

Deutscher Städtetag (Hrsg.), Verkehr auf Stadtstraßen. *Straßenverkehrszählung des Deutschen Städtetages 1965 (Gesamtband Bundesgebiet), bearbeitet von Friedrich Lüdke, Köln 1971, 46 S., 15 Abb., 22 Tab., Anhang.*

»Die Zunahme der Bevölkerung zwingt uns dazu, daß wir uns Gedanken über die künftige Nutzung der zur Verfügung stehenden Flächen in Stadt und Land machen,« schreibt Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schlums, Stuttgart, im Vorwort zu der vorliegenden Untersuchung. Tatsächlich ist die Aufgabe einer quantitativen Erfassung der Verkehrsströme besonders in den Städten erst relativ spät mit der erforderlichen Intensität in Angriff genommen worden, obwohl dies im Hinblick auf eine rationale Investitionspolitik und vor allem Verkehrslenkungs politik in den Städten unumgänglich ist.

Anknüpfend an die Verkehrszählung des Deutschen Städtetags im Jahre 1965 ist nun der Versuch unternommen worden, diese Lücke zu schließen, indem erstmalig Angaben über die Verteilung der Fahrleistung auf die einzelnen Straßenarten gemacht werden. Auf dieser Grundlage dürfte es damit auch möglich sein, einen Schlüssel für die Verteilung von Geldmitteln und Zuschüssen an die Gemeinden zu finden.

Der Beitrag enthält im Textteil neben einer kurzen Betrachtung des historischen Zusammenhangs, in dem die Zählarbeiten zu sehen sind, sowie neben einem Abriss der bei der Verkehrszählung zu beachtenden methodischen Grundlagen eine Fülle von Informationsmaterial über die Struktur und die Leistungsfähigkeit des Straßenverkehrsnetzes in den verschiedenen Ge-

meindegrößenklassen: Straßenlänge und -breite, Netzdichte, gemessen an der Relation Straßenlänge zu Einwohnerzahl bzw. Fläche, die Verteilung der Straßenarten auf die einzelnen Gemeindegrößenklassen. Ferner dürften z. B. die Angaben über

- die Belastung der Ortsdurchfahrten, gegliedert nach Bundes-, Land-, Kreis- und sonstigen Stadtstraßen sowie gegliedert nach Bundesländern,
- die Tagesfahrleistungen im Bundesgebiet in Gemeinden mit über 20.000 Einwohnern, gegliedert nach Gemeindegrößenklassen und Straßenarten,
- die Jahresfahrleistung der Fahrzeugarten auf den verschiedenen Straßenarten,
- die Streckenlängen der mit einer bestimmten Frequenz belasteten Straßenarten in den Städten,
- die Stadtstraßen, Bundesstraßen und Bundesautobahnen mit einer Frequenz von über 40.000 Kfz/Tag

interessante Aufschlüsse darüber geben, an welcher Stelle eine auf Entballung ausgerichtete Verkehrs- und Regionalpolitik anzusetzen hat.

Der Tabellen-Teil enthält in seinen 22 Übersichten vorwiegend Informationen über die Tagesfahrleistungen auf den Straßen der Städte mit über 50.000 Einwohnern, gegliedert nach Verkehrsmengenklassen sowie nach Fahrzeugarten. Schließlich sind im dritten Teil der Arbeit für 87 Städte des Bundesgebietes Verkehrsmengenpläne in Mehrfarbendruck wiedergegeben, die die Belastung der einzelnen wesentlichen Strassenzüge auch optisch recht gut veranschaulichen.

Dipl.-Volksw. Q. Faludi, Köln

Leitbilder für den Verkehr der Zukunft

Determinanten — Systematik — Entwicklungsschritte

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BUNDESVERKEHRSMINISTERIUM
(Gruppe Verkehrswirtschaft*)

I. Einleitung: Abgrenzung der Untersuchung

Politik, auch Wirtschaftspolitik und insbesondere Verkehrspolitik, kann nur dann als konsistentes System konzipiert werden, wenn die vorbereitende Instanz ein klares und umfassendes Bild von der Ausgangslage besitzt, sich Klarheit über die Ziele der Politik und ihr Verhältnis zueinander verschafft und die Mittel, die zur Realisierung dieser Ziele bereitgestellt werden können, überblickt. Es ist eine Aufgabe der empirischen Wirtschaftsforschung, insbesondere der angewandten Statistik, zur Vorbereitung der Wirtschafts- und Verkehrspolitik Informationen über das, was ist, bereitzustellen, während die Ziel-Mittel-Zusammenhänge durch die positive Wirtschaftstheorie geklärt werden.

Das Problem der Zielfixierung kann in dreierlei Weise gesehen werden: Als materiell-inhaltliche Bestimmung des Systems von Zielen für die Wirtschafts- und Verkehrspolitik, einschließlich der Bestimmung der Rangordnung der Teilziele und der zeitlichen Aufeinanderfolge ihrer Verwirklichung, ist das Zielfindungsproblem in Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftler und Politiker zu lösen. In der Frage nach dem Ablauf des Zielfindungsprozesses, dem Wechselspiel der Kräfte und Interessen, die diesen Vorgang beeinflussen, ist ein Problem aus dem Grenzbereich zwischen soziologischer und politischer Theorie und politischer Ökonomie zu sehen. Die Frage schließlich nach den ökonomischen und sozialen Größen und Beziehungen, in die das Zielsystem eingebettet ist, hat seit Jahrzehnten im Mittelpunkt formaltheoretischer Ableitungen in den welfare economics gestanden.

Der Begriff Ziel ist zukunftsorientiert. Sind die Ziele einer Politik in ihren Zusammenhängen erkannt, ist der Prozeß ihrer Gewinnung geklärt, und sind die Ziele inhaltlich fixiert, so werden sie zum Leitbild künftigen politischen Handelns. Der Begriff Leitbild wird hier zur Kennzeichnung dieser Sachaussage verwendet. Ein Leitbild für den Verkehr der Zukunft ist also zwar nicht wertfrei, da es inhaltlich Aussagen über Ziele der Verkehrspolitik enthält und Ziele nicht ohne Aufstellung von Werturteilen gewonnen werden können. Es ist aber, wenn es durch die oben skizzierten drei Stadien seiner Gewinnung gegangen ist, nicht bloßes Abbild einer Ideologie, sondern konkrete Handlungsanweisung.

*) Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates beim Bundesverkehrsministerium — Gruppe A: Verkehrswirtschaft —: Die Herren Professoren Dr. Harald Jürgensen, Hamburg (Vorsitzender), Dr. Gerd Aberle, Giessen, Dr. Helmut Diederich, Mainz, Dr. Rolf Funck, Karlsruhe, Dr. Walter Hamm, Marburg, Dr.-Ing. Walther Lambert, Stuttgart, Dr.-Ing. Wilhelm Leutzbach, Karlsruhe, Dr. Dr. h. c. Andreas Predöhl, Münster, Dr. Paul Riebel, Frankfurt, Dr. Hellmuth St. Seidenfus, Münster, Dr. Rainer Willeke, Köln.

Gegenstand dieser Untersuchung sind ausschließlich die Determinanten des Leitbildes für den Verkehr der Zukunft sowie die Interdependenzen dieses sektoralen Leitbildes mit den Leitbildern für andere Bereiche (Sektoren) des wirtschaftlichen und sozialen Lebens und mit dem übergreifenden Leitbild der Gesellschaftspolitik und dessen Determinanten. Der Versuch einer inhaltlichen Festlegung oder auch nur der Darstellung möglicher materieller Ausprägungen eines Leitbildes für den zukünftigen Verkehr wird jedoch ausdrücklich nicht unternommen. Auch die Frage nach dem politisch-wissenschaftlichen Prozeß der Leitbildgewinnung bleibt außer Betracht.

II. Soziale Ziele in ihrer Bedeutung für den Verkehr

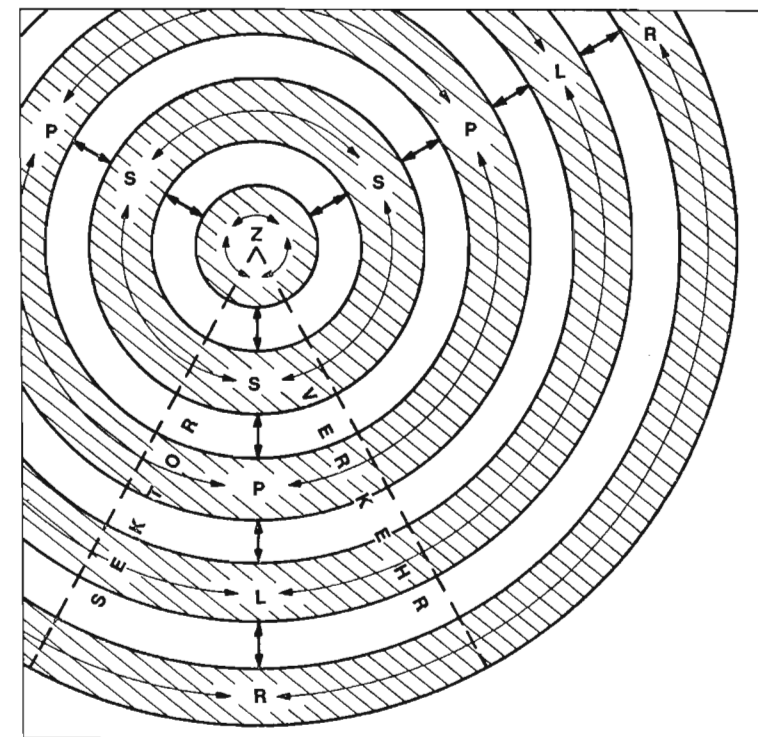
Ziele können von gleicher oder unterschiedlicher Rangordnung sein. Der Rang der Ziele wird von derjenigen Instanz bestimmt, welche die Ziele inhaltlich festlegt, er beruht also auf Werturteilsaussagen. Ziele gleichen Ranges bilden in ihrer Gesamtheit eine Ebene des Zielsystems. Sie werden im allgemeinen miteinander konkurrierende, d. h. solche Ziele sein, zu deren alternativer Realisierung der Einsatz bestimmter, gegebener Mittel erforderlich ist (Beispiel: Einkommenstransfer an alternative Empfängergruppen zum Zwecke der Verringerung der Ungleichheit der personalen Einkommensverteilung), oder deren Realisierungsgrad durch den Einsatz bestimmter Mittel teils vergrößert, teils verringert wird (Beispiel: Zielkonflikt zwischen Vollbeschäftigung und Geldwertstabilität). Komplementarität gleichrangiger Ziele kann nur dann sinnvoll angenommen werden, wenn die Ziele verschiedenen Sektoren sozialer Aktivität zuzurechnen sind (Beispiel: Wirtschaftspolitik und Sicherheitspolitik), und auch dann wird häufig zwischen ihnen noch Konkurrenz um den Mitteleinsatz (Beispiel: Staatsausgaben) bestehen.

Ziele unterschiedlichen Ranges stehen, wenn sie komplementär sind, derart in einer Ziel-Mittel-Relation zueinander, daß die niederrangigen Ziele Instrumentalcharakter mit Hinblick auf die Erreichung der höherrangigen haben. Eine solche Ziel- oder genauer: Ziel-Mittel-Hierarchie kann sowohl innerhalb eines Sektors sozialer Aktivität bestehen (Beispiel: Freiheit der Verkehrsmittelwahl als Unterziel zur Maximierung der Individualnutzen der Verkehrsnachfrager) als auch zwischen sektoralen und gesamtgesellschaftlichen Zielen (Beispiel: Freiheit der Verkehrsmittelwahl als Unterziel zur Realisierung der Freiheit des Individuums). Im allgemeinen werden dabei die Gesamtziele ranghöher sein, und die sektoralen Ziele werden sich aus ihnen ableiten lassen. Stehen Ziele unterschiedlichen Ranges in Konkurrenzbeziehung zueinander, so hat man es meist mit unerwünschten, negativen Nebenwirkungen des Einsatzes von Mitteln zur Erreichung anderer, gleich- oder höherrangiger Ziele zu tun. Auf diese braucht nicht eingegangen zu werden.

