwiegend aus dem Bereich der kardinalen Nutzentheorie entstammen und die keineswegs geeignet sind, die diskutierten Probleme einer Lösung näherzubringen.

Da eine Vielzahl der vorhandenen Verkehrswegekazitäten nur sekundär nach verkehrswirtschaftlichen Gesichtspunkten errichtet wurden, empfiehlt es sich, für diese Kapitalbestände eine für das strategische Preissystem und die Eigenwirtschaftlichkeitsverpflichtung als Basis geltende Neubewertung vorzunehmen. Es läßt sich sowohl von der methodisch-rechentechnischen Seite wie auch der Anerkennung und Durchsetzbarkeit her nur unter Zuhilfenahme von Konventionen realisieren. Weiterhin bleibt von untergeordneter Bedeutung, welche institutionellen Regelungen erforderlich sind, um eine maximale Faktoreffizienz bei den Verkehrsinfrastrukturanlagen zu gewährleisten⁶⁵). Wichtig ist lediglich, daß eine Gleichbehandlung aller Verkehrsträger und damit aller Infrastrukturkapazitäten erreicht wird und die gegenwärtig noch wirksam werdenden Planungs-, Finanzierungs- und Kalkulationsvorteile einzelner Verkehrsträger egalisiert bzw. beseitigt werden. Diese Anforderung erlangt eine weitere und wichtige Bedeutung, sofern die Investitionsplanung explizit in die Überlegungen einbezogen wird. Diese Feststellungen implizieren die Notwendigkeit, einen wechselseitigen Erlösausgleich zwischen Infrastruktur- und Verkehrsmittelkapazitäten, wie er gegenwärtig noch bei den Eisenbahnen möglich ist, auszuschließen. Ansonsten könnte der Fall eintreten, daß aufgrund eines Verkehrsmittel-Infrastruktur-Erlösausgleichs Verkehrsanlagen im Wettbewerb miteinander treten, deren Investitionsgrundlagen nicht vergleichbar sind⁶⁶). Als Folge sind ökonomisch sinnvolle Aussagen über die Effizienz der in der Infrastruktur gebundenen Produktionsfaktoren nicht mehr möglich. Zudem treten Wettbewerbsverzerrungen gegenüber jenen Verkehrsträgern auf, bei denen aus institutionellen Gründen heraus eine ähnliche kombinierte Verkehrsmittel-Verkehrswege-Strategie ausscheidet.

Bei den Infrastrukturkapazitäten in entwickelten Volkswirtschaften muß grundsätzlich davon ausgegangen werden, daß die Entscheidungsgrundlagen der Vergangenheit über

⁶⁵) Vgl. dazu Hamm, W. und de Waele, A., Infrastrukturkosten als preispolitisches Problem, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 36. Jg. (1965), S. 245 ff., die das Problem der Wettbewerbsverzerrungen infolge (unterschiedlicher) Anlastung der leistungsunabhängigen (externen) Kosten untersuchen und die alternativen Möglichkeiten einer institutionellen Regelung diskutieren.

⁶⁶) Die in der Regel nach privatwirtschaftlichen Rentabilitäts- bzw. Nutzenüberlegungen realisierten Verkehrsmittelinvestitionen stehen den nach gesamtwirtschaftlich orientierten Investitionskriterien geplanten Verkehrsinfrastrukturinvestitionen gegenüber.

Art, Größe und Finanzierung nicht auf effizienzanalytischen Überlegungen beruhen. Auch bei den gegenwärtig in der Diskussion befindlichen Projekten nehmen ökonomische Kriterien eine nur untergeordnete Bedeutung ein⁶⁷⁾. Damit entfallen aber auch jene allocationsbezogenen Grundlagen für eine mechanistische Optimuntarifierung als Anwendung einer (strengen) Marginalkosten-Preisbildungsregel. Die Formulierung, daß Investitions- und Preisbildungsüberlegungen nicht miteinander in Beziehung stehen, ist ohne die explizite Berücksichtigung zusätzlicher Prämissen falsch. Die fehlende Operationalität der wohlfahrtsökonomisch orientierten marginalistischen Preisbildungsvorschläge, die sich neben den für wirtschaftspolitische Aktivitäten völlig ungeklärten Begriffsinhalten der verwandten Kostengrößen⁶⁸⁾ auch auf die Vorschläge zur Erhebung produktionsneutraler Steuern zum Zwecke der Defizitabdeckung erstrecken, nimmt erst eine sekundäre Bedeutung ein.

⁶⁷⁾ Beispielhaft: Weiterbau des Rhein-Main-Donau-Kanals, Projekt Saar-Pfalz-Kanal; Verhinderung von Desinvestitionen im Schienennetz der Deutschen Bundesbahn aufgrund politischer Einflußnahme; Trasierung von Fernstraßen nach militärischen und kurzfristigen partiellen Engpaßüberlegungen.

⁶⁸⁾ Zur Kritik des in der Wirtschaftswissenschaft und vor allem auch in der Wohlfahrtsökonomik verwandten Kostenbegriffes vgl. den jüngst erschienenen Beitrag von *Thiemeyer, Th.*, Kosten als gesellschaftliche Bedeutungsgröße, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 39. Jg. (1968), S. 193 ff.

Entwicklungsrichtungen in der neuzeitlichen Luftverkehrswirtschaft, dargestellt am Beitrag der Luftfahrzeugtechnik

VON DIPL.-ING. V. PORGER, BÜCKEBURG

Der zivile Luftverkehr hat in den fast 25 Jahren, die seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges verflossen sind, einen beispiellosen Aufschwung genommen. Nichts kennzeichnet den erreichten Stand eindrucksvoller als die Tatsache, daß im Jahre 1968 mehr als eine Viertelmilliarde Reisender in aller Welt auf dem Luftweg befördert worden sind. Den Anstoß zu dieser Entwicklung haben die Fortschritte im zivilen Luftfahrzeugbau gegeben. Sie haben die Leistungsfähigkeit des Luftfahrzeugs als Transportmittel in solchem Maß gesteigert, daß dem Flugzeug heute geradezu die Rolle eines Schrittmachers im gesamten Fahrzeugbereich zugefallen ist.

Beförderungsergebnisse der oben genannten Größenordnung hätten sich kaum erzielen lassen, wenn nicht zwischen der Leistungsfähigkeit des Luftfahrzeugs oder, anders ausgedrückt, zwischen seiner Produktivität als Transportmittel und seiner Betriebswirtschaftlichkeit ein unmittelbarer Zusammenhang bestehen würde. Nachdem dieser Zusammenhang einmal erkannt und es damit möglich geworden war, die einzelnen Faktoren dieser Beziehung zu beeinflussen, war eine der wesentlichen Voraussetzungen dafür gegeben, die Luftfahrzeuge in stärkerem Maße als bisher nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten.

Über allem Verdienst, das Luftfahrzeugindustrie und Luftfahrtunternehmen als Träger der Nachkriegsentwicklung mit voller Berechtigung an den heutigen Erfolgen für sich beanspruchen können, sollte aber nicht vergessen werden, daß die Wurzeln des heute Erreichten noch bis in das sogenannte Pionierzeitalter der Verkehrsluftfahrt, wie die Zeitspanne zwischen den beiden Weltkriegen oft bezeichnet wird, zurückreichen. Ein gleiches gilt für die Entwicklungstendenzen in der neuzeitlichen Luftverkehrswirtschaft. Auch sie wären ohne die entsprechenden Ansätze und Vorarbeiten, die noch aus der Aufbauphase zwischen den beiden Kriegen stammen, kaum denkbar. Auf den Zusammenhang, der zwischen den beiden Entwicklungsperioden der Vor- und Nachkriegszeit besteht, sei einleitend kurz eingegangen.

1. Die beiden Entwicklungsperioden der Verkehrsluftfahrt

Während in der ersten Entwicklungsperiode die wesentlichen Grundlagen und Voraussetzungen für den Aufbau und die erste Ausbaustufe der Verkehrsluftfahrt geschaffen wurden, hat die zweite Periode, die nach dem letzten Krieg begonnen hat, das Luftfahrzeug zu einem vollwertigen Transportmittel entwickelt, so daß es gleichberechtigt neben die übrigen Verkehrsmittel treten konnte.

1. 1 Die Vorkriegsentwicklung

Unmittelbar nach dem Ersten Weltkrieg hatten viele europäische Länder angefangen, erstmals zivilen Luftverkehr zu treiben. Sie verwendeten als Fahrzeuge ehemalige Militärflugzeuge, die für diesen Zweck mehr oder weniger behelfsmäßig umgebaut waren. Alle diese Luftfahrzeuge, die s. Z. nur für eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer gebaut waren, waren störungsanfällig, witterungsempfindlich, zu wenig leistungsfähig und zu klein, so daß sich mit ihnen unter europäischen Einsatzbedingungen kein wirtschaftlicher Betrieb durchführen ließ.

Ein neuer Entwicklungsabschnitt begann, als noch im Jahre 1919, vor genau 50 Jahren, den deutschen *Junkers Flugzeugwerken* in Dessau der große Wurf gelang, das erste, nur für zivile Verwendung geeignete Verkehrsflugzeug in Ganzleichtmetallbauweise zu schaffen (Junkers F 13). Nach Aufnahme des Reihenbaus sicherte die Baufirma ihrem Erzeugnis, das sich durch gute Flugleistungen und große Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse auszeichnete, dadurch einen weitreichenden Absatz, daß sie regionale Luftverkehrsgesellschaften in Deutschland, in verschiedenen anderen europäischen Ländern und in Südamerika gründete. Diese Unternehmen eröffneten mit Junkers-Flugzeugen, die sie gegen Beteiligung an der Junkers Luftverkehr AG oder gegen Kredit erworben hatten, den Verkehrsbetrieb. Der Kaufpreis wurde durch Tilgung des Kredits entrichtet und das Fluggerät durch laufende Zahlungen abgeschrieben¹⁾.

Mit der Schaffung der dreimotorigen 17 sitzigen Junkers *Ju 52* verband sich in der ersten und zweiten Hälfte der 30er Jahre geradezu der Begriff eines besonders sicheren und zuverlässigen Luftverkehrsmittels. Die *Ju 52* war in vielen Ländern der Erde eingesetzt, darunter auch in solchen, die, wie z. B. Großbritannien und Italien, über eine große und leistungsfähige Luftfahrzeugindustrie verfügten. Einige Exemplare dieses erfolgreichen Baumusters versehen in dem einen oder anderen europäischen Land noch heute ihren Dienst.

Daneben erwarben sich die Erzeugnisse weiterer Unternehmen der deutschen Luftfahrzeugindustrie durch besondere Leistungen einen internationalen Ruf, so die Flugboote der *Dornier Metallbauten GmbH*, Friedrichshafen, die ab Anfang der 30er Jahre die erste regelmäßige deutsche Luftpostverbindung mit Südamerika im Dienst der Lufthansa herstellten. Ferner verdienen hier Namen wie *Rohrbach*, *Focke Wulf* (FW 200), *Heinkel* (He 70), *Hamburger Flugzeugbau* und *Messerschmitt* genannt zu werden, deren Verkehrsflugzeuge ebenfalls wesentlich mit dazu beigetragen haben, den deutschen Luftverkehr auf- und auszubauen.

Demgegenüber blieb die Mehrzahl der ausländischen Luftfahrzeughersteller z. T. noch längere Zeit hindurch den mehr oder weniger veralteten Baugrundsätzen verhaftet, die aus dem Militärflugzeugbau des Ersten Weltkrieges überkommen waren. Nur wenige Unternehmen konnten in diesen Jahren der deutschen Konkurrenz vergleichbare Erzeugnisse an die Seite stellen²⁾. In ernstlichen Wettbewerb mit der *Junkers Ju 52* trat von

¹⁾ Vgl.: *Bongers, H. M.*, Deutscher Luftverkehr — Versuch einer Analyse der Lufthansa —, Bad Godesberg 1967.

²⁾ Als bemerkenswerte Ausnahme sind hier die Verkehrsflugzeuge der niederländischen Flugzeugfabrik *Fokker* zu nennen, Hochdecker mit sperrholzbeplanktem Flügel und stoffbespanntem Rumpf in Stahlrohrbauweise. Den US-amerikanischen Herstellerwerken *Douglas* und *Lockheed* gelang es erst in der zweiten Hälfte der 30er Jahre, mit ihren Erzeugnissen, z. B. der DC 2 und DC 3 bzw. der »Lodstar« auf dem europäischen Markt Fuß zu fassen.

1935 ab das 21 sitzige US-amerikanische Flugzeugmuster *Douglas DC 3*. Es war wegen seiner luftwiderstandsparenden Glattblechbeplankung (die Junkers-Flugzeuge waren bis dahin noch mit Wellblech beplankt) und wegen seines Einziehfahrwerks um mindestens 30–40 km/h schneller. Der Preis der DC 3 lag mit um RM 400 000,— beträchtlich höher als derjenige der Ju 52; letztere kostete in Lufthansaausrüstung und -ausstattung rd. RM 275 000,—. Der höhere Preis der DC 3 entspricht etwa ihrer größeren stündlichen Produktivität als Transportmittel, die fast 1½ mal so groß war wie diejenige der Ju 52.

Im Laufe der weiteren Entwicklung war die Luftfahrzeugindustrie darum bemüht, einerseits aus dem Flugzeug ein sicheres und zuverlässiges Verkehrsmittel von längerer Lebensdauer zu machen, und andererseits seine Produktivität als Transportmittel durch höhere Geschwindigkeit und größere Tragfähigkeit an Nutzlast und Brennstoff zu steigern. Zwar muten Dauergeschwindigkeiten um 300 km/h, wie sie vor Beginn des Zweiten Weltkrieges nur wenige »Spitzenreiter« des Verkehrsflugzeugbaus erreichten oder überschritten, gegenüber den heutigen annähernd dreifachen Werten bescheiden an; sie bedeuteten aber in damaliger Zeit einen großen Fortschritt, der in erster Linie der verbesserten strömungstechnischen Gestaltung der Flugzeuge zu danken war. Zu solchen Verbesserungen gehörte u. a. auch die Einführung des Einziehfahrwerks, das Anfang der 30er Jahre zuerst in den USA zur Betriebsreife gebracht wurde.

In betriebswirtschaftlicher Hinsicht wirkten sich die höheren Dauergeschwindigkeiten, die bei gleichbleibender Antriebsleistung erreicht wurden, in einer nennenswerten Senkung des Brennstoffverbrauchs je Transportarbeitseinheit (Liter je Tonnen-km) aus. Diese empirisch gewonnenen Erfahrungen führten u. a. zu einer besonderen Zusammenarbeit zwischen der Lufthansa und der Luftfahrzeugindustrie in der Frage, wie das Verhältnis zwischen Kosten und Erträgen des Luftfahrzeugbetriebes in Zukunft durch technische Maßnahmen und entsprechende Gestaltung des Fluggeräts weiter verbessert werden könnte. — Etwa um die gleiche Zeit wurden Überlegungen ähnlicher Art bei einigen Luftverkehrsgesellschaften in den USA angestellt. Sie waren wenige Jahre später Ausgangspunkt einer grundlegenden Untersuchung über die Beziehungen, die zwischen den Flugleistungen eines Luftfahrzeugs einerseits und seiner Wirtschaftlichkeit andererseits bestehen³⁾.

Noch vor Kriegsausbruch reiften in der Luftverkehrspraxis weitere betriebswirtschaftliche Erfolge, nachdem auf einigen grenzüberschreitenden Verbindungen der Lufthansa die ersten schnelleren und tragfähigeren Flugzeuge vom Muster *Focke Wulf FW 200* (mit etwa 25 Fluggastsitzen) und *Junkers Ju 90* (mit 40–45 Sitzen) eingesetzt waren. So warfen z. B. die Dienste Berlin–Amsterdam–London und Berlin–Wien–Budapest vom Jahre 1938 ab erstmals, wenn auch nur geringe, Überschüsse der Passageerträge über die direkten Betriebskosten ab, ein Vorgang, der in der Geschichte der damaligen europäischen Verkehrsluftfahrt wohl erstmalig war⁴⁾.

Es sei noch erwähnt, daß die Luftverkehrsunternehmen bereits in der Vorkriegszeit in ihrem organisatorischen Bereich, z. B. in der Verwaltung, neuzeitliche Hilfsmittel einsetzten. So benutzte beispielsweise die Lufthansa schon Anfang der 30er Jahre das Hollerith- (Lochkarten-) Verfahren, um die wirtschaftliche Lage des Unternehmens anhand monatlicher Bilanzen zu überprüfen.

³⁾ Vgl.: *Mentzer, W. C. and Hal. E. Nourse*, »Some Economic Aspects of Transport Aeroplane Performance«, in: *Journal of The Royal Aeronautical Society*, June 1940.

⁴⁾ Der Begriff »Direkte Betriebskosten« ist in der Verkehrsluftfahrt in seiner heutigen Form erst nach dem Zweiten Weltkrieg geprägt worden. Feste und von der Einsatzdauer abhängige Kosten wurden schon damals fast in der gleichen Form erfaßt, wie das heute geschieht.

1.2 Die Entwicklung nach dem Zweiten Weltkrieg

Nach dem Zweiten Weltkrieg verlagerte sich das Schwergewicht im Verkehrsflugzeugbau in die USA. Dort erzielte die letzte Generation von Verkehrsflugzeugen, die durch Kolbenmotoren angetrieben wurden, das Maximum an Flugleistungen, das mit dieser Antriebsart zu erreichen war. Dazu gehörten die bekannten Muster *Douglas DC 6* und *DC 7*, ferner *Lockheed »Constellation«* und *»Super Constellation«* und deren Weiterentwicklungen. Von der zweiten Hälfte der 50er Jahre ab wurde der Kolbenmotor, der an seiner Leistungsobergrenze angelangt war, bei Luftfahrzeugneuentwicklungen von der Gasturbine mehr und mehr verdrängt, anfangs von der Luftschraubenturbine, z. B. bei den Mustern *Vickers »Viscount«*/Großbritannien, *Fokker F 27 »Friendship«*/Niederlande und *Lockheed »Electra«*/USA, später von der reinen Strahlerturbine.

Vor allem die Strahlerturbine erhöhte die Antriebsleistung beträchtlich. Dadurch war es möglich, die Dauergeschwindigkeit des Verkehrsflugzeuges bis an die Grenze der Schallgeschwindigkeit zu steigern. Gleichzeitig ließ sich die Tragfähigkeit an Nutzlast und Brennstoff erheblich erhöhen. Die ersten Repräsentanten dieser Entwicklung, die Langstreckenflugzeuge *Boeing B 707* und *Douglas DC 8*, beförderten ab 1960 bis zu 150 Reisende im Linienverkehr zwischen Westeuropa und der Ostküste von Nordamerika ohne Zwischenhalt bei allen Witterungsbedingungen. Die ersten Einheiten des neuen Interkontinentalflugzeugmusters *Boeing B 747*, das Anfang 1969 die Flugerprobung aufgenommen hat, sollen vom Frühjahr 1970 ab bei einer Gesamtzuladung von über 185 t bis zu fast 500 Reisende über den Atlantik transportieren.

Die Erhöhung der Dauergeschwindigkeit und des Tragvermögens läuft in betriebswirtschaftlicher Hinsicht auf eine Vergrößerung der Produktivität des Luftfahrzeugs als Beförderungsmittel und auf eine Senkung seiner direkten Betriebskosten je Einheit der Transportarbeit (je Tonnen- bzw. je Sitz-km) hinaus. Auf Einzelheiten dieser Entwicklung wird noch ausführlicher einzugehen sein.

Dem Beispiel des Luftfahrzeugs, das auf betriebswirtschaftlichem Gebiet eine Art Schrittmacherrolle übernommen hatte, folgte auch der übrige technische Apparat der Verkehrsluftfahrt, die Flughäfen, indem sie verstärkt alle Möglichkeiten der Kosteneinsparung und der Ertragssteigerung auszuschöpfen begannen. Den letzteren Weg haben wiederum die USA als erste mit großem Erfolg beschritten⁵⁾. — Im organisatorischen Bereich der Luftverkehrsgesellschaften, in Betrieb und Verwaltung, wurden die Bemühungen um eine wirtschaftliche Unternehmensführung unter Benutzung aller neuzeitlichen Verfahren und technischen Hilfsmittel fortgesetzt.

Angesichts dieses Sachverhalts läßt sich die Behauptung rechtfertigen, daß im neuzeitlichen Luftverkehr vor allem die wirtschaftlichen Momente die Marschrichtung der Entwicklung bestimmen. Eine derartige Feststellung besagt zugleich, daß das Luftfahrzeug seinen festen Platz im Kreis der übrigen Verkehrsmittel gefunden hat.