Im weiteren wird von der Annahme ausgegangen, daß ein System höchstrangiger sozialer Ziele explizit formuliert vorliegt, das qualitative und quantitative Aussagen über das Maß an Freiheit, Gerechtigkeit, Sicherheit, materiellem Wohlergehen, kultureller Betätigungsmöglichkeit usw. der Bürger des Staates enthält. Einer der Sektoren sozial-relevanter Betätigung, mit Bezug auf den das System konkrete Zielaussagen enthält, ist der Verkehr. Andere sind die übrigen Wirtschaftsbereiche, die Bereiche der Politik, der Bildung und Erziehung etc. Alle diese sektoralen Teilziele müssen in ihrer hierarchischen Staffelung und Zuordnung zueinander abgestimmt werden, damit ein konsistentes System entsteht.

In Abbildung 1 ist dieses Zielsystem Z als Zentrum der konzentrischen Anordnung symbolisch dargestellt. Die ringförmig innerhalb von Z angeordneten Pfeile deuten die Prüfung der Konsistenz der Teilziele an. Damit aus dem System gesellschaftspolitischer Ziele ein für die Vorbereitung praktischer politischer und planerischer Eingriffe, d. h. ein für die Umsetzung der Ziele in die Wirklichkeit geeignetes System von Leitbildern entwickelt werden kann, sind die in Abschnitt I bereits genannten Stufen zu durchlaufen. Zunächst muß ein Vergleich der Ziele mit der Wirklichkeit, d. h. mit den zum Zeitpunkt der Planung vorhandenen sozialen, wirtschaftlichen und räumlichen Strukturen und ihren zu erwartenden autonomen Veränderungen vorgenommen werden. Der Ring S

Abbildung 1: Gesamtgesellschaftliche Interdependenzen



Erläuterungen:

- ↔ = Konsistenzprüfung
- ↕ = Wirkung und Rückkoppelung
- Z = System gesellschaftspolitischer Ziele
- S = System sozialer, wirtschaftlicher, räumlicher Strukturen
- P = Stufe der Analyse, Prognose und Planung
- L = System sektoraler Leitbilder
- R = Stufe der Leitbildrealisierung durch planende Eingriffe

enthält die sektoralen Strukturen (Beispiele: Agrarstruktur, Marktstrukturen, Struktur des Systems der politischen Willensbildung etc.). Sie beeinflussen maßgeblich die Maßnahmen, die zur Realisierung der Ziele notwendig sind. Das Zusammenwirken der sektoralen Strukturen ist durch die bogenförmigen Pfeile angedeutet. In der Stufe der Analyse, Prognose und Planung (P in Abbildung 1) findet der Vergleich von Zielen und Strukturen statt. Auch hierbei sind die intersektoralen Interdependenzen zu berücksichtigen. Aus Prognose und Planung ergibt sich das System sektoraler Leitbilder L, deren gesamtgesellschaftliche Konsistenz gesichert sein muß. Die Stufe der Leitbildrealisierung R umfaßt die Prüfung der Konkordanz zwischen Leitbildsystem und Wirklichkeit und die Durchführung zielgerichteter, planender Eingriffe, wenn die Konkordanz nicht gegeben ist.

Zwischen allen Stufen der Leitbildgewinnung und -verwirklichung bestehen Wirkungs- und Rückkoppelungsbeziehungen, in Abbildung 1 durch die aus- und einwärtsgerichteten Doppelpfeile angedeutet. Die Notwendigkeit der Rückkoppelung z. B. zwischen R und S wird besonders deutlich, wenn man bedenkt, daß die Leitbildrealisierung eine Änderung der im Planungszeitpunkt bestehenden Strukturen durch eigenständige Entwicklungsprozesse oder planerisch-politische Eingriffe erfordert. Die Leitbildrealisierung bedeutet gleichzeitig eine Überführung der Ziele Z in die Wirklichkeit S. In Fällen, in denen die Analyse, Prognose und Planung ergibt, daß das Zielsystem nicht verwirklichtbar ist, weil die verfügbaren Mittel nicht ausreichen, um die vorhandenen Strukturen in hinreichender Weise umzuformen, muß – durch Rückkoppelung zwischen P und Z – das Zielsystem den Realisierungsmöglichkeiten angepaßt werden.

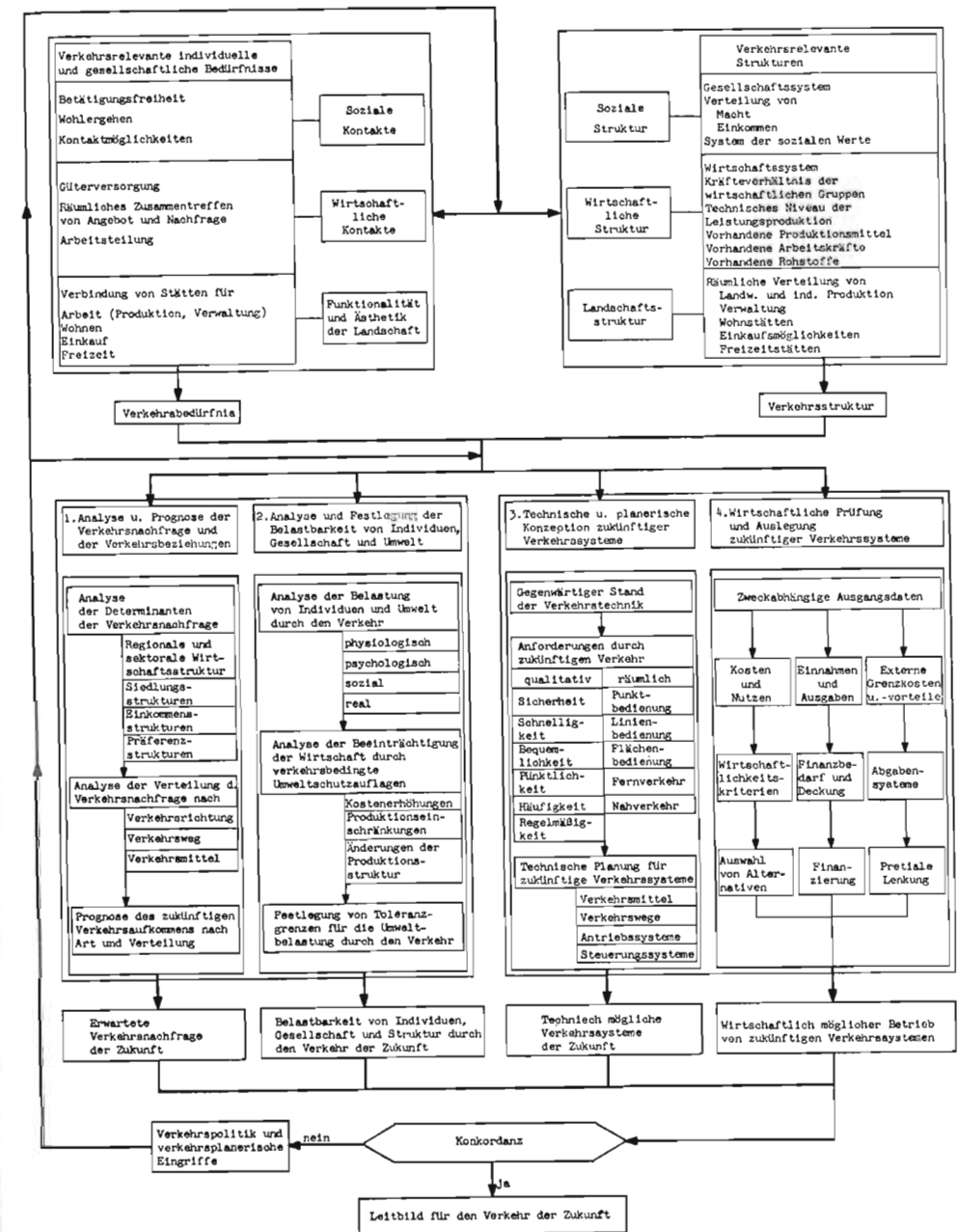
Die Determinanten eines sektoralen Leitbildes für den Verkehr der Zukunft, in Abbildung 1 in ihrer gesamtgesellschaftlichen Einbettung als Sektor der konzentrischen Anordnung dargestellt, sind nun, in größerem Detail, in Abbildung 2 in Form eines Block-Pfeil-Schemas ausgearbeitet. Hier kehren demgemäß, auf den Sektor Verkehr bezogen, alle Stufen der Gesamtdarstellung (Abbildung 1) mit Ausnahme der der Realisierung wieder: Der obere linke Block enthält die Ziele Z, der obere rechte Block die Strukturen S; die mittleren Blöcke umfassen die Analyse, Prognose und Planung P, im unteren Bereich ist die Leitbildentstehung L angedeutet.

Die Ziele für die Verkehrspolitik können als verkehrsrelevante Bedürfnisse der Individuen und der Gesamtgesellschaft interpretiert werden, die sich aus dem System sozialer Oberziele ableiten lassen. Das qualitative und quantitative Niveau der wünschenswerten Befriedigung dieser Bedürfnisse hängt dabei von der konkreten Ausprägung des Zielsystems und von der Abstimmung mit anderen als verkehrsrelevanten Bedürfnissen ab.

Man kann die verkehrsrelevanten Bedürfnisse, wie es im oberen linken Block von Abbildung 2 geschieht, in das Bedürfnis nach nicht wirtschaftlich motivierten sozialen Kontakten, nach wirtschaftlichen Kontakten und nach Funktionalität und Ästhetik der Landschaft als der natürlichen und gestalteten Umgebung der Menschen einteilen. Es ist klar, daß diese Bedürfnistypen nicht streng voneinander trennbar sind, sondern einander überschneiden: Auch primär soziale Bedürfnisse haben wirtschaftliche und räumliche Aspekte usw. Außer auf den Verkehr greifen sie auf viele andere Sektoren individueller und sozialer Aktivität über (Beispiele: Kultureller Bereich, Bereich der Sachgüterproduktion, Bereich der Landschaftsgestaltung und des Landschaftsschutzes etc.). Hier sollen aber im weiteren ausschließlich die verkehrsrelevanten Aspekte behandelt werden.

Das Bedürfnis nach sozialen Kontakten ergibt sich aus dem Charakter des Individuums

Abbildung 2: Determinanten eines Leitbildes für den Verkehr der Zukunft



als sozialem Wesen, das nach freier Betätigung in allen Lebensbereichen strebt, in denen es sich als solches manifestieren und sein materielles, kulturelles, psychisches Wohlergehen steigern kann, ohne die Betätigungsmöglichkeit und das Wohlergehen anderer mehr als nach den sozialen Spielregeln zulässig einzuengen. Die Herstellung von Kontakten zwischen Personen (Beispiele: Arbeitgeber — Arbeitnehmer-Beziehung, kollegiale Kontakte, familiäre Kontakte etc.), zwischen Gruppen oder Institutionen (Beispiele: Lieferer — Abnehmer-Beziehung, Behörden-Kontakte etc.) und zwischen Personen einerseits, Gruppen oder Institutionen andererseits (Beispiele: Kongresse, Behörden-Besuche, Theater-Besuche etc.) ist hierfür unabdingbar. Es ist offensichtlich, daß sich hieraus Verkehrsbedürfnisse ergeben, daß der Verkehrssektor der Gesellschaft für die Bereitstellung der Kontaktmöglichkeiten zu sorgen hat, soweit der Aspekt der Distanzüberwindung zwischen den Kontaktsuchenden betroffen ist.

Wirtschaftliche Kontakte sind erforderlich, um die Versorgung der Bevölkerung, der Unternehmen, der öffentlichen Haushalte und der ausländischen Nachfrager mit Sachgütern und Dienstleistungen zu gewährleisten. Sie spielen sich im Produktionsbereich als Zusammenwirken der Produktionsfaktoren in interpersonaler und interinstitutioneller Arbeitsteilung und im Absatzbereich als das räumliche Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage ab. Die gegenüber den sozialen Kontakten zusätzlichen Verkehrsaspekte der wirtschaftlichen Kontakte liegen hauptsächlich auf dem Gebiet des Güterverkehrs.