Im folgenden wird an einer Reihe von Beispielen gezeigt, wie stark heute wirtschaftliche Gesichtspunkte das Erscheinungsbild der neuzeitlichen Verkehrsluftfahrt kennzeichnen.

⁵⁾ Z. B.: *Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV)*, Stuttgart, »Bericht über eine Amerika-Studienreise deutscher Flughafen-Sachverständiger«, Mai 1954. — Der Verfasser war an der Auswertung der Ergebnisse und an der textlichen Darstellung in großem Umfang beteiligt.

2. Mittel und Wege der Luftfahrzeugtechnik als Beitrag zu wirtschaftlicherer Betriebsführung

Die Luftfahrzeugtechnik geht zwei Wege, um den Flugbetrieb immer wirtschaftlicher zu gestalten. Sie steigert einerseits die Produktivität ihrer Fahrzeuge als Transportmittel und senkt andererseits die Betriebskosten, die auf die Nutzarbeitseinheit, je tkm bzw. je Sitz-km, bezogen werden. Beide Größen wirken im Sinne der oben genannten Thematik zusammen.

2.1 Die Steigerung der Produktivität

Die Produktivität des Luftfahrzeugs als Transportmittel läßt sich bei schrittweise erfolgreichem Vorgehen dadurch steigern, daß eine ihrer beiden Komponenten vergrößert wird, also entweder durch eine Erhöhung der Dauergeschwindigkeit, wie z. B. beim Überschallflugzeug auf ein Vielfaches der Schallgeschwindigkeit, oder durch eine Vermehrung der Tragfähigkeit an Nutzlast und Brennstoff, wie bei den z. Z. größten Unterschallflugzeugen. Die dritte Möglichkeit, beide Komponenten gleichzeitig zu vergrößern, ist bisher nur auf dem Reißbrett untersucht worden, so bei dem auf dem Papier gebliebenen Projekt des US-amerikanischen Überschallflugzeugs *Boeing B 2707*⁶⁾.

2.1.1 Die Erhöhung der Dauergeschwindigkeit

Die Dauergeschwindigkeit neuzeitlicher Verkehrsflugzeuge mit Strahltriebwerken bewegt sich bei etwa 800 bis fast 1000 km/h. Sie nähert sich in ihrem oberen Bereich bereits der Schallgeschwindigkeit⁷⁾ und läßt sich im Waagerechflug über diese Grenze hinaus mit den herkömmlichen technischen Mitteln nicht überschreiten. Da die Mehrzahl neuzeitlicher Verkehrsflugzeuge weiterhin nach den bisherigen Gestaltungsgrundsätzen gebaut wird, bleibt ihre Dauergeschwindigkeit unterhalb der Schallgeschwindigkeitsgrenze. Diese Luftfahrzeuggattung fällt daher unter den Begriff des *Unterschallflugzeugs*.

2.1.2 Die Vergrößerung der Nutzlast

Bei Flugzeugen des Personenverkehrs laufen alle Maßnahmen, die Nutzlast zu vergrößern, auf eine Steigerung des Fassungsvermögens an Fluggastsitzen hinaus. Das gilt für alle Neukonstruktionen. Aber auch bei Flugzeugen, die sich bereits im Einsatz befinden, läßt sich das Fassungsvermögen an Sitzplätzen in gewissen Grenzen erhöhen.

2.1.2.1 Die Vergrößerung der Sitzplatzkapazität bei bereits im Einsatz befindlichen Flugzeugmustern

Das Fassungsvermögen an Sitzplätzen wurde bei Flugzeugen, die sich bereits im Einsatz befanden, dadurch vergrößert, daß – unter Verzicht auf die normale Reisebequemlichkeit – mehr Sitze eingebaut wurden, zunächst ein Versuch, bei dem Ende der 40er Jahre mit

⁶⁾ Vgl.: Porger, V., Stand und Entwicklungsmöglichkeiten des Luftverkehrs zwischen Europa und Nordamerika, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 37. Jg. (1966), S. 222 ff.

⁷⁾ Die Schallgeschwindigkeit beträgt in Bodennähe annähernd 1250 km/h. Sie nimmt mit zunehmender Höhe ab und liegt in Höhen um 8–11 km, in denen Strahlflugzeuge im allgemeinen fliegen, um etwa 200 km/h niedriger als in Bodennähe.

der Einführung der sogenannten Touristenklasse zugleich die Tarife ermäßigt wurden. Sitzbreite und -abstand unterliegen in den verschiedenen Reiseklassen, in der Ersten, der —inzwischen eingeführten— Economy- und der Touristenklasse, bestimmten Normen, die für Luftverkehrsgesellschaften, die dem Internationalen Luftverkehrsverband, der *International Air Traffic Association* (IATA), angehören, verbindlich sind.

Noch vor Abschaffung der Touristenklasse (Mitte 1960) wurde die sogenannte Economyklasse (ab Frühjahr 1958) eingeführt, die bis heute beibehalten wurde. Über die Entwicklung der IATA-Tarife in den drei Reiseklassen während der Jahre 1954—1966 wurde am Beispiel der maßgebenden Verbindung London—New York bereits an anderer Stelle berichtet (vgl. Fußnote 6).

Sitzbreiten und -abstände in den verschiedenen Reiseklassen, z. B. bei dem im Bau befindlichen US-amerikanischen Airbus-Muster *Mc Donnell-Douglas DC 10*, gehen aus folgender Übersicht hervor:

Kennzeichen der Sitzbequemlichkeit	Erste	Coach- Klasse	Economy-
Sitzbreite (cm)	54,0	46,0	46,0
Sitzabstand (cm)	96,5	91,0	86,0

Die Sitzbreiten werden zwischen den Außenkanten der Armlehnen, die Sitzabstände von Sitzvorderkante zu -vorderkante gemessen.

In welchem Maße die Sitzplatzkapazität auf Kosten der Reisebequemlichkeit vergrößert werden kann, zeigt das Beispiel des Langstreckenflugzeugs Boeing B 707. Es darf im Einsatz auf der stark frequentierten Verbindung zwischen Kalifornien und der Insel Hawaii (rd. 3000 km Flugweite) in Economyklasseneinrichtung 190 Sitze statt normal 150 fassen.

2.1.2.2 Die Vergrößerung der Sitzplatzkapazität bei Abwandlungen bereits im Einsatz befindlicher Flugzeugmuster

Als Vorbild für entsprechende Maßnahmen im Luftfahrzeugbau diente der Schiffbau. Zwischen beiden Weltkriegen hatten zahlreiche Reedereien ihre Frachtschiffseinheiten auseinanderschneiden lassen, um durch Einfügen von mehr oder weniger langen Zwischenstücken Nutzraum und Tragfähigkeit erheblich zu vergrößern. In gleicher Weise sind die Luftfahrzeughersteller schon seit einer Reihe von Jahren bei Weiterentwicklungen neuer Flugzeugmuster, die bereits im Verkehr eingesetzt sind, vorgegangen. Sie vergrößern das Fassungsvermögen der Rümpfe dadurch, daß sie vor und hinter dem Flugzeugschwerpunkt bzw. dem Flügelmittelteil Rumpfwischenstücke einfügen. Eine Zahlenübersicht läßt erkennen, wieviel Sitzplätze und welche Nutzlastmengen durch dieses »Strecken« der Rümpfe bei einigen Flugzeugmustern, deren Erstauführungen schon seit einigen Jahren eingesetzt sind, gewonnen werden konnten (s. Zahlentafel 1).

Am weitesten ist die Vergrößerung der Sitzplatzkapazität durch »Strecken« bisher bei dem Langstreckenflugzeug *Mc Donnell-Douglas DC 8* getrieben. Die neue »gestreckte« Baureihe DC 8-61 und -63 faßt bis zu 250 Sitze, d. h. rd. 100 Sitze mehr als das Ausgangsmuster. — Auf die Frage der absoluten Nutzlasterrhöhung bei Neuentwicklungen wird gesondert eingegangen.

Alle Maßnahmen zur Steigerung der Produktivität der Luftfahrzeuge als Verkehrsmittel zielen auf eine Senkung der direkten Betriebskosten ab. Wie werden diese Kosten ermittelt?

3. Die Ermittlung der direkten Betriebskosten von Flugzeugen

Verkehrsflugzeuge werden im allgemeinen in gleicher Weise wie die Fahrzeuge von Bodenverkehrsmitteln nach erwerbswirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben. Der wirtschaftliche Erfolg wird an dem Verhältnis von Kosten zu Erträgen gemessen. Jeder dieser beiden Faktoren folgt einer eigenen Gesetzmäßigkeit:

1. Die Betriebskosten eines Flugzeugs hängen von der Dauer seiner Betriebszeit und von der Anzahl seiner Landungen ab, d. h. von der Etappenlänge zwischen zwei Landungen einschließlich etwaiger Umwege, die z. B. durch die Benutzung der sogenannten Luftstraßen bedingt sind, und
2. die Betriebserträge jedes Fluges hängen von der Entfernung zwischen Abflug- und nächstem Zielflughafen sowie von der Höhe des Auslastungsgrades des Flugzeugs ab, d. h. von der Anzahl der (gegen Entgelt) in Anspruch genommenen Fluggastsitze und von der Menge an beförderter Post und Fracht.

Dieser betriebswirtschaftliche Zusammenhang sollte nicht aus den Augen verloren werden, auch wenn die folgende Darstellung ausschließlich von der Komponente Betriebskosten handelt.

3.1 Bestimmung des Begriffs direkte Betriebskosten, Zweck der Kostenermittlung und Berechnungsverfahren

Unter den direkten Betriebskosten von Verkehrsflugzeugen sind diejenigen Kosten zu verstehen, die unmittelbar mit dem Luftfahrzeugbetrieb verbunden sind⁸⁾. Sie können daher maßgeblich von der Luftfahrzeugtechnik beeinflusst werden. Infolgedessen ist es verständlich, daß die Höhe der direkten Betriebskosten der verschiedenen Luftfahrzeug-

⁸⁾ Die *direkten* Betriebskosten von Luftfahrzeugen hängen von ihren kennzeichnenden technischen Merkmalen ab und gliedern sich in bekannter Weise in feste, d. h. von der Betriebsdauer unabhängige Kosten und in solche, die sich mit der Betriebsdauer ändern, die sogenannten veränderlichen Kosten.

Zu den *festen* Kosten werden im allgemeinen folgende Aufwendungen gerechnet:

1. Die Aufwendungen für die Abschreibung der Luftfahrzeuge und ihres Ersatzteilverrats,
2. die Zinsen für das in den Luftfahrzeugen und in ihrem Ersatzteilverrat investierte Kapital und
3. die Versicherungsprämien, z. B. für Kasko- und Haftpflichtversicherungen.

Zu den *veränderlichen* Betriebskosten zählen die Aufwendungen für

1. die Instandhaltung der Luftfahrzeuge,
2. den Brennstoff- und Schmierstoffverbrauch der Triebwerke,
3. die Bezüge des Flug- und Kabinenpersonals einschließlich der Sozialleistungen und
4. die Start- und Landgebühren.

Zu den *indirekten* Betriebskosten werden u. a. die Stationskosten gezählt, da die Luftfahrzeughersteller kaum Einfluß auf die Gestaltung der Stationsanlagen ausüben können.

Zu den Stationskosten gehören die Aufwendungen für Betrieb und Unterhaltung der Station, für die verkehrliche Abfertigung der Reisenden und ihres Gepäcks sowie der Fracht, u. U. auch die Aufwendungen für das Zu- und Abbringen der Reisenden zum bzw. vom Flughafen sowie ferner für die betriebliche Abfertigung der Luftfahrzeuge vor dem Abflug und nach der Landung. Auf den Flughäfen der BRD liegt die verkehrliche Abfertigung bei den verschiedenen Luftverkehrsunternehmen, während die betriebliche Abfertigung meist von den Flughafengesellschaften gegen Entgelt durchgeführt wird.

Zahlentafel 1

Vergrößerung der Sitzplatzkapazität und der Nutzlast durch »Strecken« der Rumpfe bei einigen neuzeitlichen Luftfahrzeugmustern

Flugzeugmuster	Hersteller	Rumpflänge (m)	Anzahl der Fluggast- sitze (-)	Größte Nutzlast (kg)	Größtes Abflug- gewicht (kg)
Caravelle III	Sud Aviation, Frankreich	32,0	80	8 100	46 000
Caravelle 12 *)	Sud Aviation, Frankreich	36,3	128	12 600	56 000
BAC 111-400	British Aircraft Corporation, Großbritannien	28,5	89	8 350	39 500
BAC 111-500	British Aircraft Corporation, Großbritannien	32,6	97-109	10 900	44 500
B 727-100	Boeing, USA	40,6	130	14 340	70 050
B 727-200	Boeing, USA	46,7	180	18 820	77 100
B 737-100	Boeing, USA	27,6	80-103	13 200	44 000
B 737-200	Boeing, USA	29,5	88-117	14 480	48 540
DC 9-20	McDonnell-Douglas, USA	31,8	90	9 925	44 450
DC 9-30	McDonnell-Douglas, USA	36,4	105	10 500	44 450
DC 9-40	McDonnell-Douglas, USA	38,3	115	14 450	51 700

*) Noch im Projektstadium.

muster einerseits von den Luftfahrtunternehmen und andererseits von den Luftfahrzeugherstellern aufmerksam beobachtet und in ihrer Entwicklung verfolgt wird.

Alle größeren Luftverkehrsgesellschaften haben eigene Verfahren entwickelt, um die Betriebskosten, die sich aus vielen Einzelposten zusammensetzen, genau zu erfassen und zu berechnen. Die Kostenermittlung ist immer mit einem nicht unerheblichen Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.

Oft ist es notwendig, die Betriebskosten neuer Luftfahrzeuge oder Luftfahrzeugprojekte verhältnismäßig schnell, aber mit hinreichender Genauigkeit und mit vertretbarem, je-

doch geringerem Arbeits- und Zeitaufwand festzustellen, als ihn das exakte Vorgehen erfordern würde. Für diesen Zweck sind einige Verfahren und Berechnungsanleitungen entwickelt worden. Diese sollen nicht allein den Zwecken der Luftfahrtunternehmen dienen, sondern auch den Luftfahrzeughherstellern die Möglichkeit verschaffen, sich schnell über die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von Entwurfs- und Auslegungsänderungen ihrer Vorhaben zu orientieren.

3.2 Berechnungsverfahren zur Ermittlung der direkten Betriebskosten von Flugzeugen

Am meisten bekannt ist die sogenannte *ATA-Methode* des US-amerikanischen Luftverkehrsverbandes, *Air Transport Association (ATA)*, und diejenige des Verbandes der britischen Luftfahrzeugindustrie, *Society of British Aircraft Constructors (SBAC)*⁹⁾. Beide Verfahren sind im Lauf der letzten 20 Jahre mehrfach abgewandelt und verfeinert worden, um sie den Anforderungen der Luftverkehrspraxis anzupassen. — Schon seit einer Reihe von Jahren hat auch die Lufthansa ein eigenes Berechnungsverfahren entwickelt, das, wie auch die *SBAC-Methode*, den Vorzug guter Übersichtlichkeit besitzt. Alle Betriebskostenangaben, die im folgenden gemacht werden, sind, sofern nicht andere Quellen genannt werden, in Anlehnung an das Lufthansa-Verfahren berechnet worden.

3.3 Das Vorgehen im einzelnen

Die Verfahren laufen in ihren Grundzügen auf vier in sich abgeschlossene Arbeitsgänge hinaus, auf

1. eine Ermittlung des Flugzeugleergewichts und des Zuladungsgewichts,
2. eine Berechnung der sogenannten Betriebswerte, mit deren Hilfe das Gewicht der Zuladung in seine beiden Bestandteile, das Nutzlast- und das Brennstoffgewicht, aufgliedert wird,
3. eine Zusammenstellung aller Preise des vollständig ausgerüsteten und ausgestatteten Luftfahrzeugs einschließlich seines Ersatzteilbedarfs sowie seiner Triebwerksreserve und
4. die Berechnung der direkten Betriebskosten in absoluter Höhe und in ihrer spezifischen Form.

3.3.1 Die Ausgangsgrundlage der Berechnungsgänge

Alle Berechnungsgänge fußen in erster Linie auf den Angaben der sogenannten Baubeschreibung des betreffenden Luftfahrzeugs (Technical Description), die das Herstellerwerk anhand der Anforderungen der betreffenden Luftverkehrsgesellschaft zusammenstellt. Sie enthält u. a. die hier vor allem interessierenden Gewichts- und Flugleistungsdaten. Der Hersteller garantiert diese Daten mit meist nur geringen Abschlägen, sofern die Baubeschreibung Bestandteil eines etwaigen Liefervertrages sein soll. Die Luftverkehrsgesellschaft wird die Angaben der Baubeschreibung im allgemeinen auch noch von sich aus geringfügig reduzieren, wenn die Daten Grundlage betrieblicher Planungen sein sollen.

⁹⁾ »Standard Method for the Estimation of Direct Operating Costs of Aircraft«, prepared and issued by the Technical Section, The Society of British Aircraft Constructors, London.

3.3.2 Die einzelnen Berechnungsgänge

Die *Gewichtsermittlung* hat die Unterlagen für die Berechnung der Zuladung und für die Aufgliederung in den Nutzlast- und Brennstoffanteil¹⁰⁾ bei den verschiedenen Flugweiten zu liefern. Zu diesem Zweck wird das Leergewicht des Flugzeugs bzw. sein Betriebsleergewicht (letzteres schließt das Gewicht der Flug- und Kabinenbesetzung mit ein) genau ermittelt und vor allem daraufhin überprüft, ob Ausrüstung¹¹⁾ und Ausstattung der Innenräume¹²⁾ der Baubeschreibung sowie den besonderen Anforderungen und Normen der Luftverkehrsgesellschaft entsprechen und vollständig aufgeführt sind. Eine genaue Kontrolle insbesondere auf Vollständigkeit ist notwendig, da etwaige Mehrgewichte von der Nutzlast abgezogen werden, also die Produktivität an Beförderungsarbeit herabsetzen und infolgedessen die Erträge mindern.

Zu den sogenannten *Betriebswerten* zählen alle Daten, mit deren Hilfe zunächst die Nutzlast- und Brennstoffmengen für die verschiedenen Flugweiten und später die direkten Betriebskosten in absoluter Höhe errechnet werden, so z. B. die größtmögliche Flugweite samt der noch verbleibenden Nutzlastmenge und die Flugweite bei Mitnahme der größtmöglichen Nutzlastmenge (s. Abb. 1), ferner die sogenannte Blockzeitdauer¹³⁾ und die Blockbrennstoffmenge¹⁴⁾. Neben den Gewichtsangaben über die Größe des Nutzlastangebots ist bei Flugzeugen des Personenverkehrs, von denen hier ausschließlich die Rede ist, auch die Anzahl der Fluggastsitze aufzuführen, die besetzt bzw. gebucht werden dürfen. Der Berechnungszeitraum muß sich über ein volles Jahr erstrecken, um den Wechsel der Angebotsgröße den jahreszeitlichen Schwankungen der Nachfrage gemäß zu berücksichtigen. Werden die Betriebswerte in Abhängigkeit von der Flugweite bildlich dargestellt (s. Abb. 1), so erübrigt sich eine Berechnung etwa benötigter Zwischenwerte.

Um die spezifischen Betriebskosten ermitteln zu können, ist die Anzahl der jährlichen Flugstunden, die Länge der jährlich zurückgelegten Flugstrecke sowie das jährliche Angebot an Beförderungsarbeit (in tkm bzw. Sitz-km) zu berechnen.

Die Ermittlung der *Betriebskosten* geht von einer Zusammenstellung sämtlicher Preisangaben aus, angefangen vom Preis des Luftfahrzeugs und seiner einzelnen Baugruppen wie Zelle, Ausrüstung und Ausstattung einschließlich ihres Ersatzteilverrats bis zu den Preisen der Reservetriebwerke samt ihrem Ersatzteilbedarf. Gewisse Zuschläge für Sonderwünsche, Konstruktionsänderungen auf Wunsch des künftigen Halters, Preiserhöhungen usw. werden zweckmäßig von vornherein in Rechnung gestellt.