Das Bedürfnis nach Funktionalität und Ästhetik der Landschaft kann interpretiert werden als die Forderung, die für die wirtschaftliche und soziale Nutzung verfügbare, geographisch und geologisch in bestimmter Weise strukturierte Natur- und Wirtschaftslandschaft, den sogenannten Raum, für die Zwecke des Arbeitens, des Wohnens, der Versorgung und der Freizeitnutzung so in Anspruch zu nehmen, daß eine optimale Abstimmung zwischen diesen Funktionen und der Erhaltung der Landschaft als Natur gefunden wird. Unter dem Gesichtspunkt des Verkehrs steht dabei die Verbindung der Standorte verschiedener funktionaler Nutzung im Vordergrund. Die Gestaltung der Verkehrsbauten, ihre Einpassung in die Naturlandschaft wie in die Wirtschaftslandschaft ergänzen diesen Komplex.

Die Gesamtheit der hier angesprochenen, zum Teil nur in Beispielen angedeuteten Forderungen kennzeichnet das sektorale Zielsystem, das Verkehrsbedürfnis, wie es am Fuß des linken oberen Blocks in Abbildung 2 genannt worden ist. Zur Befriedigung dieses Bedürfnisses steht im Planungszeitpunkt eine bestimmte Verkehrsstruktur zur Verfügung.

III. Verkehrsrelevante Strukturen

Man kann die von der Gesellschaft zur Deckung der Verkehrsbedürfnisse entwickelten verkehrsrelevanten Strukturen, wie es im rechten oberen Block der Abbildung 2 geschieht, in soziale, technisch-wirtschaftliche und räumlich-landschaftliche unterteilen.

Unter sozialer Struktur soll einmal das Gesellschaftssystem als solches verstanden werden, d. h. die Gesamtheit der rechtlichen und faktischen Institutionen, innerhalb deren sich die sozialen Kontakte abspielen. Hinzu kommt das System der sozialen Werte, die die individuellen und sozialen Aktivitäten der Menschen weitgehend eingrenzen, und an denen diese im Urteil der Öffentlichkeit gemessen werden. Innerhalb des Rahmens aus Institutionen und Werturteilen sind die Kräfte der Individuen und Gruppen

für die sozialen Abläufe bestimmend. Diese Kräfte ergeben sich aus der Verteilung von politischer, sozialer, wirtschaftlicher Macht, von Fähigkeit, Vermögen und Einkommen. Die Verkehrsrelevanz dieser Zusammenhänge läßt sich zum Beispiel am Individualverkehr demonstrieren: Das System der sozialen Werte enthält den Anspruch auf individuelle räumliche Bewegungsmöglichkeit. Die Institutionen des Privateigentums an Fahrzeugen und der öffentlichen Vorhaltung von Verkehrswegen sichern die Übersetzung dieses generellen Prinzips in die Wirklichkeit, während u. a. politische Durchsetzungsfähigkeit über die Bereitstellung von Verkehrsinfrastruktur im konkreten Fall und persönliches Einkommen über die Teilnahme des Individuums am Straßenverkehr bestimmen.

Die wirtschaftliche Struktur des Verkehrs ergibt sich zum einen aus der Wirksamkeit des Wirtschaftssystems im Verkehrssektor, zum anderen aus den die Produktion von Verkehrsleistungen direkt determinierenden technischen und wirtschaftlichen Faktoren: den Beständen an Arbeitskräften und sachlichen Produktionsmitteln, dem technischen Niveau der Leistungsproduktion, aber auch dem Kräfteverhältnis der wirtschaftlichen Gruppen, und zwar sowohl funktional (Beispiel: Arbeitgeber — Arbeitnehmer) wie sektoral (Beispiel: Marktstellung der einzelnen Verkehrsträger und Verkehrsunternehmen).

Die Struktur der Wirtschaftslandschaft wird von der räumlichen Verteilung der Produktionsmittel (Beispiele: Landwirtschaftliche und industrielle Produktionsstätten, Dienstleistungsunternehmen etc.), der Wohnstätten und Konsumgelegenheiten (Beispiele: Einkaufsmöglichkeiten, Freizeittätten etc.) sowie der öffentlichen Einrichtungen (Beispiele: Verwaltungen, Ausbildungsstätten etc.) gebildet. Sie ist abhängig von den naturräumlichen Gegebenheiten, der Raumordnungspolitik und den individuellen Standortentscheidungen. Die räumliche Verteilung der Super- und Infrastruktur, die ortsgebundenen Aktivitäten dient, steht in engem wechselseitigen Zusammenhang mit der verkehrlichen Raumstruktur. Diese findet ihren Ausdruck in der räumlichen Verteilung der Verkehrseinrichtungen.

Wie die verschiedenen verkehrsrelevanten Bedürfnisse nach sozialen und wirtschaftlichen Kontakten im Rahmen einer durch Funktionalität und Ästhetik geprägten Wirtschaftslandschaft in engen Beziehungen zueinander stehen, einander teilweise überschneiden und letztlich als verschiedene Aspekte identischer Bedürfnistypen anzusehen sind (Beispiel: Freiheit der Betätigung in der Gesellschaft, Freiheit der Arbeitsplatzwahl, Möglichkeiten des Aufsuchens des Ortes der Betätigung), so bestehen auch Wechselbeziehungen zwischen den verkehrsrelevanten Strukturen. So wirkt zum Beispiel die Verteilung von politischer, sozialer und wirtschaftlicher Macht in vielfältiger Weise auf die Verkehrsstrukturen ein. Es kommt hinzu, worauf schon bei den Ausführungen zu Abbildung 1 hingewiesen wurde, daß zwischen den verkehrsrelevanten und den übrigen sektoralen Strukturen Beziehungen bestehen.

IV. Die Stufe der Analyse, Prognose und Planung

In seinem mittleren Teil, in dem Verkehrsbedürfnis und Verkehrsstruktur vergleichend zusammengeführt werden, enthält das Block-Pfeil-Schema der Abbildung 2 vier Blöcke, die wieder zu zwei Block-Gruppen zusammengefaßt sind: Die linke Blockgruppe enthält die Analyse der gegenwärtigen und künftigen Bedürfnisse der Menschen und der Gesellschaft nach Verkehrsleistungen und ihrer Belastbarkeit mit den unerwünschten Begleiterscheinungen des Verkehrs, während die rechte Blockgruppe die Elemente der

technischen und wirtschaftlichen Planung des Verkehrs der Zukunft umfaßt. Man kann die vier Blöcke auch als Bestandteile eines Optimierungssystems auffassen. Die Aufgabe lautet dann (von links nach rechts in Abbildung 2 gelesen): Maximiere die Befriedigung des zukünftigen Verkehrsbedürfnisses (1. Block) unter Einhaltung bestimmter Belastbarkeitsnormen (2. Block) auf der Basis technisch realisierbarer Verkehrssysteme (3. Block), die wirtschaftlichen Anforderungen genügen (4. Block). Formal bedeutet dies, daß als Ergebnis dieser Stufe eine Zielfunktion zu formulieren ist (1. Block), für die unter normativen Nebenbedingungen (2. Block) sowie unter positiven Restriktionen technischer und ökonomischer Art (3. und 4. Block) ein Maximum zu bestimmen ist.

In einem Gesellschaftssystem wie dem der Bundesrepublik fließen individuelle und soziale Zielvorstellungen zu gesellschaftlichen Zielkomplexen zusammen. Die einander teils ergänzenden, teils konkurrierenden privaten und sozialen Ziele können in der Weise dargestellt werden, daß in eine gesellschaftliche Zielfunktion ausschließlich die privaten und die ihnen parallel gerichteten öffentlichen Zwecke aufgenommen, die konkurrierenden sozialen Ziele aber gesondert als Nebenbedingungen ausgedrückt werden. So besteht am ehesten eine Chance, die Vielfalt der Ziele in praktisch anwendbare Planungsmodelle einzuordnen.

Der erste Block enthält somit ausschließlich die Elemente, die bekannt sein müssen, wenn eine Prognose der für den Zeitraum der Leitbildrealisierung erwarteten Nachfrage nach Verkehrsleistungen möglich sein soll. Ausgangsbasis für die Beschaffung dieser Informationen ist eine Analyse der gegenwärtigen Nachfrage und ihrer Determinanten. Das Verkehrsbedürfnis ist nur eine dieser Determinanten: Verkehrsbedürfnisse werden, formal gesprochen, von den Individuen in eine Rangordnung mit den übrigen Bedürfnissen eingereiht. Als solche sind sie aber noch abstrakte Wünsche, über deren Realisierungsmöglichkeit erst die Einkommensverhältnisse in Zusammenhang mit den Marktgegebenheiten, insbesondere also den Preisen (Benutzungskosten) für Verkehrsleistungen verschiedener Qualität eine Aussage erlaubt. Dieses bei alternativen Preisen marktwirksame Bedürfnis bezeichnet man als Nachfrage.

Zu der Nachfrage der Privaten nach Individualverkehrsleistungen, Leistungen öffentlicher Personenverkehrsunternehmen und Güter- und Nachrichtenverkehr für private Konsumzwecke tritt noch die Nachfrage der Unternehmen und der öffentlichen Institutionen nach den verschiedenen Verkehrsarten hinzu. Die Verkehrsnachfrage der Unternehmen hängt u. a. vom realisierten und vom erwarteten Absatz, die der öffentlichen Hand von der Struktur der öffentlichen Aufgaben und von Budgetkriterien ab. Sowohl die Rangordnung der privaten Bedürfnisse wie die Zielfunktionen der Unternehmen und des Staates widersetzen sich aber der empirischen Beschreibung. An ihrer Stelle werden deshalb zur Bestimmung der Verkehrsnachfrage häufig Hilfsgrößen herangezogen, die als indirekte Nachfragedeterminanten gelten können. Das sind insbesondere die regionale und sektorale Verteilung der Wirtschaft und der staatlichen Einrichtungen sowie die räumliche Verteilung und Dichte der Besiedlung.

In Abhängigkeit von den tatsächlichen Marktbedingungen, insbesondere den effektiven Preisen (Benutzungskosten) für Verkehrsleistungen, läßt sich dann die realisierte und die zu erwartende Nachfrage, das Verkehrsaufkommen, bestimmen. Für die Analyse und Prognose des nach Richtung (Relation), Weg und Mittel spezifizierten Verkehrsaufkommens sind eine Vielzahl von Verkehrsentscheidungs-, Verteilungs- und Modal-Split-Modellen entwickelt worden, auf die hier nicht eingegangen zu werden braucht. Sie bauen ge-

wöhnlich auf dem Gravitationskonzept auf und setzen daher u. a. Informationen über die gegenwärtige und die erwartete Größe und regionale Verteilung der Ausgangsmassen, insbesondere Bevölkerung und sektoralisierte Bruttoproduktionswerte, voraus. Hier wird deutlich, daß Verkehrsprognosen nur im Zusammenhang mit Prognosen für die übrigen Sektoren aufgestellt werden können.

Ist das erwartete künftige Verkehrsaufkommen nach Art und Verteilung bestimmt, so ist als nächstes die Frage zu prüfen, ob unter normativen Gesichtspunkten die Verkehrsnachfrage in dieser Zusammensetzung und in diesem Umfang befriedigt werden soll. Diese Prüfung geschieht im zweiten Block.

Es ist Aufgabe spezieller Disziplinen, die Belastung der Individuen, der Gesellschaft sowie der organischen und der anorganischen Umwelt durch bestimmte Verkehrsarten sowie durch verschiedene qualitative Ausprägungsformen und quantitative Niveaus des Verkehrs zu ermitteln. Bei der normativen Festlegung von Grenzen der zulässigen Belastung ist zu beachten, daß hieraus Beeinträchtigungen derjenigen Produzenten oder Konsumenten resultieren, die diese Normen einzuhalten haben. Diese Beeinträchtigungen, die in Form von Produktionsbeschränkungen, Verkehrseinschränkungen, Kostenerhöhungen auftreten und zu Änderungen der sektoralen und der regionalen Struktur der Produktion führen können, sind ebenfalls sorgfältig zu analysieren. Sie sind in ihrem Gewicht gegen die Vorteile einer Minderung der Umweltbelastung, die durch sie ermöglicht wird, abzuwägen.

Es ist sodann die Frage zu stellen, ob die künftige Verkehrsnachfrage, soweit sie befriedigt werden soll, auch gedeckt werden kann. Die Prüfung der technischen Möglichkeiten geschieht im dritten, die der wirtschaftlichen Möglichkeiten im vierten Block.

Vor jeder Diskussion der technischen Möglichkeiten müssen zunächst diejenigen technischen Grenzwerte der Verkehrsmittel beachtet werden, die der Befriedigung von Verkehrsnachfrage entgegenstehen können. Es gilt dies im wesentlichen hinsichtlich der Trassierungselemente, der Größe der Transporteinheiten, der Netzgestalt und Netzdichte, der Art der Betriebsabwicklung, des spezifischen Energiebedarfs sowie des technischen Aufwands für Fahrzeuge und Infrastruktur. Von deren Grenzwerten läßt sich auf die grundsätzliche Eignung der Verkehrssysteme Schienen-, Straßen-, Luft-, Schiffs- und Leitungsverkehr sowie deren Weiterentwicklungen für bestimmte Transportaufgaben schließen.

Die Erfüllung bestimmter Qualitätsanforderungen im Verkehr, die über den Transport an sich hinausgehen, ist größtenteils keine grundsätzliche Frage, sondern eine Frage des technischen Aufwandes. Unter Qualität werden im Verkehr im allgemeinen die Begriffe Sicherheit, Schnelligkeit, Bequemlichkeit, Pünktlichkeit, Häufigkeit und Regelmäßigkeit subsumiert. Dabei sind auf absehbare Zeit nur der Erhöhung der Schnelligkeit echte technologische Grenzen gesetzt, während sich alle anderen Komponenten aus rein technischer Sicht durch entsprechenden Aufwand und eine zweckmäßige Organisation verbessern lassen, allerdings je nach Verkehrsmittel unterschiedlich.

Die Berücksichtigung der örtlichen Streuung der Quell- und Zielorte der Verkehrsnachfrage stellt die stärkste Restriktion dar, den Anforderungen der Verkehrsnachfrage gerecht zu werden. Weniger bedeutsam für den technischen Aufwand ist es, ob die Verkehrsbedienung über lange oder kurze Distanzen stattfinden soll, als vielmehr, ob die Bedienung zwischen Punkten (Punktbedienung), entlang einer Punktetele (Linien-

bedienung) oder innerhalb eines Punktfeldes (Flächenbedienung) durchgeführt werden muß.

Die Anforderungen an die technische Organisation des Verkehrs sind dort am größten, wo eine Bündelung des Flächenverkehrs auf Verkehrsschwerpunkte hin eintritt. Im Nahverkehr wie im Fernverkehr nimmt sowohl die Streuung der verkehrserzeugenden Einrichtungen in der Fläche als auch die Verkehrserzeugung der Ballungsräume weiter zu. Dieser Entwicklung muß sich die Verkehrstechnik stetig anpassen. Kleine Transporteinheiten bringen in erster Linie Schwierigkeiten im Verkehrsablauf mit sich, große Transporteinheiten verlangen Bündelung der einzelnen Verkehrsströme in Knotenpunkten und dort eine aufwendige Technik und Organisation. Die eingeleitete Zusammenarbeit der Verkehrsträger ist ein günstiger Ansatz zur Lösung dieser Probleme (Städtischer Verkehrsverbund, Kombiniertes Verkehr, Schnellverkehrssysteme).

Die absehbare technische Fortentwicklung von Verkehrssystemen wird zum Abbau vorhandener Engpässe beitragen. Es ist jedoch schwierig, die technischen Möglichkeiten der Zukunft heute schon so abzuschätzen, wie es zur Leitbildgewinnung wünschenswert wäre. So bleibt offen, ob die Möglichkeiten der Automation und Kybernetik bei vertretbarem Aufwand völlig neue Perspektiven ergeben werden. Hier wird besonders deutlich, daß der Prozeß der Leitbildgewinnung kein einmaliger Prozeß sein kann, sondern eine permanente Fortschreibung, bei der neue technische Möglichkeiten stetig einzuarbeiten sind.

Die Verkehrssysteme und Kombinationen von Verkehrssystemen, die technisch geeignet sind, um die sich aus den Blöcken 1 und 2 ergebenden Anforderungen zu erfüllen, müssen, gleich ob sie sich traditioneller Verfahren oder geplanter, aber bis zum Planzeitpunkt realisierbarer Methoden bedienen, auf ihre Wirtschaftlichkeit hin getestet werden. Dieser Test umfaßt im allgemeinen drei miteinander verbundene Verfahrensschritte.

Erstens ist es nötig, aus den technisch möglichen Lösungsalternativen diejenige auszuwählen, die den höchsten Überschuß des durch sie erzielbaren sozialen Gesamtnutzens über die sozialen Gesamtkosten ihrer Realisierung ermöglicht. Der soziale Gesamtnutzen umfaßt alle internen Vorteile der Produzenten und Konsumenten der Verkehrsleistung sowie alle externen Vorteile Dritter (Beispiel: Gemeinwirtschaftliche Vorteile), die sozialen Gesamtkosten enthalten alle internen Kosten der Verkehrsleistungsproduzenten (Betriebskosten einschließlich Gemeinkosten) sowie die bei Individuen und bei der Gesamtgesellschaft anfallenden externen Kosten und Nachteile (Beispiele: Umweltschäden durch Lärm, Abgas, Unfälle, Landschaftsbeeinträchtigung, Wegekosten der öffentlichen Haushalte etc.). Wenn alle zweckabhängigen Ausgangsdaten verfügbar, in Wertseinheiten ausdrückbar und miteinander vergleichbar sind, kann eine Kosten-Nutzen-Analyse die Alternativenauswahl ermöglichen. Im Regelfall werden aber diese Bedingungen nicht voll erfüllt sein: Umweltbelastungen sind allenfalls indirekt, d. h. über die Kosten der Schadensbeseitigung, bewertbar, Nutzengrößen sind nur mit Vorbehalt interpersonal vergleichbar. An die Stelle von Kosten-Nutzen-Analysen werden deshalb zweckmäßigerweise Kosten-Effektivitäts-Analysen gesetzt. Diese sind, um die Vergleichbarkeit von Alternativen im Sinne des sozialen Wirtschaftlichkeitskriteriums herzustellen, so auszuwerten, daß gleiche Effektivitätsniveaus mit Hinblick auf die nicht bewertbaren Elemente angesetzt und die Nutzen-Kosten-Differenzen der bewertbaren Rest-Elemente maximiert werden.

Ist die sozial optimale Alternative bestimmt, so ist zu klären, ob sie realisierbar ist.

Hierzu ist zweitens die Frage der Finanzierbarkeit zu klären. Erwartete Einnahmen und Ausgaben sind im zeitlichen Ablauf einander gegenüberzustellen, etwa gegebene temporäre oder permanente Deckungslücken des Nettofinanzbedarfs sind aufzuzeigen und die Deckungsmöglichkeiten in einem Finanzierungsplan abzuklären. Darüber hinaus ist drittens die private Rentabilität sicherzustellen, besonders wenn die Verkehrssysteme privatwirtschaftlich betrieben werden, privatwirtschaftliche Elemente enthalten oder mit privatwirtschaftlich betriebenen Systemen im Wettbewerb stehen. Dies geschieht rechnerisch dadurch, daß die externen Grenzkosten und -vorteile von den entsprechenden betriebsinternen Größen abgesondert und durch Entwicklung geeigneter Abgaben- und Abgeltungssysteme (Beispiele: Wegekostenumlegung, Entgelte für gemeinwirtschaftliche Leistungen) in interne Kosten bzw. Erlöse umgesetzt werden. Auf diese Weise kann eine Lenkung der verkehrlichen Leistungsproduktion über »gesellschaftliche Preise« erfolgen.

V. Die Stufe der Leitbildgewinnung

Existiert eine Lösung des in Abschnitt IV formulierten und näher beschriebenen Optimierungsproblems, fällt also die am Fuße der Abbildung 2 symbolisierte Konkordanzprüfung positiv aus, so ist das Leitbild für den Verkehr der Zukunft damit bestimmt. Erst wenn eine Lösung für die Zielfunktion, die zugleich alle Nebenbedingungen erfüllt, nicht existiert, ist der Einsatz verkehrspolitischer und planerischer Lenkung zum Zwecke der Herstellung von Konkordanz erforderlich. Dieser Einsatz ist in Abbildung 2 durch die auf die Bestimmung des Verkehrsbedürfnisses und der Verkehrsstrukturen sowie auf die Stufe der Analyse, Prognose und Planung rückkoppelnden Pfeile angedeutet.

Der erste Schritt, den man im Falle der Nichtkonkordanz vornehmen wird, ist der Wiedereintritt in die Stufe der Analyse, Prognose und Planung. Man wird die Frage prüfen, ob die Belastbarkeitsgrenzen variiert werden können, ob Änderungen in der technischen Planung der Verkehrssysteme möglich sind oder ob Bewertungen oder Gewichtungen in der wirtschaftlichen Analyse so verändert werden können, daß eine Konkordanz erreichbar ist. Wird eine Anpassung des zukünftigen Verkehrsaufkommens erforderlich, so kann dies nur durch eine Änderung der Ausgangsdaten geschehen. Verschiebungen in der Wirtschafts- und Siedlungsstruktur setzen aber planerische Eingriffsmöglichkeiten voraus, die über den Verkehrsbereich hinausgehend auch andere Gebiete des gesellschaftlichen Beziehungssystems erfassen und so eine Neuabwägung der intersektoralen Abstimmung der Leitbilddeterminanten ermöglichen. Dies bedeutet, daß ein zweiter Durchgang durch die Stufe der Analyse, Prognose und Planung nicht erfolgen kann, ohne die Rückwirkungen von Änderungen im Ziel-Restriktions-System des Verkehrssektors auf die entsprechenden Systeme für die übrigen Sektoren zu berücksichtigen.

Führt die Neuformulierung im Prognosebereich noch nicht zur angestrebten Konkordanz, so muß die Rückkoppelung des Systems mit der Struktur- und der Zielstufe wirksam werden. Eine Änderung der gegebenen Verkehrsstruktur ist dabei nur in der Weise möglich, daß die Widmung der sozialen, wirtschaftlichen und räumlichen Strukturen für die alternativen gesellschaftlichen und individuellen Zwecke mit der Zielsetzung überprüft wird, die Inanspruchnahme der Strukturen (Beispiel: Investitionsmittel) für Zwecke des Verkehrs zu steigern. Es ist also ein Vergleich der positiven Effekte einer solchen Umwidmung im Verkehrssektor mit den negativen Effekten in den jeweils benachteiligten Bereichen erforderlich. Dies bedeutet aber, daß zugleich mit der Überprüfung der Struk-

turwidmung eine Überprüfung des Zielsystems vorzunehmen ist: Die Verkehrsbedürfnisse sind in ihrer Relation zu den übrigen Bedürfnissen neu, gegebenenfalls auf einem niedrigeren Niveau, zu formulieren.

Auf diese Weise kann, gegebenenfalls nach mehreren Durchläufen und auf einem niedrigeren als dem zunächst angestrebten Niveau der sozialen und individuellen Bedürfnisbefriedigung, Konkordanz hergestellt und damit die Lösbarkeit des Ziel-Restriktions-Systems erreicht werden. Das Ergebnis dieses Vorgehens ist das Leitbild für den Verkehr der Zukunft. Wird für alle Sektoren der Gesellschaft in entsprechender Weise verfahren, so entsteht das konsistente System von Leitbildern L in Abbildung 1.