Im Rahmen der *festen Kosten* wird in Europa mit längeren Abschreibungszeiträumen gerechnet als bisher, so für alle Flugzeuge mit Strahltriebwerkenantrieb im allgemeinen mit nicht unter zehn Jahren. — Der Zinssatz für das in den Luftfahrzeugen investierte Kapi-

10) Außer der normalen Verbrauchsmenge müssen folgende Brennstoffreserven mitgeführt werden, eine Reserve

1. für Gegenwind einfluß, auch als Streckenreserve bezeichnet,
2. für den Flug bis zu einem um 300 km entfernten Ausweichflughafen, falls der normale Zielflughafen infolge schlechten Wetters nicht angefliegen werden kann, und
3. für »Warten« auf Landeerlaubnis bei starkem Verkehr auf dem Ziel- oder Ausweichflughafen.

11) Zur Flugzeugausrüstung gehören Instrumentierung, FT-Gerät, Elektronik, Notausrüstung, Bordwerkzeug und Ersatzteile usw., um nur die wichtigsten Teile zu nennen.

12) Die Innenausstattung umfaßt die Besatzungsräume, Fluggasträume, Räume für die Kleiderablage, Bordküche, Toiletten, Gepäckräume u. a. m.

13) Unter Blockzeitdauer ist diejenige Zeitspanne zu verstehen, die zwischen dem Abrollen des Flugzeugs von seinem Abfertigungsplatz (Flugsteig) auf dem Abflughafen bis zu seinem Stillstand nach der Landung am Abfertigungsplatz des Zielflughafens verstreicht.

14) Blockbrennstoff ist diejenige Menge Brennstoff, die während der Blockzeitdauer verbraucht wird.

tal wird dem derzeitigen Niveau angepaßt. — Die unterschiedliche Höhe der verschiedenen Versicherungsprämien wird vereinfachend zu einem Mittelwert zusammengefaßt. — Der steigenden Tendenz der Bezüge des Flugpersonals während der letzten 1½ Jahrzehnte bei gleichzeitiger Verkürzung der Dienstzeitdauer¹⁵⁾ trägt das Lufthansaverfahren dadurch Rechnung, daß es die Bezüge der Flug- und Kabinenbesetzungen einschließlich der Sozialleistungen zu den festen Kosten zählt und eine Personalreserve von z. Z. 4 Besetzungen je eingesetztes Flugzeug vorsieht.

Im Rahmen der *veränderlichen* Kosten machen die beiden großen Posten der Instandhaltungs- und der Brennstoffkosten den bei weitem größten Anteil aus, sofern die Bezüge des Flug- und Kabinenpersonals, wie hier, nach dem Vorgehen der Lufthansa, den festen Kosten zugerechnet werden. Die ersteren werden aufgegliedert nach den Aufwendungen für die laufende Wartung und für größere periodische Instandsetzungen. Sie lassen sich anhand von Erfahrungswerten auf die Betriebsstunde beziehen. — Der Ermittlung der Brennstoffkosten wird der Jahresbedarf zugrundegelegt. — Die Start- und Landegebühren werden aufgrund einer mittleren Blockzeitdauer zwischen 2 Landungen errechnet.

Nach der Ermittlung der direkten jährlichen Betriebskosten in absoluter Höhe (s. Abb. 5) lassen sich die spezifischen Betriebskosten, wie bereits erwähnt, mit Hilfe der entsprechenden Betriebswerte errechnen. Eine bildliche Darstellung der Ergebnisse erweist sich auch hier als zweckmäßig (s. Abb. 1).

3.4 Das Betriebskostenniveau neuzeitlicher Luftfahrzeuggattungen

Unter Anlehnung an das Lufthansa-Verfahren wurden die direkten Betriebskosten für eine Reihe charakteristischer, in größerer Stückzahl eingesetzter Luftfahrzeuge der drei Gattungen Kurz-, Mittel- und Langstreckenverkehr berechnet. Die Ergebnisse sollen eine Vorstellung von der Kostenhöhe der verschiedenen Flugzeugmuster sowie von der Höhe des jeweiligen Kostenniveaus vermitteln. Der Berechnung wurden optimale Einsatzzeiten für jeden Flugweitenbereich zugrundegelegt.

Einige kennzeichnende Daten der untersuchten Muster, die der Kostenberechnung und der Ermittlung des Kostenniveaus zugrundegelegt haben, sind in einer Zahlenübersicht zusammengestellt (s. Zahlentafel 2).

Die Ergebnisse sind in Schaubildern dargestellt (s. Abb. 1–5). Im oberen Teil des ersten Schaubildes (s. Abb. 1) sind Nutzlast, Blockbrennstoffmenge, Blockzeitdauer und Blockgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Flugweite angegeben, darunter die zugehörigen spezifischen direkten Betriebskosten (DM je Sitz-km). Der Verlauf der letzteren über der

¹⁵⁾ Lt. Flight International vom 17. 4. 1969 wurde das Grundgehalt eines Senior Captain der staatlichen British Overseas Corporation (BOAC), die nur internationalen Langstreckenverkehr treibt, nach dem kürzlichen Streik des Flugpersonals von bisher £ 5800 (rd. DM 55 000,—) auf £ 6750 (rd. DM 64 000,—) erhöht, also um etwa 16,4 v. H. Die Gehälter der übrigen Flugzeugführer wurden um etwa 15 v. H. angehoben.

Die Dauer der Normaldienstzeit, die dieser Regelung zugrundeliegt, beträgt 55 Stunden innerhalb von 28 Tagen. Sie schließt auch Zeiten bloßer Dienstbereitschaft im In- und Ausland mit ein. Ältere Flugzeugführer können bis zu 80 Stunden Dienst innerhalb von 28 Tagen tun. Dabei wird die Zeit über 55 Stunden hinaus mit \$ 5 12 s 6 d (etwa DM 53,50) je Stunde vergütet. Die älteren Flugzeugführer erreichen auf diese Weise Jahresbezüge von etwa £ 8400 (rd. DM 80 000,—), wie die Quelle berichtet. Es sei in diesem Zusammenhang bemerkt, daß die 1. Ausgabe der *SBAC-Methode* vom Jahre 1949 die Gesamtbezüge eines Senior Captain, des Chefs einer 4–5 köpfigen Flugbesatzung, noch mit £ 3030 je Jahr (rd. DM 35 000,—) bei einer jährlichen Flugdienstdauer von 900 Stunden beziffert.

Zahlentafel 2

Einige kennzeichnende Daten von Kurz-, Mittel- und Langstreckenflugzeugen, die der Berechnung ihrer direkten Betriebskosten und der Ermittlung des Betriebskostenniveaus der 3 Flugzeuggattungen zugrundegelegt sind

Flugzeugmuster	Einsatz- weiten- bereich	Anzahl der Flug- gastsitze (nutzbare)	Reise- geschwin- digkeit (km/h)	Abflug- gewicht (kg)	Anzahl, Muster und Leistung bzw. Schub der Triebwerke	Preis des Flugzeugs*) (Mill. DM)
De Havilland/ Kanada DHC-6 »Twin Otter«	Kurz- strecken- verkehr	11	rd. 240	4 765	2 × Canadian Pratt & Whitney PT 6 A-20 2 × 580 PS	rd. 1,5
Short »Turbo Skyvan«	»	11	rd. 250	5 675	2 × Turbomeca »Astazou XII« 2 × 690 PS	rd. 1,9
Vereinigte Flug- technische Werke, Bremen VFW 614	»	36 (-44)	rd. 725	16 500	2 × Rolls Royce/ SNECMA M 45 2 × 3500 kg	rd. 7,0
Fokker F 28 »Fellowship«	»	55 (-60)	rd. 800	24 500	2 × Rolls Royce RB 183-1 »Spey Junior« MK 550 2 × 3965 kg	rd. 11,5
Boeing B 737-100	(Kurz- u.) Mittel- strecken- verkehr	84 (-95)	rd. 750	42 800	2 × Pratt & Whitney JT 8 D-7 2 × 5445 kg	rd. 18,5
Mc Donnell-Douglas DC 9-10	»	75 (-80)	rd. 765	38 600	2 × Pratt & Whitney JT 8 D-5 2 × 5445 kg	rd. 18,0
Sud Aviation SE 210 »Caravelle III«	»	70 (-80)	rd. 800	46 000	2 × Rolls Royce »Avon« Mk 527 2 × 5175 kg	rd. 18,5
Hawker Siddeley »Trident 1 C«	Mittel- strecken- verkehr	78	rd. 840	50 800	3 × Rolls Royce RB 163-1 3 × 4700 kg	rd. 17,0
Boeing B 727-200	»	155 (-180)	rd. 810	76 700	3 × Pratt & Whitney JT 8 D-7 3 × 6350 kg	rd. 26,0
Boeing B 707-320 B	Lang- strecken- verkehr	164 (-190)	rd. 845	150 400	4 × Pratt & Whitney JT 3 D-3 B 4 × 8170 kg	rd. 37,5
Mc Donnell-Douglas DC 8-53	»	152	rd. 860	142 900	4 × General Electric JT 3 D-3 4 × 8170 kg	rd. 35,0
BAC/Sud Aviation »Concorde«	»	rd. 100	rd. 2200	148 000	4 × Bristol/SNECMA »Olympus« 593 B 4 × 15 000 kg	rd. 95,0

*) geschätzt einschl. Ersatzteilbedarf.

Flugweite zeigt die charakteristische nach oben offene U-Form. Der niedrigste Wert ist der optimalen Flugweite zugeordnet.

Die bildlichen Darstellungen lassen erkennen, daß bei Kurzstreckenflugzeugen der Bereich optimaler Flugweiten, innerhalb dessen die spezifischen Betriebskosten niedrig liegen, verhältnismäßig eng begrenzt ist.

Das Betriebskostenniveau von Flugzeugen des Mittelstreckenverkehrs liegt nicht unbedeutend tiefer als dasjenige der Kurzstreckenflugzeuge (s. Abb. 2, 3 a und 3 b). Ferner nimmt der Flugweitenbereich, dem niedrige Betriebskosten zugeordnet sind, beim Übergang von Flugzeugen des Kurzstreckenbereichs zu denjenigen des Mittelstreckenbereichs stark zu.

Demgegenüber liegt der Pegelstand der spezifischen Betriebskosten von Langstreckenflugzeugen wiederum nicht unerheblich niedriger als bei den Einheiten des Mittelstreckenbereichs (s. Abb. 4). Außerdem ist der Kostenverlauf durch besonders flache Minima gekennzeichnet. Der Flugweitenbereich, dem nahezu gleichbleibende Kostenminima zugeordnet sind, erstreckt sich z. B. bei den beiden Unterschallflugzeugmustern *Boeing B 707* und *Mc Donnell-Douglas DC 8* über eine Entfernung von mehr als 5000 km Länge.

Inzwischen hat sich die Luftfahrzeugtechnik mit Erfolg bemüht, das Betriebskostenniveau durch Vergrößerung der Sitzplatzkapazität weiter herabzusetzen.

4. Die Auswirkungen von Erhöhungen der Nutzlast bzw. der Sitzplatzkapazität auf die Höhe der direkten Betriebskosten

Wie sich das bereits erwähnte »Strecken« der Rümpfe zur Erhöhung der Sitzplatzkapazität bei zwei neuzeitlichen Luftfahrzeugmustern, deren Grundmuster seit mehr als einem halben bzw. vollen Jahrzehnt im Linien- und Gelegenheitsluftverkehr eingesetzt sind, auf die Höhe ihrer spezifischen direkten Betriebskosten auswirkt, wird am Beispiel eines Mittelstrecken- und eines Langstreckenflugzeuges gezeigt.

4.1 Das Mittelstreckenmuster *Boeing B 727—200*

Das Grundmuster des Mittelstreckenflugzeuges *Boeing B 727—100* mit 3 Strahltriebwerken, das 1963 erstmals im Linienverkehr eingesetzt wurde, faßt normal etwa 110—120 Sitzplätze. Der Rumpf der neuen »gestreckten« Baureihe *B 727—200* wurde um etwa 6 m verlängert, so daß er 60—75 Sitze mehr aufnehmen kann.

Bei einem Flugweitenbereich zwischen 400 und 2400 km Länge betragen die spezifischen Betriebskosten des Grundmusters *B 727—100* weniger als DM 0,06 bis herab zu DM 0,04 je Sitz-km. Für die »gestreckte« *B 727—200* sinken die Kosten innerhalb des gleichen Einsatzweitenbereichs auf DM 0,04 bis herab zu DM 0,03 je Sitz-km (s. Abb. 3 b). Die niedrigeren spezifischen Kosten ergeben sich sogar unter der Voraussetzung, daß statt der 180 möglichen Sitze hier nur deren 155 vorgesehen sind. Wie die bildliche Darstellung zeigt, ergeben sich die niedrigsten Betriebskosten bei Flugweiten zwischen etwa 1500 und 1600 km Länge.

Die Luftverkehrsgesellschaften haben diese Ersparnis an direkten Betriebskosten sehr hoch bewertet. Das geht daraus hervor, daß bis zum Zeitpunkt des Erstfluges der *B 727—200*

bereits Aufträge auf mehr als 120 Einheiten erteilt waren. Inzwischen hat sich der Auftragsbestand auf annähernd 200 Einheiten erhöht.

4.2 Die »gestreckte« Abwandlung des Langstreckenmusters *Mc Donnell-Douglas DC 8*

Bereits für das Ausgangsmuster *Mc Donnell-Douglas DC 8-50*, das rd. 150 Fluggast-sitze faßt, lassen sich direkte Betriebskosten in Höhe von weniger als DM 0,05 bis herab zu DM 0,02 je Sitz-km bei Flugweiten von etwa 1000 bis 7000 km Länge errechnen. Durch eine Rumpferlängerung um rd. 10 m fassen die »gestreckten« Abwandlungen DC 8-61 und -63 etwa 100 Sitze mehr. Die rechnerischen direkten Betriebskosten der beiden neuen Baureihen sinken bei einem Fassungsvermögen von rd. 250 Fluggast-sitzen um etwa DM 0,01 je Sitz-km für den gleichen Einsatzweitenbereich. Auch bei diesem »gestreckten« Langstreckenmuster spricht eine große Anzahl von Aufträgen, annähernd 250 bis zum Frühjahr 1969, für die hohe Bewertung der außerordentlich niedrigen Betriebskosten. Die beiden neuen Baureihen wurden erstmals 1967 im Liniendienst eingesetzt.

5. Der Übergang zu neuen wesentlich größeren Luftfahrzeugeinheiten

Bei allen Verkehrsmitteln läßt sich schon seit dem Jahrhundertanfang eine zunehmende Vergrößerung ihrer Fahrzeugeinheiten beobachten. Sie hat von Verkehrsmittel zu Verkehrsmittel sehr unterschiedliche Ausmaße erreicht.

5.1 Schienenverkehr

Die Vergrößerung der Fahrzeuge hat sich im Personenverkehr auf der Schiene in mäßigen Grenzen gehalten. So ist z. B. die Einführung von Doppelstockwagen auf die Verbindung Hamburg-Lübeck beschränkt geblieben und hat, soweit bekannt, keine Nachahmung gefunden.

Dagegen haben sich Tragfähigkeit und Rauminhalt von Güterwagen für Massengut wie Kohle und Erz in den USA auf fast 70 t (für Erztransport) und fast 40 m³ Rauminhalt erhöht, während die Tragfähigkeit solcher Güterwagen in Deutschland nur 25 t erreicht hat.

5.2 Seeschifffahrt

Im Seeverkehr ist die Vergrößerung der Schiffseinheiten besonders auffallend gewesen. Die Tonnage schneller Fahrgastschiffe hat bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges stark zugenommen. Sie hat bei der britischen »Queen Mary« mit mehr als 80 000 BRT einen seither nicht mehr überbotenen Höchstwert erreicht. Der seit langem fällig gewesene Ersatzbau, »Queen Elizabeth II«, der im Frühjahr 1969 in Dienst gestellt wurde, verdrängt nur noch 58 000 BRT und faßt 1400 Fahrgäste gegenüber den nahezu 2100 seines Vorgängers¹⁶⁾.

Im Tankschiffbau hat die Tragfähigkeit der bisher größten Einheiten innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit von 20 000—25 000 t heute bis auf etwa das Zehnfache zugenom-

¹⁶⁾ Bekanntlich sind die Pläne für den Bau von etwa 90 000 BRT verdrängenden Fahrgastschiffen des Amerikaners *Cantor* bzw. für die 100 000 BRT-Schiffe des Schweizer *Detwiler* aufgegeben worden.

men. Im Frühjahr 1969 lief die ESSO »Scotia«, mit rd. 130 000 BRT und einer Tragfähigkeit von mehr als 250 000 t der bisher größte in Europa auf Kiel gelegte Tanker, bei der AG Weser, Bremen, vom Stapel.

5.1.3 Luftverkehr

Es könnte den Anschein haben, als ob der Bau erheblich größerer Luftfahrzeugeinheiten für den Personenverkehr in der westlichen Welt erst durch das Erscheinen des bis dahin größten Luftfahrzeugs auf dem Pariser Aero Salon 1965, des russischen Transporters *Antonow An-22* mit einer Nutzlast von 80 t, ausgelöst worden ist. Überraschend schnell wurde in der Folgezeit die Verwirklichung des US-amerikanischen Projekts *Boeing B 747* in die Tat umgesetzt, das im transatlantischen Dienst bis zu 490 Reisende fassen kann.

Erst später wurde in den USA, angeregt durch die seit längerer Zeit in Europa diskutierten Pläne für den Bau eines sogenannten *Airbus*, das Interesse an dieser Luftfahrzeuggattung geweckt. Die Entwürfe der beiden Luftfahrzeughersteller Lockheed und Mc Donnell-Douglas mit annähernd 300 Fluggastsitzen und mehr führten im Jahre 1968 zum Beschluß, mit dem Bau zu beginnen.

5.2 Die Airbus-Projekte in Europa und die US-amerikanischen Bauvorhaben größerer Sitzplatzkapazität und Tragfähigkeit

Mit dem Begriff »Airbus« verbindet sich die Vorstellung von Fahrzeugen für den Massenverkehr, die zu niedrigen Tarifen betrieben werden¹⁷⁾. Das Kennzeichen dieser Luftfahrzeuggattung, die an keine bestimmte Flugweite gebunden ist¹⁸⁾, ist ihr großes Fassungsvermögen an Sitzplätzen und eine Einheitsklassenausstattung (Economyklasse).

Die Verwirklichung der Airbus-Projekte ist in der Alten und Neuen Welt bisher sehr unterschiedlich verlaufen. Die Art und Weise des Vorgehens auf beiden Seiten des Atlantiks wirft ein kennzeichnendes Schlaglicht darauf, welche Bedeutung der unternehmerischen Initiative und Verantwortung zukommt, wenn es sich um die schnelle Realisierung von so umfangreichen und kostspieligen Vorhaben handelt, wie sie die Entwicklung großer Luftfahrzeugeinheiten heute darstellt. Die Tragik des Geschehens auf dieser Seite des Atlantiks ist darin zu sehen, daß die politischen und finanziellen Gegebenheiten kaum einen anderen Weg offen ließen als denjenigen, der hier beschritten wurde.

Neben den Flugzeugen noch größeren Tragvermögens werden vor allem die Airbus-Einheiten von der ersten Hälfte des nächsten Jahrzehnts ab dem Bild des Luftverkehrs in der Alten und Neuen Welt auf einer größeren Anzahl gut frequenter Verbindungen seine charakteristischen Züge verleihen. Darauf deutet auch die große Anzahl von Auftragszusagen hin, die für die Bauvorhaben in den USA noch im Reißbrettstadium gegeben worden sind. Sie entsprechen einem Wert von mehr als DM 22 Milliarden, den Ersatzteilbedarf nicht mitgerechnet (Stand Juni 1969). In Anbetracht ihrer künftigen Bedeutung soll auf diese Luftfahrzeugkategorie, wie schon früher in Aussicht gestellt, hier näher eingegangen werden (vgl. Fußnote 6).

¹⁷⁾ Ein Verkehrsmittel dieser Art sind z. B. die Greyhound-Autobusse, die den nordamerikanischen Kontinent im Liniendienst mit einem dieser Beförderungsart und der langen Fahrtdauer angemessenen Komfort, aber mit niedrigsten Beförderungssätzen durchqueren. — Zur gleichen Gattung gehören auch die Europabusse der Deutschen Touring Gesellschaft.

¹⁸⁾ So betreibt z. B. die Lufthansa ihre sogenannten Airbus-Dienste lt. Sommerflugplan 1969 auf den Verbindungen zwischen Hamburg und Köln/Bonn, Düsseldorf und München sowie zwischen München und Köln/Bonn, also im innerdeutschen Kurzstreckenverkehr.

6. Die europäischen Airbus-Projekte

Die Pläne für den Bau eines europäischen Airbus reichen schon bis in die erste Hälfte der 60er Jahre zurück. Einige französisch-britische Firmengruppen, die sich zu diesem Zweck zusammengetan hatten, haben in den letzten Jahren eine Reihe von Projekten bearbeitet¹⁹⁾, ohne daß es zu ihrer Verwirklichung gekommen wäre.

6.1 Das Projekt A-300

Anfang 1967 brachte ein Konsortium, bestehend aus der französischen *Sud Aviation*, der britischen *Hawker Siddeley* und der deutschen *Arbeitsgemeinschaft Airbus*, den Entwurf A-300 heraus, ein sogenanntes Dickrumpfflugzeug. Das Projekt sollte etwa 300 Fluggastplätze fassen – es konnte durch »Strecken« auf 350 Sitze vergrößert werden – und sollte durch zwei Strahltriebwerke, wahlweise britischer oder US-amerikanischer Herkunft, angetrieben werden. Es war bei voller Ausnutzung seines Fassungsvermögens, aber mindestens mit 250 Sitzplätzen, für einen Einsatz auf allen europäischen Linienverbindungen sowie im Lufttouristikverkehr mit den südeuropäischen Erholungsgebieten vorgesehen. Weitere Einzelheiten gehen aus einer Zahlenübersicht hervor (s. Zahlentafel 3).

Zur Frage, ob das Projekt A-300 der Höhe des technischen Standes seiner Zeit entsprach, ist das Ergebnis einer systematischen Analyse von Interesse, die sich mit dem Problem der Vergrößerung von Verkehrsflugzeugen befaßt²⁰⁾. Wie die Untersuchung im einzelnen nachweist, folgt das Projekt A-300 hinsichtlich der Höhe seines spezifischen Bauaufwandes und seiner Produktivität an tkm bzw. Sitz-km der gleichen Gesetzmäßigkeit wie die bereits erwähnten »gestreckten« Baumuster Boeing B 727-200, Mc Donnell-Douglas DC 8-61 und -63 sowie das bis zu 490sitzige Muster Boeing B 747.

Die Leitung des Projekts A-300 lag in französischen Händen. Die britische Partnerschaft kam unter der Voraussetzung zustande, daß ein britisches Triebwerk (Rolls Royce) gewählt würde. Der deutsche Partner hatte neben Projektstudien als Sondergebiet die Durchführung von Marktanalysen sowie von Untersuchungen über die Aufnahmefähigkeit der Luftfahrzeugmärkte in Europa und Übersee übernommen.

Die Verwirklichung eines derartigen Vorhabens überstieg die finanzielle Leistungsfähigkeit der Luftfahrzeugindustrie eines einzigen Landes bei weitem. Daher waren zunächst die britische und die französische Regierung übereingekommen, die Entwicklungskosten des Airbus-Projekts zu übernehmen. Die Kosten wurden auf mehr als DM 2 Milliarden geschätzt. Im Jahre 1967 trat auch die Regierung der Bundesrepublik Deutschland (BRD) dem Abkommen bei mit der Bereitschaft, sich an den Entwicklungskosten zu beteiligen²¹⁾.

6.2 Das Projekt A-300 B

Im Herbst 1968 entschloß sich das europäische Airbus-Konsortium, das sein Projekt samt einer naturgroßen Rumpfatrappe den interessierten Teilnehmern der Generalver-

¹⁹⁾ Am bekanntesten geworden ist das Projekt »Galion« der *Sud Aviation*, mit anfangs zwei, später vier Strahltriebwerken. Es sollte zunächst 100-150 Sitze, später bis 250 Sitze fassen und war als Nachfolgerin der 80sitzigen »Caravelle« vorgesehen. Auch die britische Firma *Hawker Siddeley* hatte an einem Projekt (HS 132) mit zwei Strahltriebwerken gearbeitet.

²⁰⁾ Vgl.: *Schulz, R. W.*, Einige Vergrößerungsprobleme des Verkehrsflugzeugbaus – Ergebnisse einer statistischen Analyse –, in: *Luftfahrttechnik – Raumfahrttechnik 1968*, Nr. 9.

²¹⁾ Frankreich sollte rd. 25 v. H. der Entwicklungskosten, Großbritannien rd. 56 v. H. einschließlich der Kosten für die Entwicklung des Rolls-Royce-Triebwerks und die BRD rd. 19 v. H. übernehmen.

sammlung der IATA in München vorgeführt hatte, die Kapazität von rd. 300 Sitzen auf 250 herabzusetzen. Es muß dahingestellt bleiben, welche Gründe letzten Endes den Ausschlag für diese grundlegende Änderung des Projekts, jetzt mit A-300 B bezeichnet, gegeben haben. War es der Druck der geldgebenden Regierungen, der steigenden Tendenz der Entwicklungskosten nachdrücklicher entgegenzuwirken? War es die Furcht vor der Konkurrenz der beiden Airbus-Vorhaben von Lockheed und Mc Donnell-Douglas, die inzwischen in den USA angelaufen waren? Oder war es das Bestreben, die Zurückhaltung der maßgebenden europäischen Luftverkehrsgesellschaften gegenüber dem 300-sitzigen Projekt A-300 zu überwinden²²⁾?

Die Reduzierung der Sitzplatzkapazität beim Projekt A-300 B hat zweifellos den Vorteil gehabt, jetzt ein Triebwerk verwenden zu können, das sich bereits in einem fortgeschritteneren Erprobungsstand befindet, und mit dem vor der Aufnahme der Flugerprobung schon an anderer Stelle erste Betriebserfahrungen gesammelt sein werden. Rd. DM 660 Millionen an Entwicklungskosten für das ursprünglich vorgesehene Triebwerk lassen sich einsparen. Hinzu kommen noch rd. DM 185 Millionen Zellenminderkosten, so daß sich die Gesamtentwicklungskosten für das Projekt A-300 B im Endergebnis auf etwa DM 1,6 Milliarden ermäßigen werden. Davon hätten Frankreich und Großbritannien je 37,5 v. H. und die BRD rd. 25 v. H. zu tragen.

Die Verkleinerung des Projekts hat allerdings den Nachteil, daß sich die ursprüngliche Forderung der drei Geldgeber, die direkten Betriebskosten müßten um etwa 30 v. H. unter denjenigen der US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben liegen, nicht mehr aufrechterhalten bzw. nicht mehr erfüllen ließ. Es ist bemerkenswert, daß von seiten der beteiligten Regierungen eine derartige betriebswirtschaftliche Forderung erhoben wurde.

Mitte Dezember 1968 gab die britische Regierung bekannt, daß durch die Umstellung des Projekts die bisherigen Vereinbarungen über die Zusammenarbeit bei der Airbus-Entwicklung, das sogenannte *Memorandum of Understanding* vom September 1967, hinfällig geworden seien, so daß auf Regierungsebene erneut verhandelt werden müßte. Daraufhin erklärten sich die französische und die westdeutsche Regierung bereit, das neue Airbus-Projekt notfalls auch ohne britische Beteiligung weiter zu verfolgen. Diese Entscheidung kann u. U. dazu führen, daß jetzt, einem schon früher geäußerten Wunsch Frankreichs entsprechend, anstelle des britischen Rolls Royce-Triebwerks ein solches US-amerikanischer Herkunft gewählt wird. Seit sich die britische Regierung im April 1969 auch offiziell von der Teilnahme am europäischen Airbus-Projekt zurückgezogen hat, liegt das Vorhaben unter dem »Störfeuer« der angelsächsischen Tages- und Fachpresse²³⁾, hinter dem wohl nicht zu Unrecht die interessierte Luftfahrzeugindustrie zu beiden Seiten des Atlantiks zu vermuten ist. Ende Mai 1969 wurde zwischen den Regierungen der BRD und Frankreichs das Abkommen über den Bau des Airbus A-300 B unterzeichnet. Im Sommer 1968 war die britische Baufirma British Aircraft Corporation (BAC) mit

²²⁾ Die drei Regierungen hatten zur Vorbedingung für den Beginn von Konstruktionsarbeiten und Bauvorbereitungen gemacht, daß mindestens 75, später sogar 125 Auftragszusagen vorliegen müßten.

Nur die staatliche Air France hatte sich bereit erklärt, den europäischen Airbus zu beschaffen. — Die Lufthansa, die gerade im Begriff stand, ihre Flotte auf die Erzeugnisse eines einzigen Herstellers, der Firma Boeing, umzustellen, hatte sich dagegen nicht festlegen lassen.

Der staatlichen BEA war das 300-sitzige Projekt A-300 von Anfang an zu groß erschienen. Sie zeigte sich aber auch an der 250-sitzigen neuen Konzeption der A-300 B uninteressiert. Dagegen hat sie das rein britische Projekt BAC 311, das über fast die gleiche Sitzanzahl wie das Projekt A-300 B verfügt, öffentlich günstig beurteilt.

²³⁾ Der europäische Airbus sei ein »politisches« Flugzeug und daher von vornherein abzulehnen, lassen sich vor allem Stimmen aus den USA vernehmen.

Zahlentafel 3

Einige kennzeichnende Merkmale der US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben der ersten Baureihe und der europäischen Airbus-Projekte

Flugzeugmuster	Anzahl d. Sitzplätze (-)	Rumpfinnendurchm. (m)	Sitzanordnung (-)	Triebwerke, Anzahl, Baumuster und Schub (-)	Lage der Triebwerke (-)	Reisegeschwindigkeit (km/h)	Größtes Abfluggewicht (kg)	Voraussichtl. Preis (DM)
Lockheed L 1 011	rd. 295	rd. 5,95	8 Sitze je Reihe	3 × Rolls Royce RB 211-22 je 17 300 kg*)	Beiderseits des Rumpfes bzw. darüber	rd. 945 in 10,1 km	rd. 160 000	etwa 60 Mill.
Mc Donnell-Douglas DC 10-10	rd. 298	rd. 5,95	8 Sitze je Reihe	3 × General Electric GE CF 6-6 je 18 150 kg	wie L 1 011	rd. 965 in 10,7 km	rd. 186 000	etwa 60 Mill.
Airbus A-300	rd. 305	rd. 6,0	9 Sitze je Reihe	2 × Rolls Royce RB 207-11 je 26 100 kg	Unter und vor dem Flügel	rd. 920 in 7,5 km	rd. 140 000	etwa 54 Mill.
Airbus A-300 B	rd. 260	rd. 5,5	8 Sitze je Reihe	2 × Rolls Royce RB 211-51 je 22 200 kg**)	wie A-300	rd. 935 in 7,5 km	rd. 125 000	etwa 46 Mill.
British Aircraft Corporation BAC 311	rd. 215	rd. 5,95	8 Sitze je Reihe	2 × Rolls Royce RB 211-22 je 17 300 kg	Beiderseits des Rumpfes	rd. 940 in 7,5 km	rd. 122 000	etwa 44 Mill.

*) bzw. Pratt & Whitney JT 9 D je 20 400 kg Schub wie beim Muster DC 10-20.

***) Auch Einbau des Pratt & Whitney JT 9 D, wie bei Boeing B 747 und DC 10-20, sowie General Electric GE CF 6-6, wie für DC 10-20, möglich.

einem eigenen Airbus-Projekt *BAC 311* an die Öffentlichkeit getreten, an dem sie offensichtlich schon seit einiger Zeit gearbeitet hatte.

6.3 Das unabhängige britische Airbus-Projekt *BAC 311*

Angesichts der immer wieder hinausgezögerten Entscheidung über die Verwirklichung des europäischen Airbus-Projekts des Dreierkonsortiums wurde die Öffentlichkeit nicht allzu sehr überrascht, als die zum Vickers-Konzern gehörende Firma British Aircraft Corporation (BAC) bekanntgab, ein unabhängiges Airbus-Projekt *BAC 311* mit einer Kapazität von etwa 200–250 Sitzen schon seit einiger Zeit in Bearbeitung zu haben. Inwieweit der Entwurf dem europäischen Airbus-Projekt ähnelt, läßt sich aus der bereits erwähnten Zahlenübersicht ersehen (s. Zahlentafel 3).

Über die Zustimmung der BEA hinaus fand das Projekt *BAC 311* weitere Unterstützung durch die unabhängige britische Luftverkehrsgesellschaft Laker Airways, die eine Art Vorbescheid (Letter of Intent) für den Kauf von 4 Flugzeugen im Jahre 1974 gab. In der Begründung für ihre Kaufabsicht lehnte sie die Beschaffung des europäischen (und des US-amerikanischen) Airbus ausdrücklich ab, wobei gewisse Anklänge an das alte »Buy British, fly British« nicht zu überhören waren.

BAC, die wahrscheinlich finanzkräftigste britische Luftfahrzeugbaufirma, machte der Regierung ihres Landes das günstigste und geschickte Angebot, einerseits selbst die Hälfte der Entwicklungskosten zu übernehmen und andererseits die Höhe des Regierungsanteils von Anfang an festzulegen. Würde die Regierung ein solches Angebot annehmen, so brauchte sie keinen höheren Entwicklungskostenzuschuß zu leisten, als wenn sie sich an dem europäischen Airbus-Vorhaben beteiligt haben würde²⁴⁾.

Bei 50 Auftragszusagen bzw. Optionen will BAC mit der Konstruktion und den Bauvorbereitungen beginnen.

7. Die US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben

Die Airbus-Projekte sind in den USA erheblich später als in Europa in Angriff genommen worden. Den äußeren Anstoß zu ihrer Ausarbeitung gab eine Ausschreibung der American Airlines, einer der »Großen Vier« unter den amerikanischen Luftverkehrsgesellschaften, vom Jahre 1966. Die Gesellschaft wünschte sich ein Luftfahrzeug mit etwa 300 Fluggastsitzen für den transkontinentalen Dienst innerhalb der USA. Die daraufhin eingereichten Entwürfe von Lockheed und Mc Donnell-Douglas, die zwei Strahltriebwerke als Antrieb vorsahen, fanden nicht die Billigung anderer Luftverkehrsunternehmen. Diese wünschten den Einsatz auch auf Überwasserstrecken wie New York— bzw. Chicago—Miami—San Juan/Puerto Rico. Außerdem sollte das Flugzeug bei unsichtigem Wetter unbeschränkt einsatzfähig sein und sich nach Ausfall eines Triebwerks auf dem Luftweg zu einer Reparaturwerft überführen lassen. Beide Hersteller entschieden sich daraufhin für eine aus drei Strahltriebwerken bestehende Triebwerksanlage.

²⁴⁾ Für das Projekt des Dreierkonsortiums hätte Großbritannien rd. 37,5 v. H. der auf DM 1,6 Milliarden geschätzten Entwicklungskosten zu zahlen gehabt, für das BAC-Projekt 50 v. H. der auf annähernd DM 1,1 Milliarden veranschlagten Kosten.

7.1 Das Muster Lockheed L 1 011

Lockheed sah für sein Grundmuster L 1 011, das um 300 Sitze faßt, die britische Rolls Royce-Turbine RB 211 vor, deren Schub im Lauf der weiteren Entwicklung noch beträchtlich gesteigert werden soll, ein Schritt, der auch das Interesse europäischer Unternehmen an den »gestreckten« Langstreckenabwandlungen wecken könnte. Weitere kennzeichnende Daten sind aus einer Zahlenübersicht (s. Zahlentafel 3) zu entnehmen.

Nachdem die Baufirma innerhalb kurzer Zeit umfangreiche Auftragszusagen noch im Reißbrettstadium, auf mehr als 150 Einheiten, erhalten hatte, liefen im Frühjahr 1968 Konstruktion und Bauvorbereitungen an. Der Erstflug der L 1 011 ist für Ende 1970, die Auslieferung der ersten Serienflugzeuge für Ende 1971 geplant. Bis zum Frühjahr 1969 lagen rd. 180 feste Auftragszusagen auf die L 1 011 vor.

7.2 Das Muster Mc Donnell-Douglas DC 10

In Aufbau, Unterteilung der Triebwerksanlage und Flugleistungen entspricht das gleichfalls rd. 300 sitzige Muster Mc Donnell-Douglas DC 10 etwa den Daten seines Wettbewerbers (s. Zahlentafel 3). Allerdings sieht die Baufirma in erster Linie den Einbau von Triebwerken der US-amerikanischen Hersteller General Electric und Pratt & Whitney vor, die auch für den europäischen Airbus A-300 B in Betracht kommen können. Neben Auftragszusagen für das Grundmuster DC 10 liegen auch solche für die Langstreckenversion DC 10-20 vor, die mit den gleichen Triebwerken ausgerüstet wird wie die bis zu 490 sitzige Boeing B 747. Erstflug- und Erstauslieferungstermine der DC 10-10 entsprechen etwa denjenigen der L 1 011.

Mc Donnell-Douglas hatte zum Zeitpunkt des Beginns der Konstruktionsarbeiten und der Bauvorbereitungen erst etwa 35 Auftragszusagen erhalten — sie haben sich inzwischen mehr als verdoppelt —, darunter auch solche für die Langstreckenausführung DC 10-20. Anscheinend beabsichtigen die künftigen US-amerikanischen Halter, diese Ausführung als Zwischenstufe zwischen der rd. 150 sitzigen Boeing B 707 bzw. der Mc Donnell-Douglas DC 8 und der Boeing B 747 über dem Nordatlantik und dem Pazifik einzusetzen. Für einen solchen Einsatz hat sich die Canadian Pacific Airlines als erste nicht-US-amerikanische Gesellschaft ausgesprochen. Sie bestellte schon frühzeitig 10 Einheiten der Langstreckenausführung DC 10-20. Diesem Beispiel folgten die vier europäischen Gesellschaften KLM/Niederlande, UTA/Frankreich, SAS/Skandinavien und SWISSAIR/Schweiz und gaben eine gemeinsame Auftragszusage auf insgesamt 36 Einheiten der Langstreckenausführung DC 10-30. Über die Aufgliederung dieses Auftrags ist bisher nur bekannt, daß die SWISSAIR 6 Einheiten erhält²⁵⁾. Der Hersteller hat inzwischen weitere Langstreckenversionen mit Strahltriebwerken höheren Schubes und mit Höchstabfluggewichten um 220 000 kg angeboten. Nach seinen Angaben können mit diesen Flugzeugen Nutzlasten von rd. 42 000 kg über eine Entfernung von fast 6000 km Länge bzw. von rd. 13 500 kg über mehr als 9000 km Länge befördert werden. Der Auftragsbestand der Baufirma belief sich im Juni 1969 auf rd. 185 DC 10.

²⁵⁾ Die 4 europäischen Luftverkehrsgesellschaften sind in dem Flugmaterialpool KUSS zusammengeschlossen, benannt nach den Anfangsbuchstaben der 4 Gesellschaften.

7.3 Das Airbus-Projekt Boeing B 767

Soweit bekannt, hat auch die Firma *Boeing* schon seit einiger Zeit an einem Airbus-Projekt gearbeitet, das zunächst unter der Bezeichnung B 747—300 lief. Es entsprach in Größe, Fassungsvermögen und Flugleistungen annähernd den Auslegungsdaten seiner beiden Mitwettbewerber. Die Baufirma schien aber arbeitsmäßig und finanziell so ausgelastet zu sein, daß sie offenbar an keiner Beschleunigung ihrer Airbus-Arbeiten interessiert war.

Anfang 1969 berichtete die Fachpresse, *Boeing* wolle unter der Bezeichnung B 767 eine neue Abwandlung seines Airbus-Projekts mit nur etwa 200 Sitzplätzen und zwei Strahltriebwerken US-amerikanischer Herkunft herausbringen; sie sollte für den Einsatz auf Strecken von etwa 3500 km Länge (z. B. Los Angeles— bzw. San Francisco—Hawaii geeignet sein. Die Möglichkeit, durch »Strecken« des Rumpfes bis zu 230 Reisende befördern zu können (B 767—200), sei vorgesehen. Konstruktion und Bauvorbereitungen könnten sofort anlaufen. Das erste Flugzeug würde im Jahre 1973 zur Flugerprobung bereitstehen.

Boeing hat sich offensichtlich erst zu einer Änderung in der Auslegung seines Projekts entschlossen, nachdem neben *Lockheed* auch *Mc Donnell-Douglas* den Bau eines 300 sitzigen Airbus aufgenommen hatte. American Airlines, die mit ihrer Ausschreibung von 1966 die Airbus-Entwicklung in den USA ausgelöst hatte, soll besonderes Interesse an dem Boeing-Projekt zeigen, da es ihren ursprünglichen Anforderungen am nächsten komme. — Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Lufthansa mit zu den künftigen Haltern des Modells B 767 gehören könnte. Das deutsche Unternehmen soll seinen Bedarf an Airbus-Flugzeugen für die Zeit um 1974 bis 1975 auf etwa 5 Einheiten und um 1980 auf etwa 20 Einheiten beziffert haben. — Zu irgendwelchen Auftragszusagen für die Boeing B 767 ist es bisher nicht gekommen.