VI. Schlußbemerkungen

An die Phase der Leitbildgewinnung schließt sich die wichtige Stufe der Realisierung des Leitbildes an. Durch den Einsatz geeigneter verkehrspolitischer Maßnahmen und verkehrsplanerischer Eingriffe sind die gegebenen Strukturen allmählich, nach Maßgabe der jeweils verfügbaren Möglichkeiten, so zu verändern, daß sie im Planzeitpunkt dem Leitbild entsprechen. Hierzu ist eine weitere Phase der theoretischen Analyse und praktischen Planung der Durchsetzungsmaßnahmen einzuschieben. Diese Vorbereitungsarbeiten müssen darauf Rücksicht nehmen, daß während der gesamten Zeitdauer der Leitbildrealisierung die Befriedigung der jeweils gegebenen Verkehrsnachfrage gewährleistet und die Konsistenz des gesamten Systems gesellschaftlicher Strukturen gewahrt sein muß. Dies ist ein Problemkomplex, der hier nicht untersucht werden kann.

Auf ein weiteres Problem sei hier ebenfalls nur hingewiesen: Das Leitbild für den Verkehr der Zukunft ist in den obigen Ausführungen so behandelt worden, als ob es im Planungszeitpunkt (Gegenwart) für den Planzeitpunkt (Zukunft) ein für allemal festgelegt werde. Dies ist in der Wirklichkeit keinesfalls so. Wenn man, wie es hier vereinfachend geschieht, die Zeitdauer der Bestimmung der Determinanten des Leitbildes und des Prozesses der politischen Entscheidung vernachlässigt, so findet — theoretisch — nur die Leitbildrealisierung in der Zeit statt. Tatsächlich werden aber nach Ablauf der ersten zeitlichen Phase der Leitbildverwirklichung neue Fakten über sektorale Bedürfnisse auftreten, die sektoralen Strukturen sich verändert haben, eine neue Abstimmung mit den übrigen Teilen des gesamtgesellschaftlichen Bedingungssystems wird erforderlich sein. Möglicherweise werden auch neue Analyse-, Prognose- und Planungsmethoden bekannt, die zu einer Überprüfung und Anpassung des Leitbildes der ersten Realisierungsphase nötigen. Das Entsprechende gilt für das bereits einmal geänderte Leitbild am Ende der nächsten Phase, usw. Man kommt so zu einem rollierenden Planungs- und Realisierungssystem.

Es muß also das Leitbild für den Verkehr der Zukunft — und muß das System sektoraler Leitbilder — nicht als ein statisches Gebilde, sondern als ein im Zeitablauf sich ändernder, dynamischer Prozeß angesehen werden.

Summary

The object of the study is the determinants of the ideal of the future traffic as well as the interdependences of this sector ideal with the ideals of other spheres of economic and social life without taking account of any committal with regard to content or of the representation

of possible material expressions of the ideal. The article is rather concentrated upon the exposition of the importance of the social aims for the traffic, the determination of the structures concerning traffic developed by Society in order to cover the traffic needs, the discussion of analysis phases, prognosis and planning and in conclusion it is concentrated upon the problem of obtaining an ideal with possible reaction effects. It appears that the ideal of the future traffic must not be considered as a static formation, but as a dynamic process changing in the course of time.

Résumé

L'objet de l'étude est constitué par les déterminantes de l'idéal de la circulation de l'avenir ainsi que des interdépendances de cet idéal sectoral avec les idéaux obtenus pour d'autres domaines de la vie économique et sociale. Au cours de cette étude il ne sera tenu compte d'aucun contenu en particulier ni de la représentation d'expressions matérielles possibles de l'idéal. Au contraire l'article se concentre sur l'exposé de l'importance des buts sociaux pour la circulation, la détermination des structures relevant de la circulation développées par la société pour couvrir ses besoins de circulation, la discussion des phases de l'analyse, les pronostics et les projets et enfin la problème de l'obtention d'un idéal avec effets de réaction possibles. Il apparaît que l'idéal de la circulation de l'avenir ne doit pas être vu dans une formation statique, mais sous forme d'un processus dynamique se modifiant au cours du temps.

Korrelative Untersuchungen von Straßenverkehrsunfällen

VON PROFESSOR DR.-ING. HANS-GEORG RETZKO
UND DR. TECHN. PETER CERWENKA,
DARMSTADT

I. Ältere Untersuchungen

Wie langfristige Unfallstatistiken zeigen, ereignet sich innerhalb geschlossener Ortschaften die Mehrzahl aller Straßenverkehrsunfälle und auch die Mehrzahl aller Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden.

Vergleicht man verschiedene Städte hinsichtlich des Unfallgeschehens miteinander, so kann man bestimmte Gesetzmäßigkeiten erkennen. So nimmt z. B. mit größer werdender Einwohnerzahl die Unfallzahl zu. Diese Erkenntnis ist an sich trivial. Eine quantitative Überprüfung dieses Zusammenhangs zwischen Einwohnerzahl und Unfallzahl mit Hilfe der Korrelationsrechnung führt jedoch zu bemerkenswerten numerischen Ergebnissen.

So hatte eine vom erstgenannten Verfasser im Jahre 1963 veröffentlichte korrelative Untersuchung¹⁾ der Einwohnerzahlen (E) und der Unfallzahlen (U) von 93 Gemeinden der Gemeindegrößenklassen C (41), B (26), A₃ (14), A₂ (9) und A₁ (3) mit mehr als 50.000 Einwohnern für den Zusammenhang zwischen E und U im Jahre 1961 ein erstaunlich hohes Bestimmtheitsmaß von $B=94,4\%$ ergeben²⁾. Es ließen sich also 94,4% der Streuung der U-Werte aus Veränderung von E durch einfache lineare Regression erklären. Dieses Ergebnis war im Hinblick auf die von Gemeinde zu Gemeinde stark variierenden Einflußfaktoren mannigfacher Art auf das spezifische Unfallgeschehen nicht ohne weiteres a priori zu erwarten gewesen. Dem Regressionskoeffizienten zufolge bewirkte eine Zunahme der Einwohnerzahl um 1000 bei den 93 Gemeinden eine Vergrößerung der Unfallzahl um im Mittel 25,9. Die Prüfung der Frage, ob sich die korrelativen Zusammenhänge zwischen E und U aus Gemeindegruppen verschiedener Gemeindegrößenklassen voneinander oder/und von dem korrelativen Zusammenhang der E- und U-Werte aller 93 Gemeinden zusammen unterschieden, hatte ergeben, daß sich die für die korrelativen Untersuchungen für die einzelnen Gemeindegrößenklassen errechneten Bestimmtheitsmaße jeweils signifikant vom Bestimmtheitsmaß der korrelativen Untersuchungen der E- und U-Werte aller 93 Gemeinden unterscheiden, daß jedoch der korrelative Zusammenhang zwischen E und U innerhalb jeder Gemeindegruppe weniger straff ist als der korrelative Zusammenhang zwischen E und U aller Gemeinden. Signifikante Unterschiede (Signifikanzniveau = 5%) zwischen den Regressionskoeffizienten hatten jedoch interessanterweise nicht nachgewiesen werden können.

1) Retzko, H.-G., Ein Beispiel für vergleichende Untersuchungen der Unfallzahlen verschiedener Gemeinden, in: Straßenbau- und Verkehrsingenieure berichten. Festschrift für Johannes Schlums, Stuttgart 1963.

2) Auf die bei korrelativen Untersuchungen anzuwendenden Verfahren der mathematischen Statistik wird im Abschnitt II verwiesen.

Abbildung 1:

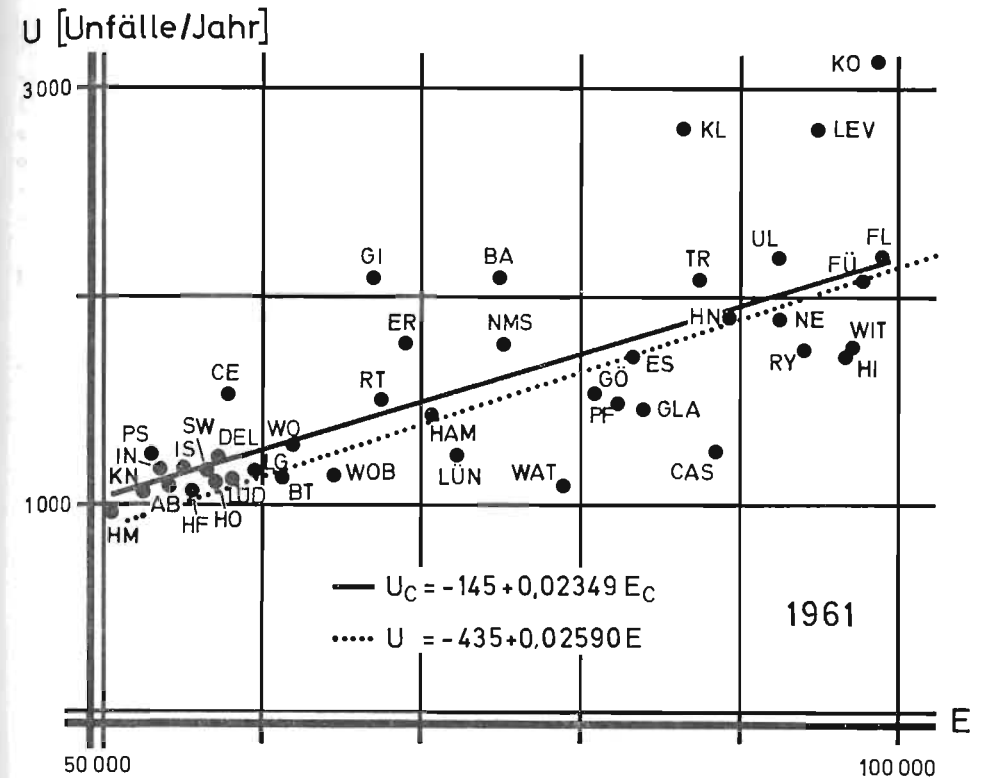


Abb. 1 zeigt ein Beispiel für die vorstehend beschriebenen korrelativen Untersuchungen des Jahres 1961. Es sind hier die Regressionsgerade der U-Werte bezüglich der E-Werte für die 41 Mittelstädte, Gemeindegrößenklasse C, und die Regressionsgerade der Korrelation der E- und U-Werte aller 93 Gemeinden mit mehr als 50.000 Einwohnern dargestellt. Ferner sind die beiden Regressionsgleichungen angegeben. An die Punkte, die die Wertpaare (E, U) darstellen, wurden die Bezirkskennungen der Kraftfahrzeugkennzeichen angeschrieben. Die Lage der Punkte zu den Regressionsgeraden vermittelt einen optischen Eindruck von der Straffheit des Zusammenhangs zwischen Einwohnerzahl und Unfallzahl.

In einer schon im Jahre 1957 durchgeführten Untersuchung, die dem Verfasser erst nach Veröffentlichung seiner eigenen Untersuchungen bekannt wurde, hatte *Leutzbach*³⁾ ähnliche Gesetzmäßigkeiten ermittelt. *Leutzbach* konnte erstmalig am Beispiel der kreisfreien Städte Nordrhein-Westfalens nachweisen, daß zwischen der Anzahl der an den Unfällen beteiligten Fußgänger und der Einwohnerzahl in allen Vierteljahresabschnitten der Jahre 1955 und 1956 ein linearer korrelativer Zusammenhang mit hoher Bestimmtheit besteht. *Leutzbach* fand ferner, daß der Regressionskoeffizient in den

3) *Leutzbach, W.*, Fußgängerunfälle und Einwohnerzahl, in: Deutsche Verkehrswacht, Heft 12, 1957.

beiden Jahren 1955 und 1956 vom ersten bis zum vierten Vierteljahr ansteigt und im Jahre 1956 jeweils größer ist als für denselben Zeitabschnitt des Jahres 1955.