8. Beurteilung der Airbus-Projekte und -Bauvorhaben

Auch nachdem die Situation für den Bau des europäischen Airbus geklärt ist, bleibt die Frage zu beantworten, ob ein solches Vorhaben aufgrund seiner Auslegungsmerkmale die Voraussetzungen dafür mitbringt, sich gegenüber den entsprechenden Bauvorhaben in den USA zu behaupten. In unmittelbarem Zusammenhang damit steht das Problem der betriebswirtschaftlichen Qualifikation der Projekte und Bauvorhaben.

8.1 Die Wettbewerbssituation

Aus einer Gegenüberstellung der europäischen Airbus-Projekte und der entsprechenden Bauvorhaben in den USA (s. a. Zahlentafel 3) geht bereits hervor, daß z. Z. Flugzeuge zweier verschiedener Luftfahrzeuggattungen diesseits und jenseits des Atlantiks in Entwicklung stehen. Der Unterschied kommt in der Anzahl ihrer Triebwerkeinheiten, in der Größenordnung ihrer Abfluggewichte, in den Sitzplatzkapazitäten und Nutzlastmengen sowie im Anteil ihrer Brennstoffmengen an der Zuladung zum Ausdruck, um nur die wesentlichen Merkmale zu nennen.

Die europäischen Projekte mit zwei Strahltriebwerken sind mit ihrem Fassungsvermögen von

200–250 Sitzplätzen und mit ihren Abfluggewichten, die z. Z. bei etwa 120 000 kg liegen, eindeutig für den Mittelstreckenverkehr ausgelegt. Daran ändert sich nichts, wenn die Sitzplatzkapazität später durch »Strecken« der Rümpfe um rd. 50 weitere Sitze gesteigert wird. Im internationalen Verkehr werden Luftfahrzeuge mit zwei Triebwerken nicht auf längeren Überseeverbindungen eingesetzt, eine Handhabung, an der sich auch in Zukunft kaum etwas ändern dürfte. — Beim Einsatz von Airbus-Flugzeugen im Europaverkehr wird sich das Sitzplatzangebot gegenüber dem heutigen Stand annähernd verdoppeln. Die Indienststellung der »gestreckten« Boeing B 727–200 mit 155 Sitzen, die die Air France seit dem Frühjahr 1969 im europäischen Linienverkehr z. B. zwischen Paris und London einsetzt, bedeutet nur eine Art Vorgriff auf den künftigen Airbus.

Bis zu seinem Erscheinen stände nur Langstreckenflugmaterial für einen Einsatz auf stark frequentierten europäischen Verbindungen zur Verfügung; es würde aber angesichts der verhältnismäßig kurzen Flugweiten zu unwirtschaftlich sein. — Der Anteil der Brennstoffmengen an der Gesamtzuladung beläuft sich bei den europäischen Airbus-Projekten auf nur wenig mehr als die Hälfte, ein weiteres eindeutiges Kennzeichen dafür, daß nur ein Einsatz auf mittleren Flugweiten vorgesehen ist.

Die beiden US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben mit ihrer dreifach unterteilten Triebwerksanlage und mit Abfluggewichten, die mit z. Z. rd. 150 000–180 000 kg wesentlich höher als diejenigen der europäischen Projekte liegen, deuten bereits auf deren Langstreckenverwendung hin²⁶⁾. Das gilt auch für ihre Grundmuster, für die ein Überwasser-einsatz verlangt wurde. — Die größere Sitzplatzkapazität, im Mittel um 300 Sitze, entspricht der höheren Nachfrage in den USA. Bekanntlich werden europäische Verkehrsströme aus dortiger Sicht gern als »Rinnsale« bezeichnet. —

Aus dem großen Auftragsbestand insbesondere an Flugzeugen des Musters *Lockheed L 1 011* läßt sich folgern, daß eine Reihe von US-amerikanischen Luftverkehrsgesellschaften mit der Erteilung von Verkehrsrechten auf der Verbindung mit Hawaii sowie im mittel- und südpazifischen Raum rechnet²⁷⁾. Es handelt sich um Verbindungen, auf denen bisher nur eine USA-Gesellschaft bzw. deren zwei zugelassen waren, und die in den letzten Jahren hohe Zuwachsraten zu verzeichnen hatten.

Des weiteren zeigt sich der Langstreckencharakter der US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben unverkennbar in dem hohen Anteil der Brennstoffmengen an der Gesamtzuladung. Er beträgt z. Z. etwa $\frac{3}{5}$ – $\frac{7}{10}$.

Im Gegensatz zu den Bauvorhaben von *Lockheed* und *Mc Donnell-Douglas* sieht das Airbus-Projekt von *Boeing B 767* in seiner ersten etwa 200 sitzigen Entwicklungsstufe nur zwei Strahltriebwerke als Antrieb vor. Das läßt erkennen, daß nur ein Einsatz über mittlere Flugweiten vorgesehen ist²⁸⁾.

Die Tatsache, daß sich ein Hersteller von der Bedeutung Boeings mit einem 200 sitzigen

²⁶⁾ Die bisherige Übung, auf längeren Überseeverbindungen nur Flugzeuge mit 4 Triebwerken einzusetzen, wurde 1966 erstmals durchbrochen. Von dieser Zeit ab setzte die kanadische Chartergesellschaft *Wardair* das Muster *Boeing B 727–100* im Verkehr zwischen Nordamerika und Europa ein. Einsprüche vonseiten der Aufsichtsbehörden oder der Öffentlichkeit wegen unzureichender Sicherheit der Dienste sind nicht bekannt geworden.

²⁷⁾ Die von der Regierung *Johnson* noch kurz vor dem Ende ihrer Amtszeit erteilten Bewilligungen sind alsbald nach dem Amtsantritt des neuen Präsidenten wieder rückgängig gemacht worden. Das schon längere Zeit andauernde Ringen um die neuen Rechte wird also noch andauern.

²⁸⁾ Die »gestreckte« *B 767–200* soll etwa 250 Fluggastsitze fassen. Dagegen ist bei der Langstreckenversion *B 767–300* mit drei Strahltriebwerken, deren Flugweite mehr als 6500 km betragen soll, die Rumpflänge wieder verkürzt und die Sitzanzahl zugunsten der größeren Brennstoffmenge auf rd. 180 herabgesetzt.

Projekt befaßt, läßt darauf schließen, daß einerseits eine Lücke in der Entwicklungsreihe der Sitzplatzkapazitäten von Mittelstreckenflugzeugen vorhanden sein muß, und daß andererseits ein größerer Bedarf an derartigen Flugzeugen zu erwarten ist. Insofern ist das B 767—100-Projekt eine unmittelbare Konkurrenz zu dem europäischen Airbus A—300 B der letzten Konzeption.

8.2 Die Höhe der Betriebskosten der europäischen Airbus-Projekte und der US-amerikanischen Airbus-Bauvorhaben

Es fällt auf, wie großen Wert die verschiedenen Luftfahrzeughersteller von Anfang an auf die Darlegung der rechnerischen Betriebskostenwerte ihrer Airbus-Projekte gelegt haben, ein Beweis dafür, wie sehr sich die Gedankengänge der Luftfahrzeugindustrie heute auf die betriebswirtschaftlichen Interessen der Halter eingestellt haben. Vergleiche zwischen den direkten Betriebskosten der Projekte und Vorhaben diesseits bzw. jenseits des Atlantiks liegen daher nahe.

Die einzelnen Hersteller haben die spezifischen direkten Betriebskosten ihrer Projekte und Bauvorhaben den entsprechenden Kosten von Flugzeugmustern ähnlicher Aufgabenstellung, die bereits eingesetzt sind, gegenübergestellt, um den betriebswirtschaftlichen Fortschritt aufzuzeigen. So hat das europäische Dreierkonsortium im Jahre 1967 sein Projekt A—300 (mit 298 Sitzen) dem Grundmuster Boeing B 727—100 (mit 119 Sitzen) und der »gestreckten« Abwandlung B 727—200 (mit 160 Sitzen) verglichen (s. Abb. 6).

Denselben Vergleich hat Lockheed für sein Projekt L 1 011 (mit 268 Sitzen) mit der »gestreckten« Langstreckenversion Mc Donnell-Douglas DC 8—61 und den beiden Boeing-Mustern — der »gestreckten« B 727—200 (mit 128 Sitzen) und dem Langstreckenmuster B 707—320 B (mit 146 Sitzen) — angestellt (s. Abb. 7).

Wenn auch die beiden Darstellungen aus den früher erwähnten Gründen nicht unmittelbar miteinander verglichen werden können, so zeigen sie aber doch in jedem Fall, daß die spezifischen Betriebskosten ihrer Airbus-Projekte niedriger als diejenigen der verglichenen Wettbewerber liegen. Der Wert solcher Gegenüberstellungen liegt indessen weniger auf der quantitativen als vielmehr auf der qualitativen Seite.

Auch die britische BAC hat einen Vergleich zwischen ihrem Projekt BAC 311 und der »gestreckten« Boeing 727—200 sowie dem gleichfalls »gestreckten« Airbus Mc Donnell-Douglas DC 10—30 mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Luftfahrzeug	Anzahl der zugrundegelegten Sitze	Spezif. direkte Betriebskosten (DM je Sitz-km)*)
Projekt BAC 311	rd. 240	0,03s
Boeing B 727—200	rd. 160	0,03o
Mc Donnell-Douglas DC 10—30	rd. 330	0,03s

*) Berechnet nach der ATA-Methode für eine Flugweite von 800 km Länge.

Wenn auch Angaben über den Kostenverlauf über einen größeren Flugweitenbereich erwünscht gewesen wären, so kann aber aufgrund der anderen bildlichen Darstellungen geschlossen werden, daß das Projekt BAC 311 vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt

aus eine Verbesserung gegenüber heutigen vergleichbaren Luftfahrzeugmustern bedeutet. — In diesem Zusammenhang mag der Hinweis von Interesse sein, daß sich spezifische Betriebskosten des ursprünglichen A—300-Projekts bei der gleichen Flugweite von 800 km Länge in Höhe von DM 0,02 $\frac{1}{2}$ je Sitz-km errechnen ließen, wie aus einer Broschüre des Dreierkonsortiums vom Jahre 1967 hervorgeht. Ein unmittelbarer Vergleich der beiderseitigen Daten ist aber auch hier nicht möglich, obwohl in beiden Fällen nach der ATA-Methode gerechnet wurde.

8.3 Abschließende Beurteilung

Wie eine vergleichende Gegenüberstellung der Airbus-Projekte in Europa und in den USA erkennen läßt (s. Zahlentafel 3), bedrohen die beiden Bauvorhaben der US-amerikanischen Herstellerwerke Lockheed und Mc Donnell-Douglas die Marktaussichten des europäischen Airbus-Vorhabens kaum. Das besagt indessen nicht, daß europäische Luftfahrtunternehmen in Zukunft keine Einsatzmöglichkeiten für Einheiten der US-amerikanischen Luftfahrzeuggattung haben werden.

Wie in den USA, so wird es auch in Europa manche Luftverkehrsgesellschaft geben, der ein Sprung von der Boeing B 707 mit ihren rd. 150 Fluggastsitzen und einem Grundpreis von etwa DM 25 Millionen zum Muster Boeing B 747 mit seinem Fassungsvermögen von bis zu 490 Sitzen und einem Grundpreis von annähernd DM 80 Millionen zu groß erscheinen wird, sei es von der Größe des Angebots her gesehen, sei es angesichts der Größenordnung des finanziellen Aufwandes. Die beiden Airbus-Muster L 1 011 und DC 10 könnten die vorhandene Spanne in Angebot und Preis verkleinern helfen.

Es kann nicht bezweifelt werden, daß nur ein einziges der beiden Airbus-Projekte, die z. Z. in Europa verfolgt werden, lebensfähig ist. Inzwischen ist noch vor dem Beschluß zum Bau der A—300 B die Basis für eine Verwirklichung des Vorhabens durch die Beteiligung der niederländischen Baufirma Fokker verbreitert worden. Auch die britische Firma Hawker Siddeley hat sich kürzlich bereit erklärt, sich weiterhin — als Unterauftragnehmer — an der Entwicklung des europäischen Airbus zu beteiligen. Trotzdem ist Eile geboten, wenn nicht bei einer Realisierung des Boeing-Projekts B 767 die Marktaussichten des europäischen Vorhabens empfindlich beeinträchtigt werden sollen.

9. Das z. Z. größte Luftfahrzeug für den transatlantischen Personenverkehr Boeing B 747

Über Einzelheiten der bis zu 490 sitzigen *Boeing B 747*, des z. Z. größten Luftfahrzeugs für den transatlantischen Personenverkehr, wurde an dieser Stelle bereits vor einiger Zeit berichtet (vgl. Fußnote 6). Anfang 1969 hat das erste Muster die Flugerprobung aufgenommen, in die einige der inzwischen fertiggestellten Einheiten eingegriffen haben. Auf diese Weise hofft das Herstellerwerk, das Lufttüchtigkeitszeugnis der US-amerikanischen Zulassungsbehörde bei glattem Erprobungsverlauf noch vor Ende 1969 zu erhalten. Mit der Auslieferung der ersten Serienflugzeuge könnte anschließend begonnen werden. Unter diesen Voraussetzungen wäre im Frühjahr 1970 mit dem Ersteinsatz der B 747 über dem Nordatlantik zu rechnen.

Nach Angaben der Baufirma hat sich der Auftragsbestand bis Ende des ersten Vierteljahrs 1969 auf mehr als 190 Einheiten belaufen. Daran sind allein 8 US-amerikanische

Unternehmen des Linienverkehrs mit rd. 60 Einheiten beteiligt, d. h. mit z. Z. beinahe einem Drittel des gesamten Auftragsbestandes. Inzwischen dürften Aufträge auf insgesamt mehr als 200 Einheiten erteilt sein. So erhöhte u. a. auch die Lufthansa ihren Auftrag von bisher 3 auf insgesamt 5 Einheiten. Bei einem Grundpreis von etwa 80 Millionen (ohne Ersatzteile) repräsentiert das derzeitige Gesamtauftragsvolumen B 747 einen Wert von mehr als DM 16 Milliarden.

Über die Höhe der direkten Betriebskosten der B 747 liegen verhältnismäßig wenige brauchbare Angaben vor. Nach den ersten Mitteilungen sollten die spezifischen direkten Betriebskosten um etwa 30 v. H. niedriger liegen als diejenigen des Musters B 707 (s. z. B. Abb. 4). Aller Wahrscheinlichkeit nach sind diese Werte unter der Annahme errechnet worden, daß 490 Sitze im Nordatlantikverkehr angeboten werden²⁹⁾. Demgegenüber war schon seit einiger Zeit bekannt, daß die ersten Einheiten, die für Auftraggeber diesseits und jenseits des Atlantiks bestimmt sind, mit nur 350–360 Sitzen ausgerüstet werden. Das würde bedeuten, daß die direkten Betriebskosten eines Flugzeugs dieser Sitzplatzkapazität keinesfalls unter diejenigen der »gestreckten« DC 8–61 liegen dürften. Unter diesen Umständen wird auch der Beschluß der letzten IATA-Verkehrskonferenz in Cannes vom Herbst 1968 verständlich, demzufolge die derzeitigen Nordatlantiktarife auch nach dem Einsatz der B 747 vorerst beibehalten werden³⁰⁾.

10. Zusammenfassung

Vor genau einem halben Jahrhundert wurde das erste, nur für zivile Zwecke geeignete Verkehrsflugzeug in Ganzmetallbauweise, die deutsche Junkers F 13, geschaffen. Seit dieser Zeit hat sich im Bereich der Luftfahrzeuggestaltung, soweit sie die Entwicklungsrichtungen der neuzeitlichen Luftverkehrswirtschaft entscheidend mitbestimmt, ein grundlegender Wandel vollzogen.

Die Transportleistung oder stündliche Produktivität des Luftfahrzeugs als Beförderungsmittel hat sich seit der Zeit unmittelbar vor dem Kriege bis heute annähernd verhundertfacht. Damals standen die beiden Standardflugzeuge des Personenluftverkehrs, die 3 motorige Junkers Ju 52 und die 2 motorige Douglas DC 3, miteinander im Wettbewerb. Ihre Dauergeschwindigkeit belief sich auf etwa 230 bzw. 265 km/h, und ihre Nutzlast betrug etwa 2200 bzw. 2700 kg. Inzwischen haben sich die Dauergeschwindigkeiten nach Ablösung des Kolbenmotors durch die Strahltriebwerke im Unterschallbereich annähernd vervierfacht, und die größten Nutzlasten im Personenverkehr sind auf z. T. mehr als das 30fache angewachsen.

Diese Entwicklung wirkte sich in einer drastischen Senkung der direkten Betriebskosten der Luftfahrzeuge aus, bezogen auf die Einheit der Transportarbeit in Tonnen- bzw.

²⁹⁾ Die irische Luftverkehrsgesellschaft Aerline Eireann, die ebenfalls zu den Auftraggebern der B 747 gehört, hat darauf hingewiesen, daß bei einem Nordatlantikeinsatz höchstens 420 Sitze eingebaut werden können, wenn noch genügend Raum für Nebengelaß wie Toiletten, Garderobenräume, Küche usw. verbleiben soll.

³⁰⁾ Zu bedenken ist auch, daß die Kosten für die betriebliche und verkehrliche Abfertigung – sie gehören zu den indirekten Betriebskosten – für so große Einheiten wie die B 747 beträchtlich höher sein werden als diejenigen der bisher größten Einheiten. Es sei nur an die große Anzahl von Versorgungsfahrzeugen und des Bedienungspersonals erinnert, die notwendig sind, wenn die erstrebten Wendezeiten von mindestens einer Stunde eingehalten werden sollen. Schätzungen beziffern den Aufwand für die Beschaffung der notwendigen Fahrzeuge zur Abfertigung einer B 747 auf annähernd DM 500 000,—.

Sitz-km. Die Erkenntnis, daß ein Zusammenhang zwischen den Flugleistungen und der betriebswirtschaftlichen Qualität von Verkehrsflugzeugen besteht, stammte zwar noch aus der Zeit unmittelbar vor dem Kriege; sie wurde aber erst nach dem Kriege systematisch auf die Luftfahrzeuggestaltung angewendet.

Im Laufe der weiteren Entwicklung, die auf diesen Erkenntnissen beruhte, wurde das Fassungsvermögen an Sitzplätzen bei Flugzeugen des Personenverkehrs systematisch immer mehr vergrößert. Das geschah zunächst bei Flugzeugen, die bereits im Dienst standen, lediglich durch Einbau zusätzlicher Sitze, allerdings auf Kosten der Reisebequemlichkeit. Bei Abwandlungen bzw. Weiterentwicklungen solcher Flugzeuge wurden die Rümpfe »gestreckt«, um Raum für den Einbau weiterer Sitze zu schaffen. Neuentwicklungen wurden von vornherein auf größere Sitzplatzkapazitäten ausgelegt. Bei allen neuzeitlichen im Einsatz und in der Entwicklung befindlichen Mustern ist die Möglichkeit künftigen »Streckens« vorgesehen. Für die Verfahren zur Vermehrung der Sitzplatzkapazität werden Beispiele gebracht und die auf diesem Wege gesenkten direkten Betriebskosten beziffert.

Um das Zustandekommen der Betriebskostenwerte zu erläutern, werden die Methoden zur Berechnung der direkten Betriebskosten in ihren Grundzügen kurz dargestellt. Anhand eines dieser Berechnungsverfahren wurde eine Reihe von Beispielen für die Höhe der spezifischen Betriebskosten neuzeitlicher Flugzeuge der drei Einsatzweitenbereiche, des Kurz-, des Mittel- und des Langstreckenverkehrs, berechnet. Auf diese Weise ergibt sich eine Art Betriebskostenniveau für jede der drei Luftfahrzeuggattungen.

Als jüngstes Glied in der Entwicklungsreihe nach immer größeren Sitzplatzkapazitäten hin sind in Europa und in den USA seit einigen Jahren die sogenannten Airbus-Projekte und -Bauvorhaben angelaufen. Es handelt sich bei ersteren um Flugzeuge für den Mittelstreckenverkehr, die in erster Linie auf das betriebswirtschaftliche Ziel hin ausgelegt sind, durch eine vergrößerte Sitzplatzkapazität die spezifischen Betriebskosten noch weiter zu senken. Auf die europäischen Projekte und die Bauvorhaben, die in den USA bereits angelaufen sind, wird ausführlicher eingegangen. Die Ergebnisse von Berechnungen der spezifischen direkten Betriebskosten seitens der beteiligten Baufirmen werden in Schaubildern dargestellt und die Kostenminderungen gegenüber entsprechenden neuzeitlichen Flugzeugen angegeben.