Die Untersuchungen von *Leutzbach* regten an zu prüfen, ob und wie sich die Abhängigkeit der Unfallzahl allgemein von der Einwohnerzahl zeitlich ändert. Diese Untersuchungen wurden vom erstgenannten Verfasser für Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern für die Jahre 1951, 1953, 1955, 1957, 1959 und 1961 durchgeführt. Die Zahlenwerte wurden einschlägigen Statistiken entnommen⁴⁾. Für die folgenden Jahre waren die statistischen Unterlagen wegen der neuerdings nicht mehr vollzähligen Erfassung aller Unfälle unvollständig (neue Abgrenzung für die Meldepflicht der Sachschadenunfälle).

Die einfache lineare Korrelationsrechnung ergab sechs Regressionsgleichungen. Sie sind nachfolgend in der Form

$$U = \bar{U} + b \cdot (E - \bar{E})$$

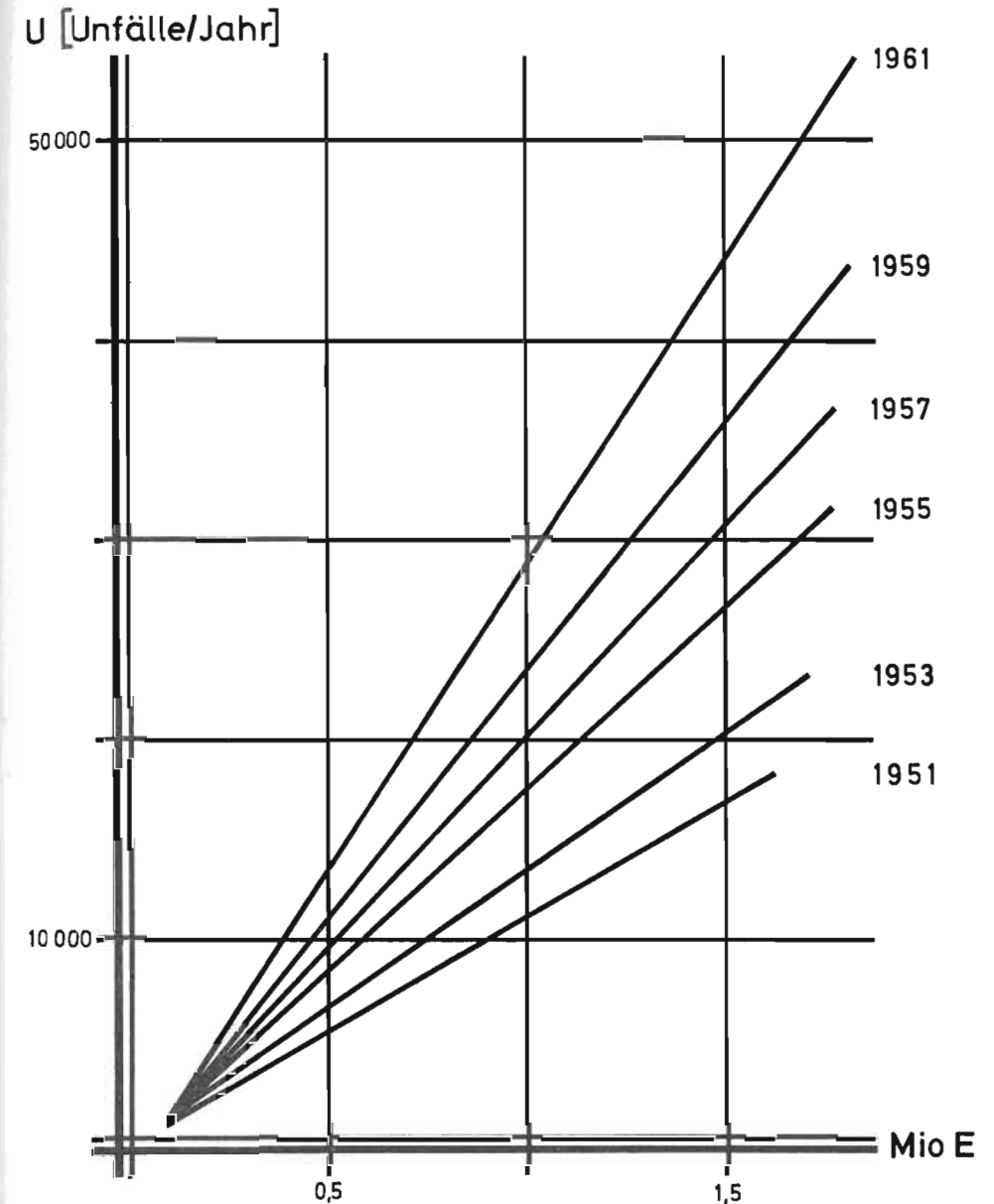
mit ihren Gültigkeitsbereichen für die unabhängige Variable (E) und mit den Bestimmtheitsmaßen angegeben.

1951	$U = 2869,333 + 0,01139 \cdot (E - 291400,000)$ $101\ 000 \leq E \leq 1\ 621\ 000$ $B = 92,95\ %$
1953	$U = 3788,766 + 0,0138 \cdot (E - 304680,851)$ $100\ 000 \leq E \leq 1\ 723\ 000$ $B = 93,03\ %$
1955	$U = 4765,260 + 0,0184 \cdot (E - 306940,000)$ $101\ 000 \leq E \leq 1\ 782\ 000$ $B = 95,23\ %$
1957	$U = 5480,804 + 0,0216 \cdot (E - 310254,902)$ $104\ 000 \leq E \leq 1\ 787\ 000$ $B = 95,37\ %$
1959	$U = 6664,608 + 0,0246 \cdot (E - 319294,118)$ $107\ 000 \leq E \leq 1\ 824\ 000$ $B = 96,18\ %$
1961	$U = 7924,577 + 0,0304 \cdot (E - 319211,538)$ $100\ 000 \leq E \leq 1\ 832\ 000$ $B = 96,08\ %$

Im Jahre 1951 ereigneten sich in den 45 Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnern (i.M. 291.400 Einwohner) also i.M. nur rd. 2.869 Unfälle, im Jahre 1961 ereigneten sich dagegen in den dann 52 Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnern (i.M. rd. 319.212 Einwohner) also i.M. rd. 7.925 Unfälle. Die mittlere Einwohnerzahl nahm also von 1951 bis 1961 um rd. 10%, die mittlere Unfallhäufigkeit um rd. 175% zu. Bei den 45 Gemeinden im Jahre 1951 hatte eine Zunahme der Einwohnerzahl um 1.000 eine Vergrößerung der Unfallhäufigkeit um i.M. 11,39, bei den 52 Gemeinden im Jahre 1961 dagegen um i.M. 30,4 zur Folge.

4) Die Einwohnerzahlen wurden auf volle Tausend gerundet.

Abbildung 2:

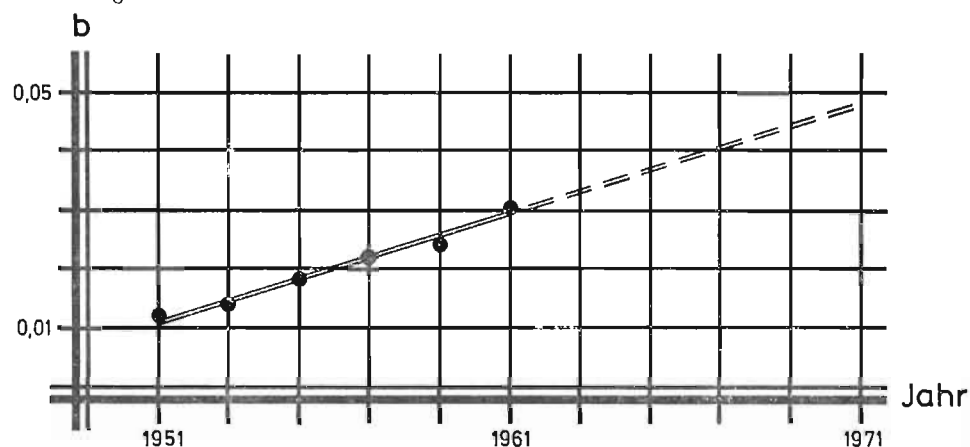


Die Bestimmtheitsmaße deuten in allen Jahren auf einen straffen Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Unfallzahl hin. Die Unterschiede zwischen den Bestimmtheitsmaßen sind nicht signifikant. Die Regressionskoeffizienten unterscheiden sich signifikant von Jahr zu Jahr.

In Abb. 2 sind die Regressionsgeraden in ihren Gültigkeitsbereichen graphisch dargestellt. Das Strahlenbüschel veranschaulicht die mit größer werdender Jahreszahl größer werdenden Einwohnerzahlen und Unfallzahlen sowie die größer werdenden Regressionskoeffizienten.

Trägt man die Regressionskoeffizienten in Abhängigkeit von der Jahreszahl auf, so kann man die sich ergebenden Punkte gut durch eine Gerade ausgleichen (Abb. 3). Eine Verlängerung der nach Augenmaß eingezeichneten ausgleichenden Geraden über ihren Gültigkeitsbereich hinaus könnte – wenn man sich über die grundsätzlichen Bedenken gegen die Erlaubtheit einer Extrapolation empirisch gefundener Gesetzmäßigkeiten hinwegsetzt – zur Prognose der künftigen Abhängigkeit zwischen Einwohnerzahl und Unfallzahl benutzt werden. Eine empirische Überprüfung dieser Prognose durch Fortschreibung des Zahlenmaterials ist wegen der bereits erwähnten, nicht mehr vollzähligen Erfassung der Unfälle leider nicht möglich.

Abbildung 3:



II. Neue Untersuchungen

Auf Anregung des erstgenannten Verfassers führte der zweitgenannte Verfasser weitere korrelative Untersuchungen von Straßenverkehrsunfällen in Städten der Bundesrepublik Deutschland durch.

Ausgehend von der Überlegung, daß auch eine Abhängigkeit der Unfallzahl vom Kfz-Bestand des jeweils betrachteten Gebietes bestehen muß, wurden sowohl Einwohnerzahl als auch Kfz-Bestand im Rahmen eines multiplen linearen Regressionsmodelles der Form

$$U = b_0 + b_1 \cdot E/1000 + b_2 \cdot Kfz/1000$$

mit U . . . Unfallzahl (Unfälle/Jahr),

E . . . Einwohnerzahl,
 Kfz . . . Kfz-Bestand und
 b_0, b_1, b_2 . . . Regressionskoeffizienten mit Dimensionsausgleich

für 41 Städte der Bundesrepublik Deutschland mit mehr als 100.000 Einwohnern für die Jahre 1951, 1961 und 1971 berücksichtigt.

Bei Betrachtung des Datenmaterials erkennt man schon ohne eingehendere Untersuchung bzw. ohne statistischen Nachweis, daß – jedenfalls für die einzelnen Beobachtungszeitpunkte gesondert – mehr oder weniger starke Autokorrelation (d. h. Abhängigkeit der beiden unabhängigen Variablen E und Kfz untereinander) vorliegen dürfte, womit eine der beiden Größen in dem Modell überflüssig ist bzw. durch die andere substituiert werden kann. Dieser Sachverhalt ändert sich aber, wenn man die Ergebnisse verschiedener Beobachtungszeitpunkte miteinander vergleicht. Da zudem die Autokorrelation offensichtlich nicht so stark ist, daß sie zu numerischen Schwierigkeiten bei der zahlenmäßigen Berechnung an einer EDV-Anlage führt, wird sie nicht nur in Kauf genommen, sondern bewußt in Rechnung gestellt, um die Änderung der Abhängigkeiten (d. h. der Regressionskoeffizienten b_1 und b_2) mit der Zeit erkennbar zu machen.

Als Daten zur numerischen Untersuchung wurden verwendet

- Einwohnerzahlen für die einzelnen Städte für die Jahre 1951, 1961 und 1971^{5) 6) 7)},
- Kraftfahrzeugbestand für die einzelnen Städte für die Jahre 1951, 1961 und 1971^{8) 9) 10)},
- Unfallzahlen für die einzelnen Städte für die Jahre 1951, 1961 und 1971^{11) 12) 13)}.