Der z. Z. letzte Schritt auf dem Wege zu weiterer Vergrößerung des Sitzplatzvermögens bei Flugzeugen für den Personenverkehr ist mit der bis zu 490 Sitze fassenden Boeing B 747 getan. Da dieses Flugzeug bereits früher behandelt wurde, wird nur kurz auf Betriebskosten, derzeitigen Auftragsbestand und bevorstehenden Verkehrseinsatz eingegangen.

Eine Grenze für weitere Bemühungen, die spezifischen direkten Betriebskosten durch Erhöhung der Sitzplatzkapazität zu reduzieren, scheint sich vorerst noch nicht abzuzeichnen. Es hat aber den Anschein, als ob sich bei weiteren Steigerungen des Sitzplatzfassungsvermögens die spezifischen direkten Betriebskosten nicht mehr im gleichen Ausmaß herabsetzen lassen werden, wie das im Lauf der bisherigen Entwicklung der Fall war. Hinzu kommt, daß sich bei den z. Z. größten Einheiten u. a. auch die indirekten Betriebskosten, z. B. für die verkehrliche und betriebliche Abfertigung auf den Flughäfen, beträchtlich erhöhen werden. Unter diesem Aspekt wäre es denkbar, daß sich das Zeitmaß weiterer Kapazitätssteigerungen trotz einiger sich bereits in Umrissen abzeichnender, noch größerer Vorhaben als bisher in Zukunft etwas verlangsamten dürfte.

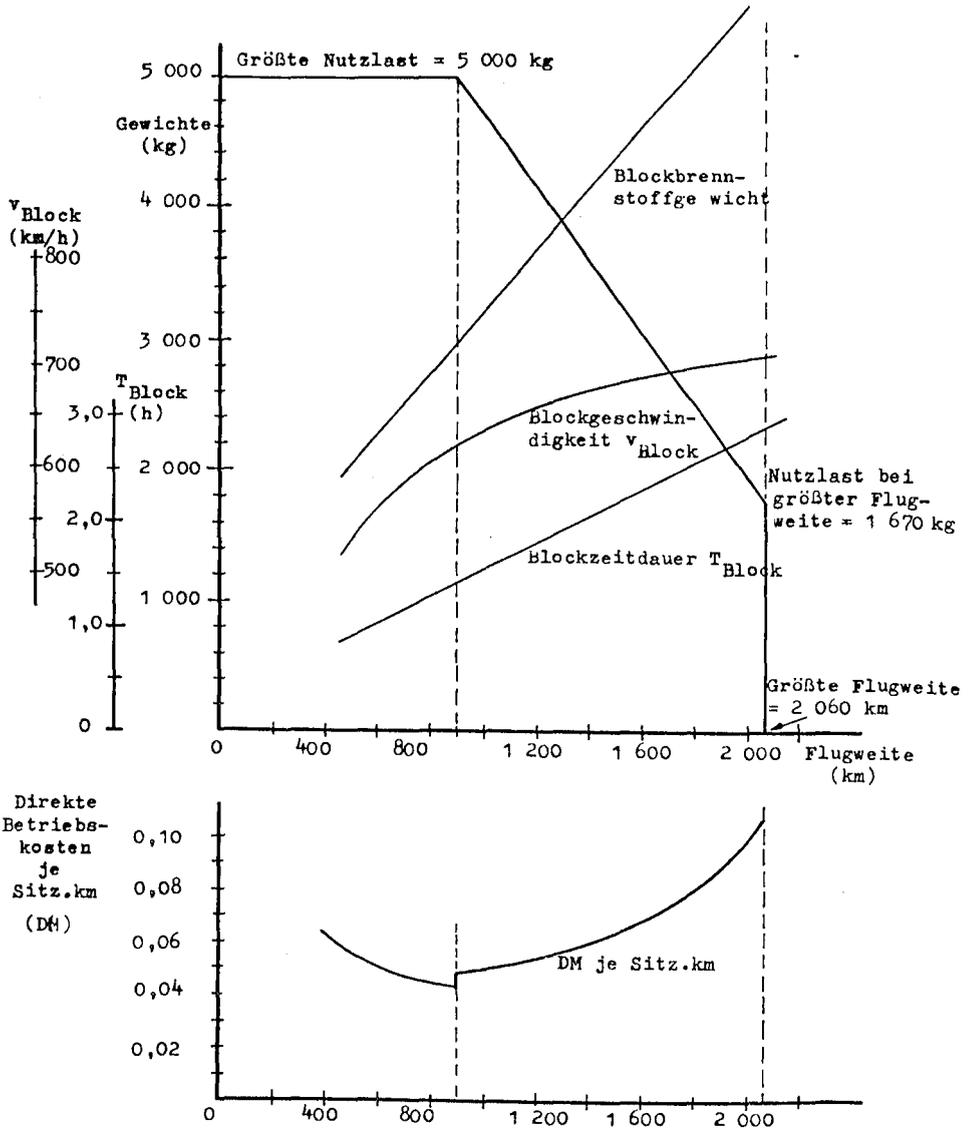


Abbildung 1:

Betriebswerte wie Nutzlast- und Blockbrennstoffgewichte sowie Blockzeitdauer und Blockgeschwindigkeit und direkte Betriebskosten je Sitz.km des Kurzstreckenflugzeugmusters Fokker F 28 »Fellowship« in Abhängigkeit von der Flugweite

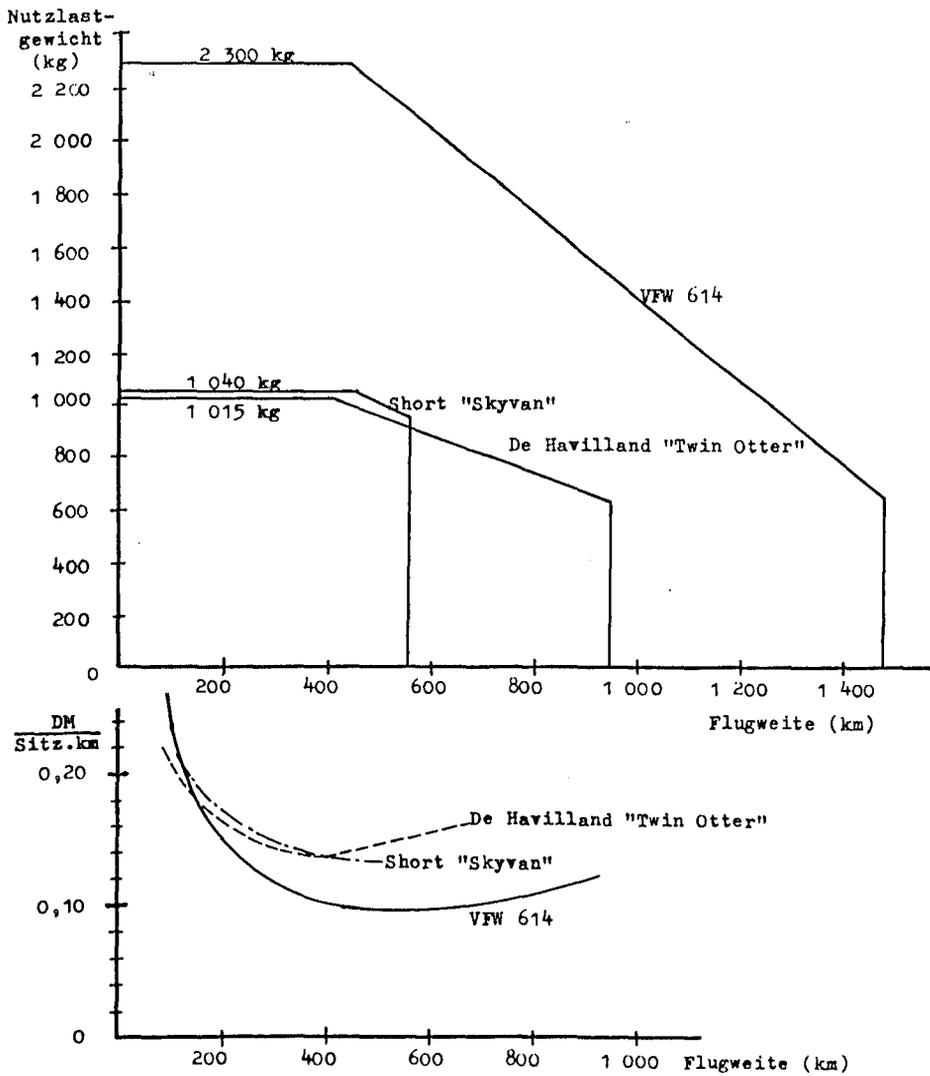


Abbildung 2:

Nutzlastgewichte und direkte Betriebskosten je Sitz.km von 3 Kurzstreckenflugzeugmustern in Abhängigkeit von der Flugweite

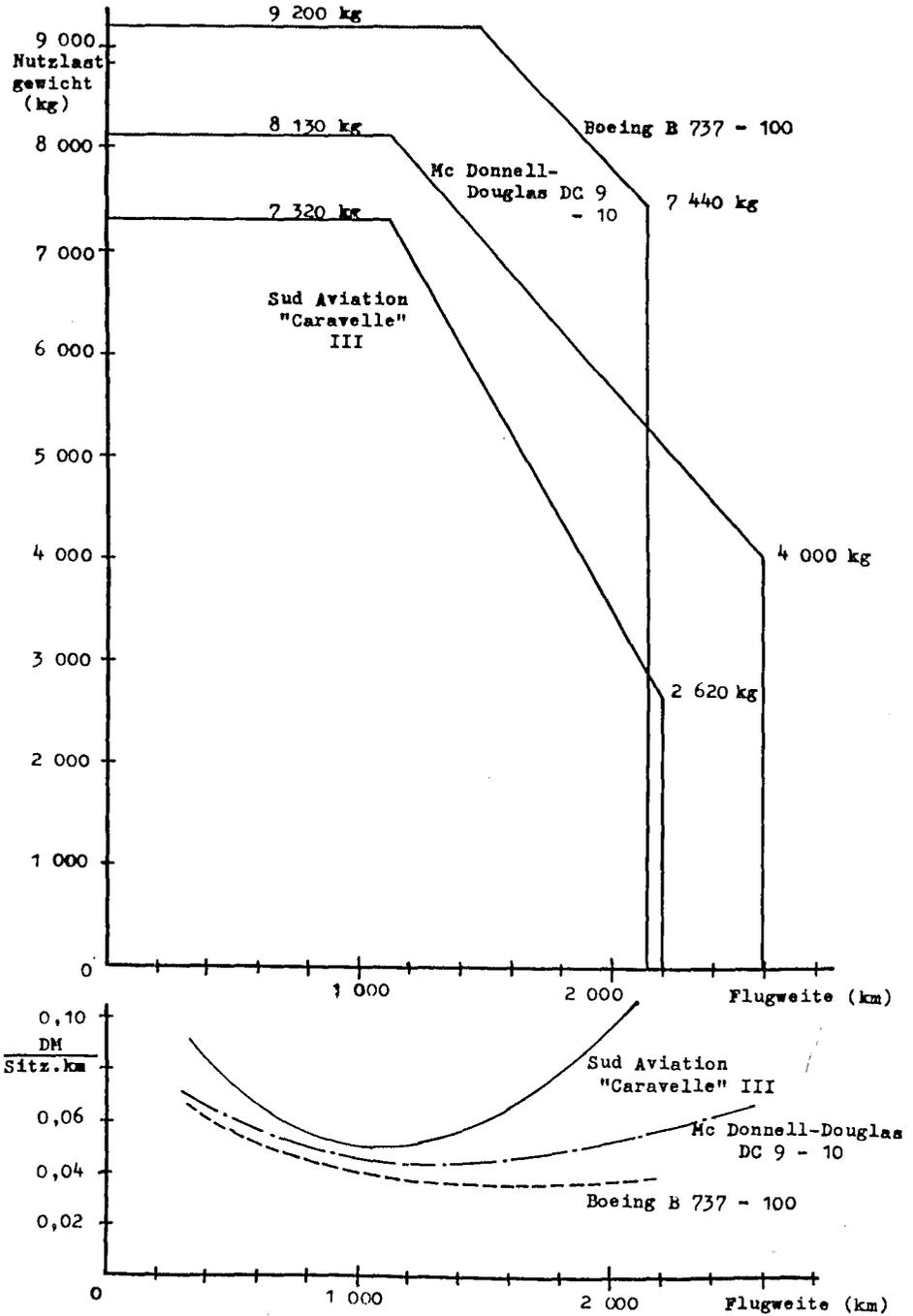


Abbildung 3a:

Nutzlastgewichte und direkte Betriebskosten je Sitz.km von 3 Mittelstreckenflugzeugmustern in Abhängigkeit von der Flugweite

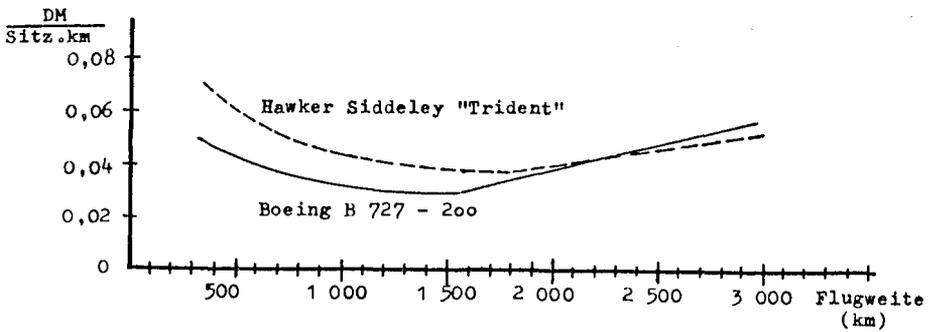
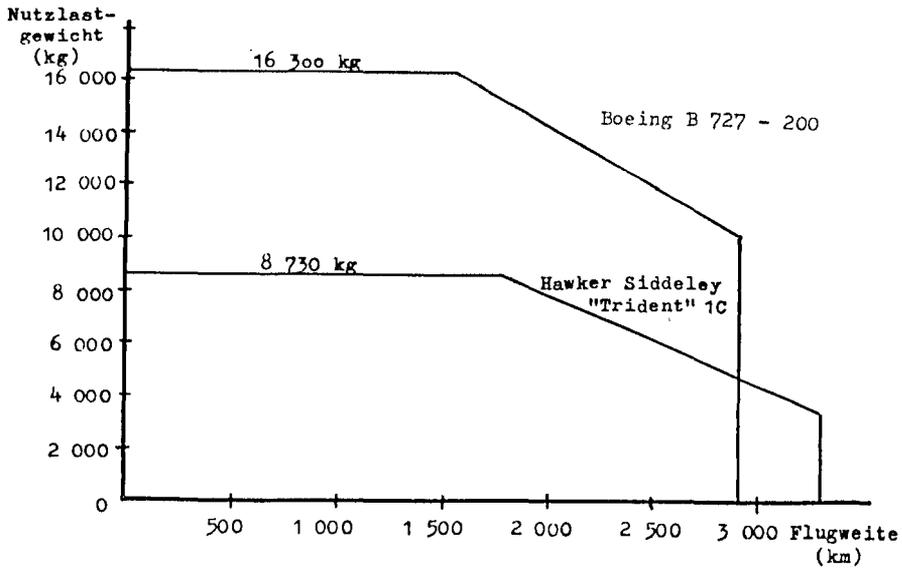


Abbildung 3b:

Nutzlastgewichte und direkte Betriebskosten je Sitz.km von zwei Mittelstreckenflugzeugmustern in Abhängigkeit von der Flugweite

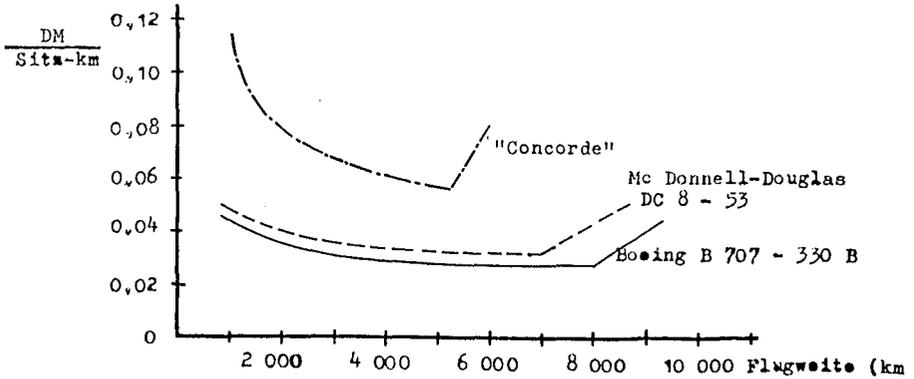
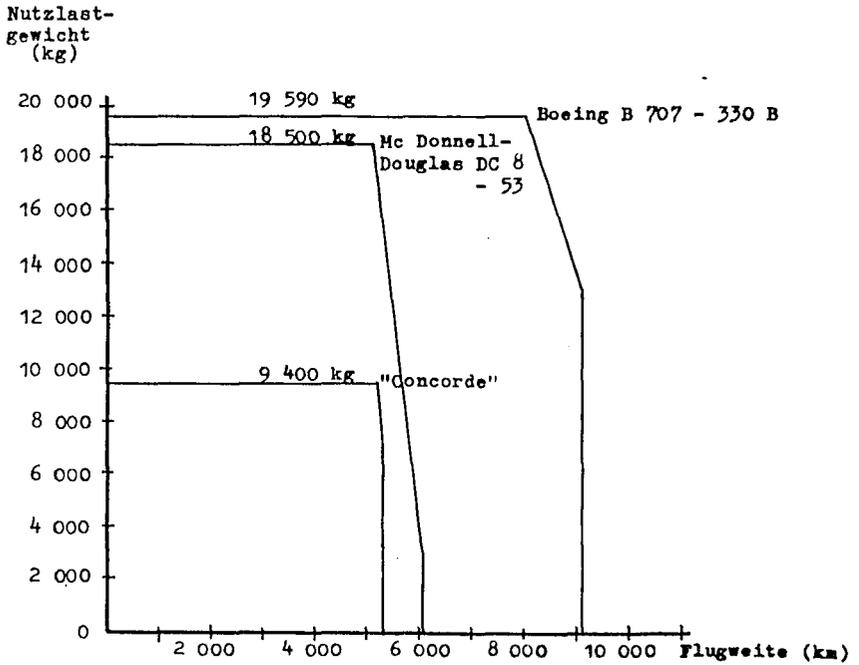


Abbildung 4:

Nutzlastgewichte und direkte Betriebskosten je Sitz.km von zwei Langstreckenflugzeugmustern Boeing B 707-330 B und Mc Donnell-Douglas DC 8-53 sowie des Überschallflugzeugs BAC-Sud Aviation »Concorde« in Abhängigkeit von der Flugweite