Bedauerlicherweise sind nicht alle Unfallzahlen miteinander vergleichbar, da in den statistischen Datenquellen der Jahre 1961 und 1971 wegen der im Abschnitt I bereits erwähnten neuen Abgrenzung für die Meldepflicht der Sachschadenunfälle nur noch Unfälle mit Personenschaden erfaßt werden, während für das Jahr 1951 Unfälle mit Personen- und Sachschaden angegeben sind. Das Modell wird zwar auch mit den Werten von 1951 durchgerechnet, kann jedoch mit seinen Ergebnissen denjenigen der anderen Jahre nicht direkt gegenübergestellt werden.

Bei der Berechnung werden zunächst Schätzwerte für die Regressionskoeffizienten durch Minimierung der Fehlerquadratsumme

$$Q = \sum_{i=1}^n [U(E_i, Kfz_i) - U_i]^2 = \text{Minimum}$$

mit n . . . Anzahl der Beobachtungen ($n = 41$)

- 5) Statistisches Bundesamt, Alphabetisches Verzeichnis der 49 Gemeinden mit 100.000 und mehr Einwohnern am 31. 12. 1951. Nicht publizierte Mitteilung.
- 6) Statistisches Bundesamt, Amtliches Verzeichnis der Gemeinden am 6. 6. 1961.
- 7) Statistisches Bundesamt, 60 kreisfreie Städte mit ihrer Wohnbevölkerung am 31. 12. 1971 nach der Größe. Nicht publizierte Mitteilung.
- 8) Kraftfahrt-Bundesamt, Der Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhängern mit Fahrberechtigung in den Großstädten des Bundesgebietes und in West-Berlin am 1. 7. 1951.
- 9) Kraftfahrt-Bundesamt, Der Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhängern am 1. 7. 1961.
- 10) Kraftfahrt-Bundesamt, Der Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeug-Anhängern am 1. 7. 1971.
- 11) Statistisches Bundesamt, Die Straßenverkehrsunfälle mit Personen- und Sachschaden in den Großstädten des Bundesgebietes im Jahr 1951.
- 12) Statistisches Bundesamt, Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden und Unfallopfern in den Großstädten 1961.
- 13) Statistisches Bundesamt, Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden und Verunglückte in den Großstädten 1971. Fachserie H (Verkehr), Reihe 6 (Straßenverkehrsunfälle), Dezember 1971.

ermittelt. Diese Schätzwerte b_0, b_1, b_2 für die wahren (aber unbekannt) Größen $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ stellen im Falle linearer Zusammenhänge zugleich Erwartungswerte für $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ dar.

Über das Fehlerquadratsummenminimum Q erhält man mit

$$s = \sqrt{\frac{Q}{n - m}}$$

einen Schätzwert für die Standardabweichung σ . Dabei ist m die Anzahl der geschätzten Regressionskoeffizienten einschließlich b_0 ($m = 3$).

Danach werden mit den Erwartungswerten b_0, b_1, b_2 Erwartungswerte für die Regressionswerte U an den beobachteten Werten E_i, Kfz_i berechnet.

Zur generellen Abschätzung der Güte des Ausgleiches wird das Bestimmtheitsmaß

$$B = 1 - \frac{Q}{\sum_{i=1}^n (U_i - \bar{U})^2}$$

mit $\bar{U} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n U_i$

ermittelt. Mit dem Bestimmtheitsmaß kann die Güte jedoch nur pauschal beurteilt werden. Differenziertere Ausgaben sind mit Hilfe von Konfidenzintervallen möglich. Für die Regressionswerte U (E_i, Kfz_i) werden daher an allen Stellen i die zugehörigen Konfidenzhalbintervalle DU_i in folgender Weise berechnet:

Bezeichnet man mit Q wie bisher das Fehlerquadratsummenminimum und mit Q^+ die Fehlerquadratsumme bei beliebigen Konstellationen der Regressionskoeffizienten, so gilt folgende Beziehung¹⁴⁾:

$$Q^+ = Q \cdot \left[1 + \frac{m}{n-m} \cdot F(P; m; n-m) \right]$$

mit

P ... gefordertes Wahrscheinlichkeitsniveau
(zu $0,95 = 95\%$ gewählt) und

$F(P; m; n-m)$... Wert aus der zur F-Verteilungsfunktion
inversen Funktion mit m und
 $n-m$ Freiheitsgraden .

Als Konfidenzintervalle für gesuchte Funktionen der Regressionskoeffizienten (hier für die Regressionswerte U) können nun extreme Werte für diese Funktionen unter Einhaltung der obigen Beziehung betrachtet werden. Bei Durchführung dieser Aufgabenstellung stößt man auf das mathematische Problem, Extremwerte unter Einhaltung einer Nebenbedingung zu ermitteln. Dieses Problem wird bekanntlich mit Hilfe der Multiplikatorenmethode durch Einführung des *Lagrange'schen* Multiplikators gelöst.

Mit den Symbolen

$$x_{1,i} = 1, \quad x_{2,i} = E_i, \quad x_{3,i} = Kfz_i$$

14) *Draper, N. R., Smith, H., Applied Regression Analysis, New York 1966.*

ergibt sich nach Durchführung der theoretischen Ableitung für das Konfidenzhalbintervall DU_i :

$$DU_i = \pm s \cdot \sqrt{m \cdot F(P; m; n-m)} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m c_{j,k} \cdot x_{j,i} \cdot x_{k,i}}$$

Hierin sind die $c_{j,k}$ die Elemente der zur Koeffizientenmatrix des Normalgleichungssystems inversen Matrix.

Von der Problemstellung her gesehen ist es interessant zu wissen, ob die Regressionen der einzelnen Jahre statistisch als zur selben Grundgesamtheit gehörig betrachtet werden können oder nicht, das heißt, ob die als unabhängig gewählten Variablen (E und Kfz) auch für verschiedene Zeitpunkte gleichermaßen die Zusammenhänge erklären können. Schon ein erster Vergleich der Regressionskoeffizienten b_1 und b_2 für 1961 und 1971 legt die Vermutung nahe, das dies nicht der Fall ist. Um festzustellen, ob diese Vermutung richtig oder falsch ist, wurde der Identitätstest für Regressionen durchgeführt¹⁵⁾. Danach muß zunächst die gemeinsame Regressionsgleichung aller Beobachtungen beider Zeitpunkte ermittelt werden. Bezeichnet man das Fehlerquadratsummenminimum der Regressionsgleichung von 1961 mit Q_1 , das von 1971 mit Q_2 und jenes von 1961 und 1971 gemeinsam mit Q , so ist die Hypothese, daß die Regressionsfunktionen von 1961 und 1971 statistisch übereinstimmen, mit einer (gewählten) Wahrscheinlichkeit von 95% abzulehnen, wenn

$$\frac{(Q - Q_1 - Q_2) / m}{(Q_1 + Q_2) / [2 \cdot (n-m)]} \geq F [0,95; m; 2 \cdot (n-m)]$$

ist, andernfalls kann die Hypothese nicht abgelehnt werden. Setzt man die entsprechenden Zahlenwerte ein, so erhält man für die linke Seite der Ungleichung:

$$\frac{(15,46 \cdot 10^6 - 6,63 \cdot 10^6 - 4,44 \cdot 10^6) / 3}{(6,63 \cdot 10^6 + 4,44 \cdot 10^6) / 76} = 10,04.$$

Der Wert $F(0,95; 3; 76)$ beträgt $2,72$.

Da $10,04 > 2,72$ ist, ist die Hypothese abgelehnt, das heißt, die beiden Regressionsfunktionen stimmen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% statistisch nicht überein, und man kann die oben geäußerte Vermutung als richtig ansehen. Das heißt ferner, es müssen neben den im Modell berücksichtigten Abhängigkeiten (trotz der sehr hohen Bestimmtheitsmaße von $0,971$ bzw. $0,979$) noch andere zeitabhängige Kausalzusammenhänge vorliegen (die möglicherweise zum Teil mit den berücksichtigten Abhängigkeiten autokorreliert sind).

Für die Jahre 1951, 1961, 1971 sowie $1961 + 1971$ (1961 und 1971 zusammen, durch die Überschrift »SUMMEN« gekennzeichnet) werden die Rechenergebnisse nachfolgend wiedergegeben.

Zunächst sind das Modell und die Regressionskoeffizienten b_0, b_1 und b_2 (im Ausdruck durch B_0, B_1 und B_2 symbolisiert) ausgedrückt. Es folgen drei weitere Kennwerte, nämlich das Fehlerquadratsummenminimum Q , der Schätzwert s für die Standardabweichung und das Bestimmtheitsmaß B .

Anschließend folgt jeweils eine Tabelle, die für jede der untersuchten Städte (die durch die Bezirkskennung der Kraftfahrzeugkennzeichen identifizierbar sind) zunächst die

15) *Heinhold, J., Gaede, K.-W., Ingenieur-Statistik, München - Wien 1972.*

Computer-Ausdruck

1951

$$U = B0 + B1.E/1000 + B2.KFZ/1000$$

$$B0 = -284.7, B1 = 3.876, B2 = 142.3$$

$$Q = 9327223.6, S = 495.4, B = 0.978$$

I	STADT	I	E	I	KFZ	I	U(BE0B)	I	U(REGR)	I	DU(95)	I
I	HH	I	1650000	I	76498	I	17196	I	16998.9	I	1135.9	I
I	M	I	870100	I	60287	I	11180	I	11668.7	I	934.0	I
I	K	I	629200	I	31767	I	7530	I	6675.6	I	342.7	I
I	E	I	624100	I	20685	I	4783	I	5078.5	I	562.9	I
I	D	I	540100	I	27357	I	5857	I	5702.6	I	294.1	I
I	F	I	564400	I	36988	I	8117	I	7167.6	I	526.3	I
I	DO	I	534500	I	17941	I	3822	I	4340.6	I	468.0	I
I	S	I	521800	I	37469	I	6373	I	7070.9	I	618.3	I
I	HB1 *	I	463000	I	17109	I	4175	I	3945.1	I	352.3	I
I	H	I	467900	I	22538	I	5487	I	4736.8	I	257.8	I
I	N	I	381600	I	22790	I	4054	I	4438.2	I	309.9	I
I	DU	I	426700	I	13611	I	3416	I	3306.5	I	400.5	I
I	W	I	379100	I	16942	I	1952	I	3596.1	I	238.8	I
I	GE	I	329800	I	8486	I	2350	I	2201.5	I	398.7	I
I	BO	I	301300	I	9792	I	1752	I	2276.9	I	304.0	I
I	MA	I	256300	I	17190	I	3565	I	3155.5	I	332.3	I
I	KI	I	259500	I	9351	I	1748	I	2052.1	I	263.1	I
I	WI	I	229700	I	12470	I	2234	I	2380.5	I	251.4	I
I	KA	I	204600	I	10451	I	2511	I	1995.9	I	248.6	I
I	OB	I	211100	I	5656	I	1324	I	1338.6	I	303.0	I
I	HL	I	234400	I	6565	I	1506	I	1558.3	I	306.1	I
I	KR	I	178900	I	8767	I	1364	I	1656.6	I	253.9	I
I	BS	I	230400	I	11373	I	2450	I	2227.1	I	238.8	I
I	A	I	190600	I	9894	I	1761	I	1862.3	I	254.3	I
I	KS	I	171300	I	7473	I	1431	I	1443.0	I	254.6	I
I	MS	I	129600	I	5901	I	1082	I	1057.6	I	272.1	I
I	HA	I	154900	I	6279	I	1319	I	1209.4	I	262.0	I
I	MH	I	153400	I	5653	I	1317	I	1114.5	I	266.2	I
I	AC	I	136800	I	6771	I	1313	I	1209.3	I	271.3	I
I	SG	I	152100	I	8256	I	918	I	1480.0	I	271.6	I
I	LU	I	131400	I	6403	I	1002	I	1136.0	I	273.0	I
I	BI	I	161500	I	8743	I	1034	I	1585.7	I	268.1	I
I	FR	I	119000	I	8672	I	1576	I	1410.9	I	323.0	I
I	MG	I	129600	I	6087	I	1223	I	1084.1	I	272.7	I
I	HB2 *	I	118000	I	3580	I	907	I	682.3	I	283.9	I
I	RS	I	107300	I	4868	I	584	I	824.1	I	282.7	I
I	OL	I	122100	I	4007	I	875	I	758.9	I	280.0	I
I	R	I	121300	I	5908	I	1086	I	1026.4	I	277.7	I
I	RE	I	108700	I	3877	I	820	I	688.5	I	282.7	I
I	HD	I	119100	I	5177	I	2002	I	913.8	I	276.5	I
I	HER	I	113000	I	3118	I	657	I	597.1	I	288.5	I