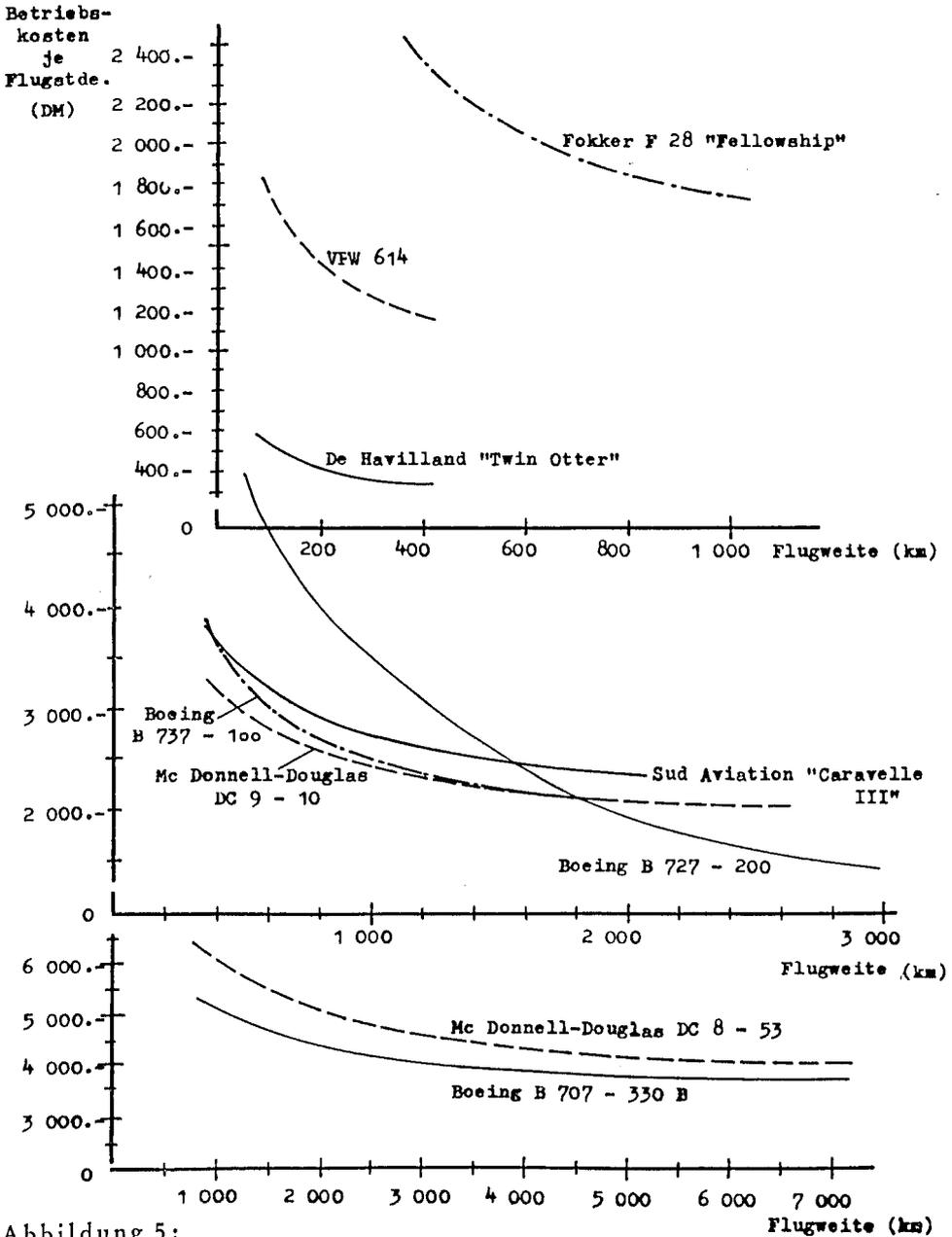


Abbildung 5:

Direkte Betriebskosten je Flugstunde von Flugzeugmustern
des Kurz-, Mittel- und Langstreckenverkehrs

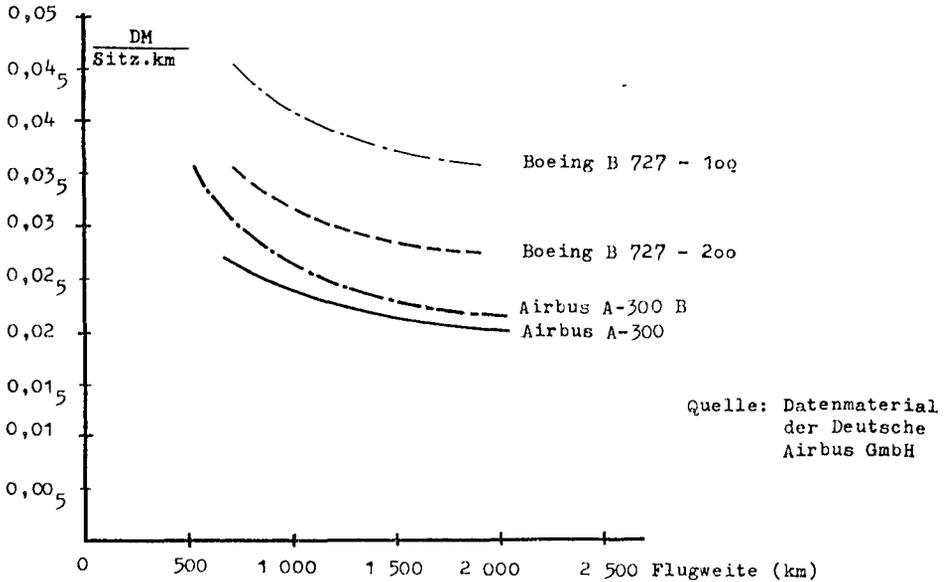


Abbildung 6:

Direkte Betriebskosten je Sitz.km des europäischen Airbus-Projekts A-300 und zweier Boeing-Mittelstreckenmuster B 727-100 und -200

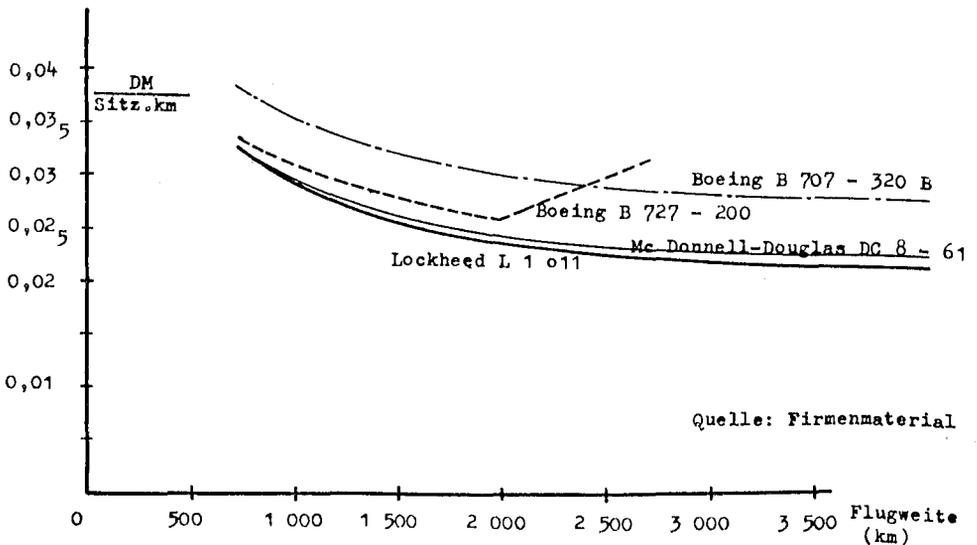


Abbildung 7:

Direkte Betriebskosten je Sitz.km des Airbus Lockheed L 1011, der beiden Langstreckenmuster Boing B 707-320 B und Mc Donnell-Douglas DC 8-61 sowie des Mittelstreckenmusters Boeing B 727-200

Buchbesprechungen

Schrötter, Gertrud Freifrau von, Kommunal-Pluralismus und Führungsprozeß.

Untersuchungen an zwei städtebaulichen Projekten einer Großstadt. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. G. Wurzbacher. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1969, XII, 187 S., kart., DM 36,-

Immer weniger werden in industriell entwickelten Demokratien öffentliche Funktionen allein von den staats- und verfassungsrechtlich legitimierten staatlichen Organen und Institutionen ausgeübt. In zunehmendem Maße sind zu den traditionellen staatlichen Herrschaftsträgern gesellschaftliche Organisationen hinzugegetreten, die als »intermediäre Gruppen« zwischen den individuellen Bürgern und dem Staat stehen und je nach den sie begründenden wirtschaftlichen oder politischen Interessen ihrer Mitglieder fördernd oder hemmend in den Bereich der politischen Gewalten hineinwirken. Solcherart demokratisierte Gesellschaften werden oft als »pluralistisch strukturiert« gekennzeichnet.

Stellt der in industriell entwickelten und demokratisierten Gesellschaften festzustellende Pluralismus und der ihm immanente Konflikt zwischen Werten, Gruppen, Subkulturen und Rollen ein *desintegratives* gesellschaftliches Phänomen dar, das »die Gemeinsamkeiten und die Wirkungskraft des Gemeinwillens und Gemeinwesens« negativ beeinflusst und die demokratische Ordnung aushöhlt und zerstört, oder aber stellt er ein *integratives* Phänomen dar, das den einzelnen Bürger zu kritischer Stellungnahme herausfordert und so als Element personaler und staatsbürgerlicher Bildung, als Faktor der Machtkontrolle und des dynamischen Wandels von Kultur, Gesellschaft und Staat wirkt und positiv beurteilt werden muß? Das ist im Kern die Frage, zu deren Klärung und Beantwortung die Verfasserin mit der vorliegenden Studie beitragen möchte.

Wie die große Zahl von Pluralismustheorien beweist, ist diese Frage vor allem seit Beginn

dieses Jahrhunderts im Bereich der Staats- und Politikwissenschaften und der Soziologie immer wieder aufgegriffen und in unterschiedlicher Weise beantwortet worden. Die Verfasserin macht jedoch nicht den Versuch, die Zahl der Theoriebildungen zu vergrößern. Sie hat sich angesichts einer durch die Fülle voneinander abweichender Thesen gekennzeichneten Erkenntnisituation die Aufgabe gestellt, die Aussagen der verschiedenen Pluralismustheorien mit Aussagen über konkrete Sachverhalte zu konfrontieren und kritisch zu überprüfen.

Die Aussagen und Aussagenzusammenhänge, die der kritischen Prüfung der Pluralismustheorien zugrunde gelegt werden, gewinnt die Verfasserin aus einer eingehenden Untersuchung kommunaler Planungs- und Entscheidungsprozesse in einer mittleren deutschen Großstadt (Kiel). Dieses großkommunale Gemeinwesen erscheint als empirische Basis für eine Überprüfung besonders geeignet: »Als kommunale Selbstverwaltung verbindet sich hier die basale demokratische Exekutive eines verfassungsmäßig institutionierten freien politischen gebietskörperschaftlichen Verbandes von beträchtlicher Bedeutung im Entscheidungshandeln koordinativ mit der durchgreifenden Exekutive des Staates (...). Die besondere Stellung einerseits als gebietskörperschaftliches Organ mit Verfassungsgarantie, Haushaltshoheit, Planungshoheit usw., das im Entscheidungshandeln die Meinungs- und Willensdynamik der sozialen Öffentlichkeit (...) mit der politischen Willensbildung zu vereinigen hat, andererseits als Glied des Staates, der es mittels Finanz-, Polizei- und Verwaltungskontrollmacht beherrscht und nach regional übergeordneten Staatsinteressen fördert, gibt dem großkommunalen System einen einzigartigen pluralistischen Charakter, so daß es in besonderer Weise geeignet erscheint, den ambivalenten Prozeß der Hervorbringung von Herrschaft wie des Unterliegens unter Herrschaft an der Basis des Staates zu verdeutlichen« (S. 13 f.). Ferner weist das untersuchte Gemeinwesen trotz sei-

nes großstädtischen Charakters noch überschaubare Handlungszusammenhänge auf, die die pluralistischen Aktivitäten der verschiedenen Gruppen deutlich genug hervortreten lassen, um sie analysieren zu können.

Die Verfasserin beschränkt sich auf zwei zeitlich auseinanderliegende und voneinander unabhängige städtebauliche Maßnahmen und die durch sie ausgelösten Funktionszusammenhänge. Beim ersten Projekt handelt es sich um den Neuaufbau der im Kriege zerstörten Innenstadt als Kauf- und Geschäftszentrum unter Erhaltung der traditionellen Gestalt, beim zweiten um die Errichtung einer Großwohnsiedlung mit eigenem Zentrum (Trabanten-Stadtteil) zur Lösung des Wohnungsproblems. Das erste Projekt fällt in die Zeit der Wiederaufbauphase nach dem letzten Krieg, das zweite in die Gegenwart.

Die Verfasserin beschreibt und analysiert die bei der Planung und Realisierung der beiden Projekte ablaufenden Handlungs- und Entscheidungsprozesse im Hinblick auf die an ihnen beteiligten Personen, Gruppen, Institutionen und Organisationen, auf die deren Handeln und Verhalten bestimmenden Faktoren und auf die aus den wechselseitigen Beziehungen sich ergebenden pluralistischen Systemstrukturen. Sie gelangt zu dem allgemeinen Ergebnis, daß sich – zumindest im untersuchten Bereich – keine empirisch erfassbaren öffentlichen Handlungszusammenhänge nachweisen lassen, die die Hypothese widerlegen, daß »in einem Gesamtsystem, das durch einen bestimmten grundlegenden Standort: das Selbstverständnis des freiheitlich-demokratischen Rechtsstaates fixiert ist« (S. 19), die pluralistische Interessenkonkurrenz der verschiedenen Gruppen geeignet ist, die demokratische Ordnung zu zerstören.

Die aus beiden Projekten gewonnenen Untersuchungsergebnisse lassen, soweit sie überhaupt miteinander vergleichbar sind, in den Systemstrukturen einige Unterschiede erkennen. Gemessen an einer idealtypischen Verteilung der funktionalen Wirkungsanteile der verschiedenen Gruppen am Entscheidungsprozeß, bei der in Übereinstimmung mit dem bestehenden Staats- und Verfassungsrecht das Hauptgewicht auf der politischen Selbstverwaltung liegt, zeigt das Projekt der Wiederaufbauphase eine starke

Autonomie der behördlichen Verwaltung gegenüber der politischen Selbstverwaltung und eine schwache Autonomie der freien gesellschaftlichen Verbände und Vereinigungen, die »als informale, formal organisierte oder körperschaftliche Zusammenschlüsse die pluralistische Struktur der sozialen Öffentlichkeit ausmachen« (S. 148). Demgegenüber zeigt das Gegenwartprojekt eine im Vergleich zur Aufbauphase weiter geschwächte Legitimität der politischen Selbstverwaltung, eine weiter verstärkte Autonomie der behördlichen Verwaltung und eine nunmehr starke Autonomie der freien gesellschaftlichen Verbandsgruppen. Diese strukturellen Veränderungen, die das betrachtete kommunale System im Zeitablauf erfahren hat, bedeuten jedoch keineswegs Verfall der demokratischen Ordnung, wie man vielleicht zunächst glauben könnte. Bezieht man in die Betrachtung auch die Regulative ein, die jeweils zur Lösung der anstehenden Probleme geführt haben, dann zeigt sich, daß lediglich »ständig mehr Entscheidungen von öffentlicher Bedeutung durch dynamische Regulation der Beziehungen außerhalb des eigentlichen verfassungspolitischen Raumes getroffen (werden): behördliche Verwaltung und Wirtschafts- und Gesellschaftsgruppen verwirklichen Ziele in gemeinsamen Regelungen als Vertretungen zweier nebeneinander stehender Verbandssysteme, des gebietskörperschaftlichen und des Verbandssystems der gesellschaftlichen Öffentlichkeit« (S. 172 f.).

Die in eingehender Analyse zweier Handlungs- und Entscheidungsprozesse im Bereich einer mittleren Großstadt gewonnenen empirischen Aussagen über die Strukturverhältnisse des kommunalen Systems und die Regulative zwischen den Beziehungspartnern sind nun in der Tat auch für die kritische Überprüfung der Pluralismustheorien von einiger Bedeutung. Sie widerlegen, wie die Verfasserin zeigen kann, alle jene Theorien, die eine Fortentwicklung und Demokratisierung des Gemeinwesens nur »durch Ausgreifen des Staates in die Gesellschaft hinein mittels öffentlicher Institutionen und politischer Organe« (S. 175) zulassen, und sie scheinen alle Theorien in Frage zu stellen, »die aus dem System selbst funktionale Wirkungen nicht herzuleiten vermögen, vielmehr das Phänomen einer fortschreitenden *dysfunktionalen Vergesellschaftung* für unausweichlich erklären« (S. 176, Hervorhebung im Original).

Die Tatsache, daß die Hypothese, daß zumindest auf kommunaler Ebene der Pluralismus der gesellschaftlichen Gruppen die demokratische Ordnung nicht überwältigt, keine Widerlegung erfährt, ermutigt die Verfasserin zu verallgemeinernden und übergreifenden Aussagen über die fundamentale Bedeutung des kommunalen Systems für die größeren staatlichen und gesellschaftlichen Zusammenhänge: »Das großkommunale System, in dem die strukturelle Vielfalt der industriell entwickelten Gesellschaft auf begrenztem Raum am größten ist, hat in der Entwicklung der pluralistischen Systemstruktur und der Regulative des öffentlichen Gruppenhandelns eine um so stärkere basaldemokratische Bedeutung bekommen, als im größeren Raum von Staat und Gesellschaft der Spitzenbereich politischer, wirtschaftlicher, finanzieller und kultureller Gruppenverflechtungen, in dem die Entscheidungen sich vollziehen, immer weniger deutlich die Beziehungen zu dem Unterbau der Gesamtgesellschaft erkennen läßt. — Dieser Unterbau der Gesamtgesellschaft in einer regionalen Einheit aber ist der letzte Adressat für die vollzogenen Entscheidungen. Hier werden sie wirksam, und hier werden die konkreten Antworten der Gesellschaft auf ‚von oben‘ gesetzte Normen erteilt, denn hier erfolgt die spontane Reaktion der in letzte Gruppeneinheiten aufgefächerten Gesellschaft: immer geschieht sie aus Anlässen ‚an Ort und Stelle‘. — Der großkommunale Raum, in dem in föderativer Eigendynamik funktionale Lösungsmechanismen der pluralistischen Beziehungen gefunden werden, erweist sich als eine Teileinheit, an der sich sowohl autonomistische Staats- wie Gesellschaftstendenzen brechen können. Es werden Normen der Gesellschaft beispielhaft vorgebildet, und es vollzieht sich hier der unmittelbare Strukturwandel im Unterbau der Gesellschaft« (S. 178).

Die vorliegende Studie stellt einen bemerkenswerten Versuch dar, Theoriebildungen über pluralistische Gruppenzusammenhänge in Gesellschaft und Staat an Sachverhalten des öffentlichen Entscheidungsbereichs empirisch zu überprüfen. Ihre *wissenschaftliche* Bedeutung für die Beurteilung des Geltungsanspruchs, mit dem diese Theorien auftreten, ist angesichts der Fülle und Verschiedenartigkeit der vertretenen Thesen und angesichts der Tatsache, daß diese

Thesen bislang noch kaum einer ernsthaften empirischen Überprüfung unterzogen worden sind, schwerlich zu überschätzen. Darüber hinaus — und darin liegt ihre *praktische* Bedeutung — liefert sie all denen, die im Bereich der Legislative, der Exekutive oder im Bereich der gesellschaftlichen Verbände und Vereinigungen an öffentlichen Planungs-, Entscheidungs- und Führungsprozessen beteiligt sind, wertvolle Hinweise für ihre praktische Tätigkeit, indem sie ihnen diese Prozesse nicht nur durchsichtig und verständlich, sondern auch technologisch zugänglich macht. Oder wie *Wurzbacher* es in seinem Geleitwort ausdrückt: »Die Untersuchung hat nicht nur spezielle Bedeutung für die Stadtplanung und für die kommunale Führung und Verwaltung, sondern auch allgemeine durch die empirische Verbesserung der Einsichten in pluralistische Entscheidungsprobleme und Entscheidungsprozesse sowie in die organisationssoziologisch und insbesondere führungssoziologisch so wichtigen Mittel zur übergreifenden Koordination und Integration des Pluralismus der Interessen, Gruppen, Kontrollen und Anregungen.«

Dipl.-Volkswirt H. A. Esser, Köln

Peters, G. H., Cost-Benefit-Analyse und staatliche Aktivität. (*Veröffentlichungen des Hamburgischen Welt - Wirtschafts - Archivs*), Verlag Weltarchiv GmbH, Hamburg 1968, 92 S., DM 19,80

Der wachsende Anteil des Staates am Sozialprodukt und die Größe einzelner öffentlicher Investitionen erfordern es immer mehr, daß die alternativen Projekte nach einem ökonomischen Verfahren in eine Prioritätenskala gebracht werden. Der Hauptzweck ist dabei, daß sich die politischen Entscheidungsträger mehr von dem Gesichtspunkt der Wohlfahrts- als der Stimmenmaximierung leiten lassen. Ein Verfahren, bei vorgegebener Zielfunktion das »geeignetste« Investitionsprojekt auszuwählen, stellt die Cost-Benefit-Analyse dar. Mit ihrer Hilfe erfaßt, bewertet und vergleicht man möglichst alle privaten und sozialen Kosten und Nutzen von öffentlichen Investitionen. Diese Effizienzrechnung wurde in der Zeit des New Deal in den USA entwickelt und nach dem Zweiten Weltkrieg unter Verwendung mo-

derner Verfahrenstechniken wie des Operations Research ausgebaut. Die Beurteilung der Cost-Benefit-Analyse ist sehr unterschiedlich. Einerseits wird ihr eine Verbreitung ähnlich dem Keyneschen System prophezeit, andererseits aber auf ihre Abstammung von der Wohlfahrtsökonomik verwiesen und in ihr ein unbefriedigender Versuch gesehen, Unmeßbares meßbar zu machen. Seit Ende der 50er Jahre werden ihre Möglichkeiten und Grenzen in der angloamerikanischen Literatur diskutiert. Im deutschen Schrifttum finden sich bisher hauptsächlich kleinere Aufsätze und Monographien zu Spezialproblemen.

Daher ist es zu begrüßen, daß das Hamburgische Welt-Wirtschafts-Archiv die deutsche Übersetzung eines allgemeinen Einführungs-werkes in die Cost-Benefit-Analyse und ihre Anwendungsproblematik besorgte. Der Verfasser behandelt darin im ersten Hauptteil die Merkmale einer staatlichen Investition und die besonderen Schwierigkeiten bei der Erfassung, Bewertung und Abzinsung der Kosten und Nutzen. Die folgenden drei Hauptteile umfassen

- »wesentliche Anwendungsbeispiele«, wobei Wasserwirtschaft (Hochwasserschutzprojekte, künstliche Bewässerung und Wasserkraftwerke) und Verkehrswirtschaft (Straßen- und U-Bahnbau) gemeint sind.
- Anwendung auf Probleme der Landnutzung und Stadtplanung.
- »weitere Anwendungsbereiche«, worunter Verteidigung, Gesundheitswesen, Ausbildungswesen und die verstaatlichten Industrien verstanden werden.

Bei dieser nicht ganz geglückten Gliederung wird der Verkehrssektor einseitig bevorzugt. Er umfaßt knapp ein Viertel der Gesamtstudie und beinhaltet die beiden heute schon als klassisch zu nennenden britischen Fallstudien über die Fernstraße M 1 und die Victoria-Linie der Londoner U-Bahn.

Die M 1-Studie untersucht die Frage, ob sich eine Fernverkehrsstraße zwischen London und Birmingham ökonomisch rechtfertigen läßt. Als Nutzen werden die Ersparnisse an Fahr-, Arbeits- und Freizeit, Betriebs- und Unfallkosten aufgenommen, nicht jedoch die externen Effekte, die von der besseren verkehrsmäßigen Anbindung der Städte ausgehen. Die Studie

gelangt zu Ertragsraten von 3,3–4,2% für den umgelenkten Verkehr und bei Berücksichtigung des neugeschaffenen Verkehrs von 3,8–4,8%, die sich um 2 bis 5% erhöhen, wenn die ersparte Freizeit monetisiert wird.

Bei der Victoria-Studie wird begutachtet, ob London nach 60 Jahren eine weitere U-Bahn bauen soll. Vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus wird bei den gegebenen Fahrpreisen vom Bau abgeraten, nicht jedoch vom volkswirtschaftlichen. Es werden drei Gruppen von Erträgen unterschieden:

- Einsparungen der Verkehrsteilnehmer, die von anderen Verkehrsmitteln auf die neue Bahn überwechseln: Betriebskosten- und Zeitersparnisse, zusätzlicher Komfort und größere Bequemlichkeit;
- Einsparungen der Verkehrsteilnehmer, die bei ihren alten Verkehrsmitteln und -wegen bleiben: Betriebs- und Zeitkostensparnisse wegen des Entlastungseffektes;
- Nutzen der Verkehrsteilnehmer, die auf Grund des günstigeren Verkehrsangebotes überhaupt erst Fahrten unternehmen.

Die Gutachter *Foster* und *Beesley* gelangen zu dem Ergebnis, daß bis zu einem bestimmten Zinsfuß — dessen Höhe (11,3%) von *Peters* nicht angegeben wird — der Bau der Linie volkswirtschaftlich gerechtfertigt ist. Im Gegensatz zur M 1-Studie, deren Ergebnisse erst nach der politischen Entscheidung fertiggestellt waren, gab die Cost-Benefit-Analyse über die Victoria-Linie den Ausschlag für den Bau der U-Bahn.

Diese Fallstudie ist für den Transportökomen auch deswegen interessant, weil die beiden Verfasser heute maßgebend die Entscheidungen des britischen Verkehrsministeriums beeinflussen. Als Director General, Economic Planning, baute dort *Foster* ein Forschungsteam junger Theoretiker auf, die, wie sich der Rezensent selbst überzeugen konnte, sich mit mathematischen Hilfsmitteln der Frage einer Nutzbar-machung der Cost-Benefit-Analyse für die Verkehrspolitik widmen. *Beesley* ist Professor an der »London Graduate School of Business Studies« und zugleich der offizielle »Chief Economic Adviser« des Ministeriums.

So erfreulich es ist, daß die Ergebnisse der beiden nicht leicht zugänglichen Verkehrs-Fallstudien in dieser Einführung aufgenommen

sind, so leidet die Gesamtarbeit *Peters'* jedoch vor allem daran, daß das englische Manuskript bereits im Jahre 1965 abgeschlossen wurde. Referiert der Verfasser über die »neueste Untersuchung in Großbritannien« (S. 85), dann handelt es sich um eine Veröffentlichung von 1965. Gerade auf einem Gebiet wie dem der Cost-Benefit-Analyse, wo in den letzten Jahren entscheidende Fortschritte erzielt wurden und auch in Deutschland eine Fülle von empirischen Arbeiten und Dissertationen entstehen, gibt ein vor vier Jahren abgeschlossenes Manuskript nicht den neuesten Stand der wissenschaftlichen Forschung wieder.

Es mag dem Informationsbedürfnis einer »möglichst breiten interessierten Öffentlichkeit«, die nach der Einführung von *H.-D. Ortlieb* mit diesem Werk auch angesprochen ist, genügen, befriedigt jedoch nicht den anspruchsvolleren Leser. Für die praktische Anwendung der Cost-Benefit-Analyse wird diesem die zweite Auflage in englischer Sprache empfohlen, die außerdem nur rd. ein Fünftel des u. E. überhöhten Preises der deutschen Ausgabe kostet. Wer jedoch schnell einen allgemeinen systematischen Überblick über die theoretischen Probleme der Cost-Benefit-Analyse gewinnen will, muß immer noch auf den Basisartikel von *Prest* und *Turvey* (*The Economic Journal*, Bd. 75, 1965) zurückgreifen. Der bisher in der deutschen Literatur fehlende kurze systematische Abriss über die theoretischen und empirischen Probleme und über die Ergebnisse der neuesten Fallstudien auf den vielfältigen Gebieten staatlicher Investitionstätigkeit wird mit dem Buch leider nicht in hinreichendem Maße gefunden.

Dipl.-Volkswirt W. Kentner, Köln

DB-Report 69', Hestra-Verlag, Darmstadt 1969, 174 S.

Der DB-Report 69' stellt sich gegenüber den bisherigen Jahresberichten in wesentlich veränderter Form vor. Der Versuch, in der DB-Report-Reihe der deutschen Eisenbahnpolitik den richtigen Rahmen innerhalb der nationalen und internationalen, insbesondere EWG-Verkehrspolitik zu verleihen, muß als gelungen angesehen werden. Beide Bereiche, nationale und EWG-Verkehrspolitik, tangieren die deutsche Eisenbahnpolitik. Die einleitende zu-

sammenfassende Darstellung der wichtigsten Ereignisse und Ergebnisse tragen zu einem besseren Verständnis der einzelnen aktuellen Beiträge bei. Durch die ansprechende neue Gliederung wird der bisher mehr oder weniger willkürlichen Aneinanderreihung der Artikel eine gewisse Ordnung und Systematik verliehen. Die jeweilige Anzahl der Artikel, betreffend die einzelnen Teilprobleme, korrespondiert mit deren Bedeutung. Am stärksten werden die Probleme der Verkehrs-, Tarif- und Finanzpolitik in den Artikeln angesprochen. Fast gleich viele Beiträge befassen sich mit den Problemen der Produktion und Technik im Eisenbahnbereich. Weitere Themen sind unter den Punkten ‚DB und Umwelt‘ sowie ‚DB und Mitarbeiter‘ zusammengefaßt.

Aus der Vielzahl von Beiträgen, deren Verfasser Mitglieder des DB-Vorstandes und der DB-Hauptverwaltung, Verkehrspolitiker und -wissenschaftler sind, soll auf folgende kurz eingegangen werden: Unter der Überschrift »Marktwirtschaftliche Verkehrsordnung und Deutsche Bundesbahn« gibt *H. M. Oeftering* eine eindeutig positive Einstellung der DB gegenüber einer verstärkten Anwendung marktwirtschaftlicher Grundsätze im Verkehr zu erkennen. An den Fragen der Betriebs- und Beförderungspflicht, der Preisbildung bei den Binnenverkehrsträgern und des Wegekostenproblems erläutert der Verfasser die Vorstellung der DB von einer intensivierten Anwendung marktwirtschaftlicher Prinzipien, für die er sich einsetzt. Als sehr informativer und prägnanter Überblick muß der schon im Titel als ‚Bestandsaufnahme‘ deklarierte Überblick über die Zusammenhänge zwischen EWG-Verkehrspolitik und DB von *H. Stukenberg* angesehen werden. Er deutet kurz die wichtigsten Entscheidungen und Probleme der EWG, die die Interessen der DB tangieren, an. In seinem Beitrag über den öffentlichen Verkehr und die Eisenbahn in der modernen Industriegesellschaft wendet sich *K. Oettle* entschieden gegen eine einzelwirtschaftliche Rentabilitätsorientierung der öffentlichen Verkehrsbetriebe. Nicht einmal die alleinige Orientierung der Verkehrspolitik an dem Ziel der Verbilligung des Verkehrssystems auf rationelle Weise wird akzeptiert. Sie wird als sehr einseitig ausgelegt mit dem Hinweis auf die damit verbundene Außerachtlassung gesellschaftspolitischer Ziele. So

wird die Zurückdrängung der Eisenbahn als eine »fatale Folge rentabilitätsstrebiger Führung öffentlicher Verkehrsbetriebe« apostrophiert. Nach Meinung des Rezensenten läßt sich jedoch nicht rechtfertigen, die in öffentlichen Betrieben eingesetzten Produktionsfaktoren einer Rentabilitätskontrolle zu entziehen. Die Tatsache, daß auch der öffentliche Verkehr für die Realisierung gesellschaftlicher Ziele verwendet werden kann, schließt eine prinzipielle einzelwirtschaftliche Rentabilitätsorientierung nicht aus. Sie fordert nur eine schon in Ansätzen realisierte klare Abgrenzung finanzieller Beziehungen zwischen den öffentlichen Betrieben und dem Bund.

Die unter dem Punkt ‚Produktion und Technik‘ zusammengefaßten Artikel zeigen die hervorragenden und teilweise zukunftsweisenden Möglichkeiten auf, die die Anwendung modernster technischer Erkenntnisse der Eisenbahn bietet.

Es kann im Rahmen einer kritischen Beurteilung nicht in aller Ausführlichkeit auf die einzelnen Beiträge eingegangen werden. Es muß jedoch gesagt werden, daß die einzelnen Artikel in ihrer Gesamtheit einen guten Überblick über aktuelle Probleme der DB geben. Die Vielzahl von Verfassern aus dem Kreise der Deutschen Bundesbahn deutet zwar auf eine gewisse ‚einseitige‘ Betrachtung der behandelten Themenkreise hin. Sie ist jedoch dadurch zu rechtfertigen, daß in dem DB-Report der Bundesbahn die Möglichkeit zu einer Stellungnahme zu aktuellen Problemen gegeben wird. Die neue Folge der DB-Report-Reihe liefert dem an den Problemen der DB interessierten Leser eine beachtliche Zusammenfassung von Stellungnahmen in den verschiedenen Beiträgen. Sie läßt keinen Zweifel an der Tatsache, daß die Bedeutung der Eisenbahn zukünftig eher noch wächst als schrumpft.

Dipl.-Volkswirt H. Lesmeister, Köln

„**Verkehrsrechts-Sammlung.**“ *Entscheidungen aus allen Gebieten des Verkehrsrechts. Herausgegeben von Werner Weigelt. Band 35, Din A 5, 516 S., DM 43,80. Erich Schmidt-Verlag, Berlin-Bielefeld-München*

Der vorliegende Band 35 der in der Praxis seit Jahren bewährten Entscheidungssammlung

umfaßt 221 Urteile aus allen Gebieten des Verkehrsrechts, die von den ordentlichen Gerichten, den Verwaltungsgerichten, dem Bundesarbeitsgericht und dem Bundessozialgericht gefällt wurden. Den meisten Urteilen ist eine Sachverhaltsschilderung vorangestellt worden, um das volle Verständnis für die Urteilsgründe zu erleichtern.

B.

Merl, Hans-Jürgen, Die Problematik starrer und konjunkturragibler Preise bei Eisenbahn und Binnenschifffahrt (= *Heft 51 der Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Münster*), Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1968, 183 S., brosch., DM 23,-

Hinsichtlich Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Konjunkturschwankungen und dem Verkehrssektor besteht in der neueren verkehrswissenschaftlichen Literatur eine größere Lücke. Bestehende Arbeiten auf diesem Gebiet sind in der Mehrzahl älteren Datums. Der vorliegenden Arbeit kommt schon daher größere Bedeutung zu, da mit diesem Beitrag die vorhandene Lücke wesentlich verkleinert wird. Der Verfasser will eine Lösung auf die Frage finden, ob unter der Voraussetzung konjunktureller Schwankungen dem freien Preiswettbewerb oder einem Festpreissystem der Vorzug zu geben ist. Für beide Systeme sollen auf dem Binnenschifffahrts- und dem Eisenbahnsektor Reaktions- und Anpassungsprozesse isoliert und unter Berücksichtigung alternativer Steuerungssysteme analysiert werden.

Die Untersuchung ist in drei Teile gegliedert. Im ersten Teil werden die Interdependenzen der Verkehrsnachfrage von der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung und die Lenkungsmöglichkeiten einer aktiven Transportpreispolitik untersucht. Der Verfasser analysiert modelltheoretisch die wichtigsten Faktoren, die das Ausmaß der durch gegebene Produktionsänderungen den Verkehrssektor treffenden Schwankungen bestimmen. Dabei wird auf die besondere Bedeutung von Lagerbestandsänderungen und Importänderungen hingewiesen. Diese beiden Faktoren können eine gegebene tendenzielle Parallelität zwischen Outputänderung und Änderung der Verkehrsnach-

frage verschoben. Während die Reagibilität von Transportaufkommen und -leistung als annähernd gleich angesehen wird, wird die Konjunkturreakibilität der Binnenschifffahrt im Hinblick auf ihre stärkere Angebotszersplitterung im Vergleich zur Eisenbahn höher eingesetzt. Vermißt wird in diesem Zusammenhang eine empirische Analyse. Wenn sich der Rezensent auch der Tatsache bewußt ist, daß diese nur für einzelne Teilmärkte erstellt werden kann, so mißt er ihr dennoch eine nicht geringe exemplarische Bedeutung zu. Sie hätte, mit gewissen Vorbehalten wegen ihrer zwangsläufigen Unvollständigkeit, eine Ergänzung der theoretisch ermittelten Ergebnisse bedeutet.

Bei der Betrachtung der aktiven Transportpreispolitik der Verkehrsanbieter verwendet der Verfasser im Zusammenhang mit der Untersuchung des Einflusses einer Verkehrspreisänderung auf die Lagerhaltung nach Wissen des Rezensenten erstmalig den Begriff der *Umverteilungselastizität*. Der entsprechende Koeffizient hält jedoch einer kritischen Wertung nicht stand. Mit Hilfe dieses Koeffizienten soll gezeigt werden, in welchem Maße eine Preisänderung eine Änderung des Transportaufkommens induziert. Geht man hierbei von dem Grenzfall aus, daß die Preisänderung keinen Einfluß auf die Änderung des Transportaufkommens hat, müßte der Koeffizient den Wert null annehmen. Die gegebene Formel kann allerdings nur unter der Bedingung den Wert null annehmen, daß sie in der folgenden Weise umgeformt wird:

$$\frac{dx_t}{x_t} \cdot \frac{p_{t+1}}{dp_{t+1}}$$

Nach dieser Formel kann der Koeffizient nur einen Wert > 0 erreichen, wenn $dx > 0$ ist.

Im zweiten Teil der Arbeit konzentriert sich die Untersuchung auf Anpassungsmöglichkeiten der Eisenbahn und Binnenschifffahrt auf Nachfrageschwankungen. Unter Ausschöpfung der in der neueren betriebswirtschaftlichen Literatur gewonnenen Erkenntnisse grundlegender Art und ihrer spezifischen Anwendung im Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr stellt der Verfasser einzelwirtschaftliche Anpassungsmöglichkeiten auf Nachfrageschwankungen dar. Mit der Beurteilung der Reaktionen beider Verkehrsträger auf Nachfrageschwankungen rückt

die Elastizität des Angebots in den Vordergrund. Entscheidend für die Frage nach der Höhe der Elastizität ist die jeweilige Angebotsstruktur von Eisenbahn und Binnenschifffahrt. Geht man von einer einzelwirtschaftlichen Betrachtung über zu einer Betrachtung des Gesamtangebots des jeweiligen Verkehrssektors, so muß gesagt werden, daß die Vorteile der zentralen Lenkung des Eisenbahnangebots eine relativ elastischere Anpassung in beiden Phasen erlauben. Das Angebot der Binnenschifffahrt muß aufgrund seiner Zersplitterung zumindest in der Phase des Konjunkturabschwungs als relativ unelastisch angesehen werden. Entscheidender Regulator des Angebots im Abschwung ist die Stilllegungs- bzw. Auflegungskurve, die in Anlehnung an die Untersuchung *Sanmanns* im Seeverkehr für den Binnenschiffmarkt dargestellt werden. Diese für den Binnenschiffmarkt mehr theoretische Diskussion wird durch die Einbeziehung des teilweise unökonomischen Verhaltens der Partikuliere ergänzt und dadurch wesentlich realistischer.

Die vorliegenden Ergebnisse aus den Teilen I und II dienen als Grundlage für die Untersuchungen in Teil III. Hier soll festgestellt werden, welches Steuerungs- und Ordnungssystem für entsprechende Marktänderungen adäquat ist. Damit ist schon gesagt, daß weder starre noch flexible Preise isoliert betrachtet, sondern nur im Zusammenhang mit speziellen Steuerungssystemen beurteilt werden können. Der Verfasser kommt zu diesem Ergebnis aufgrund sehr detaillierter Untersuchungen der beiden konträren Preisbildungssysteme, wobei er sich jedoch in beiden Fällen auf den Binnenschiffmarkt beschränkt. Beide Systeme garantieren aber eo ipso keine konjunkturell funktionsfähigen Märkte und bedürfen der schon oben erwähnten staatlichen Eingriffe. Bei der Betrachtung der vom Verfasser erläuterten Alternativ- bzw. Zusatzsteuersysteme fällt auf, daß die einzelnen Vorschläge, einen funktionsfähigen Markt zu schaffen, in den preistheoretischen sowie ordnungs- und wettbewerbspolitischen Diskussionen in gleicher oder ähnlicher Form schon erörtert wurden. Es zeigt sich, daß die bisher auf diesem Gebiet gewonnenen Erkenntnisse auch im Rahmen der Betrachtung der durch Konjunkturschwankungen auftretenden Probleme von er-

heblicher Relevanz sind. Bei der abschließenden Analyse und Gegenüberstellung beider Systeme wurde festgestellt, daß das System flexibler Preise verbunden mit adäquaten anderen Steuerungsmaßnahmen keineswegs funktionslos ist und eine wesentlich bessere Anpassungsmöglichkeit an konjunkturbedingte Nachfrageschwankungen erlaubt.

Es ist dem Verfasser gelungen, ein mehr oder weniger konkret abgegrenztes Maßnahmebündel zu konzipieren, mit dessen Hilfe konjunkturrell bedingten Nachfrageschwankungen seitens der Anbieter begegnet werden kann. Bei einer Beurteilung ist besonders die Schwierig-

keit zu berücksichtigen, vor allem für den Binnenschiffahrtsmarkt zu Ergebnissen allgemeiner Gültigkeit zu kommen. Die Komplexität dieses Marktes einerseits und seine Heterogenität andererseits lassen einfach keine globalen Aussagen zu. Wenn in der vorliegenden Arbeit Globalaussagen gemacht oder Teilaspekte erläutert werden, so sind diese mit entsprechenden Vorbehalten zu beurteilen. Welche Aussagekraft und welcher Erkenntniswert demnach den einzelnen Ergebnissen beigemessen werden muß, hängt jeweils von dem Abstraktionsgrad und den entsprechenden Prämissen ab.

Dipl.-Volkswirt H. Lesmeister, Köln