* HB1 = BREMEN (STADT)

* HB2 = BREMERHAVEN

1961

$$U = B0 + B1.E/1000 + B2.KFZ/1000$$

$$B0 = -0.8, B1 = 3.935, B2 = 20.4$$

$$Q = 6631706.8, S = 417.8, B = 0.971$$

I	STADT	I	E	I	KFZ	I	U(BE0B)	I	U(REGR)	I	DU(95)	I
I	HH	I	1832346	I	265771	I	12604	I	12625.1	I	915.5	I
I	M	I	1085014	I	196855	I	8535	I	8280.1	I	729.1	I
I	K	I	809247	I	130014	I	6735	I	5832.9	I	347.1	I
I	E	I	726550	I	84682	I	3894	I	4583.7	I	525.0	I
I	D	I	702596	I	109730	I	4340	I	4999.9	I	280.4	I
I	F	I	683081	I	132065	I	5792	I	5378.2	I	585.1	I
I	DO	I	641480	I	76231	I	4577	I	4076.8	I	435.7	I
I	S	I	637539	I	113014	I	3338	I	4810.8	I	394.5	I
I	HB1 *	I	564517	I	76747	I	4162	I	3784.4	I	260.3	I
I	H	I	572917	I	90624	I	4401	I	4100.3	I	240.6	I
I	N	I	454520	I	71322	I	2976	I	3241.0	I	209.1	I
I	DU	I	502993	I	62976	I	3856	I	3261.7	I	295.5	I
I	W	I	420711	I	57265	I	1952	I	2821.6	I	211.5	I
I	GE	I	382689	I	39515	I	2386	I	2310.2	I	354.0	I
I	BO	I	361382	I	39088	I	2257	I	2217.7	I	312.0	I
I	MA	I	313890	I	53067	I	2491	I	2315.7	I	235.6	I
I	KI	I	273284	I	32368	I	1697	I	1734.1	I	234.3	I
I	WI	I	253280	I	42383	I	1591	I	1859.5	I	231.4	I
I	KA	I	241929	I	41202	I	1861	I	1790.7	I	238.5	I
I	OB	I	256773	I	28767	I	1831	I	1595.8	I	247.1	I
I	HL	I	235200	I	27350	I	1505	I	1482.0	I	233.1	I
I	KR	I	213104	I	33098	I	1736	I	1512.2	I	219.6	I
I	BS	I	246085	I	38044	I	1532	I	1742.7	I	211.4	I
I	A	I	208659	I	30339	I	1664	I	1438.5	I	214.3	I
I	KS	I	207507	I	32315	I	1279	I	1474.2	I	221.4	I
I	MS	I	182721	I	24242	I	1292	I	1212.2	I	221.3	I
I	HA	I	195527	I	22943	I	1070	I	1236.1	I	230.0	I
I	MH	I	185708	I	24020	I	1244	I	1219.4	I	221.8	I
I	AC	I	169769	I	22243	I	1192	I	1120.5	I	225.2	I
I	SG	I	169930	I	25989	I	901	I	1197.4	I	229.7	I
I	LU	I	165761	I	26626	I	1275	I	1194.0	I	236.9	I
I	BI	I	174642	I	26811	I	1217	I	1232.7	I	228.7	I
I	FR	I	145016	I	25917	I	1326	I	1097.9	I	260.0	I
I	MG	I	152185	I	20754	I	1228	I	1020.9	I	230.2	I
I	HB2 *	I	141849	I	14740	I	630	I	857.7	I	245.0	I
I	RS	I	126892	I	18009	I	595	I	865.5	I	240.0	I
I	OL	I	125198	I	16431	I	832	I	826.6	I	239.3	I
I	R	I	125047	I	18472	I	930	I	867.6	I	242.5	I
I	RE	I	130581	I	14774	I	1051	I	814.0	I	241.2	I
I	HD	I	125264	I	19779	I	1156	I	895.1	I	247.1	I
I	HER	I	113207	I	11444	I	674	I	677.8	I	249.4	I

* HB1 = BREMEN (STADT)

* HB2 = BREMERHAVEN

1971

$$U = B_0 + B_1 \cdot E/1000 + B_2 \cdot KFZ/1000$$

$$B_0 = -125.9, B_1 = 2.283, B_2 = 15.3$$

$$Q = 4436378.5, S = 341.7, B = 0.979$$

I STADT	I E	I KFZ	I U(BEOB)	I U(REGR)	I DU(95)
I HH	I 1781621	I 509197	I 12694	I 11711.1	I 679.8
I M	I 1338432	I 403480	I 8283	I 9086.3	I 551.9
I K	I 846479	I 232857	I 5639	I 5359.6	I 298.2
I E	I 691830	I 169069	I 3517	I 4033.2	I 456.2
I D	I 650377	I 189155	I 3939	I 4245.1	I 215.0
I F	I 657776	I 217980	I 5178	I 4701.9	I 508.5
I DO	I 642396	I 163121	I 3624	I 3829.6	I 342.1
I S	I 632947	I 196139	I 3488	I 4311.9	I 318.6
I HB1 *	I 594591	I 164582	I 3703	I 3742.8	I 193.7
I H	I 516744	I 142266	I 3195	I 3224.6	I 175.6
I N	I 480407	I 139487	I 2468	I 3099.2	I 178.0
I DU	I 448791	I 111742	I 2632	I 2603.7	I 258.8
I W	I 416699	I 104842	I 1897	I 2425.1	I 229.8
I GE	I 344600	I 73029	I 1781	I 1775.1	I 362.5
I BO	I 341767	I 81403	I 2001	I 1896.4	I 247.3
I MA	I 330635	I 98745	I 2443	I 2135.6	I 193.4
I KI	I 269437	I 71394	I 1541	I 1578.6	I 166.1
I WI	I 251969	I 79803	I 1748	I 1667.0	I 238.5
I KA	I 258409	I 82249	I 1547	I 1719.0	I 243.9
I OB	I 244946	I 57950	I 1402	I 1317.5	I 206.7
I HL	I 239761	I 58384	I 1556	I 1312.3	I 192.1
I KR	I 222577	I 66496	I 1739	I 1396.9	I 199.0
I BS	I 222805	I 62659	I 1359	I 1338.8	I 176.9
I A	I 213596	I 56323	I 1474	I 1221.1	I 173.6
I KS	I 215039	I 65006	I 1154	I 1356.9	I 205.7
I MS	I 198470	I 51150	I 1322	I 1107.6	I 177.8
I HA	I 199714	I 50265	I 988	I 1097.0	I 180.8
I MH	I 192915	I 50797	I 1074	I 1089.6	I 177.8
I AC	I 176626	I 45293	I 1101	I 968.4	I 182.1
I SG	I 176946	I 47493	I 733	I 1002.7	I 182.2
I LU	I 175401	I 49830	I 1144	I 1034.8	I 190.7
I BI	I 168011	I 49574	I 776	I 1014.1	I 202.6
I FR	I 168196	I 48549	I 1076	I 998.9	I 196.4
I MG	I 151232	I 40605	I 955	I 838.9	I 189.6
I HB2 *	I 144503	I 34754	I 764	I 734.3	I 192.3
I RS	I 136699	I 35295	I 718	I 724.7	I 191.9
I OL	I 132117	I 37359	I 992	I 745.7	I 202.0
I R	I 131942	I 35686	I 777	I 719.8	I 196.3
I RE	I 125432	I 29968	I 829	I 617.7	I 195.9
I HD	I 122097	I 35586	I 1049	I 695.8	I 210.2
I HER	I 104025	I 21828	I 524	I 444.6	I 206.7

* HB1 = BREMEN (STADT)
* HB2 = BREMERHAVEN

SUMMEN

$$U = B_0 + B_1 \cdot E/1000 + B_2 \cdot KFZ/1000$$

$$B_0 = -143.1, B_1 = 7.409, B_2 = -2.2$$

$$Q = 15464374.5, S = 442.4, B = 0.965$$

I STADT	I E	I KFZ	I U(BEOB)	I U(REGR)	I DU(95)
I HH	I 1832346	I 265771	I 12604	I 12837.2	I 849.8
I M	I 1085014	I 196855	I 8535	I 7454.5	I 372.8
I K	I 809247	I 130014	I 6735	I 5561.3	I 298.9
I E	I 726550	I 84682	I 3894	I 5050.2	I 360.2
I D	I 702596	I 109730	I 4340	I 4816.5	I 263.3
I F	I 683081	I 132065	I 5792	I 4621.8	I 203.0
I DO	I 641480	I 76231	I 4577	I 4438.9	I 311.0
I S	I 637539	I 113014	I 3338	I 4327.1	I 206.2
I HB1 *	I 564517	I 76747	I 4162	I 3867.5	I 243.4
I H	I 572917	I 90624	I 4401	I 3898.6	I 211.3
I N	I 454520	I 71322	I 2976	I 3064.6	I 178.0
I DU	I 502993	I 62976	I 3856	I 3442.5	I 235.9
I W	I 420711	I 57265	I 1952	I 2845.7	I 192.3
I GE	I 382689	I 39515	I 2386	I 2603.8	I 218.2
I BO	I 361382	I 39088	I 2257	I 2446.9	I 205.1
I MA	I 313890	I 53067	I 2491	I 2063.6	I 150.8
I KI	I 273284	I 32368	I 1697	I 1809.2	I 175.5
I WI	I 253280	I 42383	I 1591	I 1638.5	I 153.7
I KA	I 241929	I 41202	I 1861	I 1557.0	I 154.0
I OB	I 256773	I 28767	I 1831	I 1694.9	I 177.1
I HL	I 235200	I 27350	I 1505	I 1538.3	I 172.8
I KR	I 213104	I 33098	I 1736	I 1361.7	I 160.4
I BS	I 246085	I 38044	I 1532	I 1594.9	I 157.9
I A	I 208659	I 30339	I 1664	I 1334.9	I 163.1
I KS	I 207507	I 32315	I 1279	I 1321.9	I 160.9
I MS	I 182721	I 24242	I 1292	I 1156.4	I 168.4
I HA	I 195527	I 22943	I 1070	I 1254.2	I 171.5
I MH	I 185708	I 24020	I 1244	I 1179.0	I 168.8
I AC	I 169769	I 22243	I 1192	I 1064.9	I 170.1
I SG	I 169930	I 25989	I 901	I 1057.7	I 166.7
I LU	I 165761	I 26626	I 1275	I 1025.4	I 166.6
I BI	I 174642	I 26811	I 1217	I 1090.8	I 165.9
I FR	I 145016	I 25917	I 1326	I 873.3	I 169.9
I MG	I 152185	I 20754	I 1228	I 938.0	I 171.6
I HB2 *	I 141849	I 14740	I 630	I 874.9	I 177.6
I RS	I 126892	I 18009	I 595	I 756.7	I 175.8
I OL	I 125198	I 16431	I 832	I 747.7	I 176.9
I R	I 125047	I 18472	I 930	I 742.0	I 175.8
I RE	I 130581	I 14774	I 1051	I 791.3	I 177.7
I HD	I 125264	I 19779	I 1156	I 740.7	I 175.2
I HER	I 113207	I 11444	I 674	I 670.1	I 181.6

* HB1 = BREMEN (STADT)
* HB2 = BREMERHAVEN

SUMMEN

I	STADT	E	KFZ	U(BEOB)	U(REGR)	DU(95)
I	HH	1781621	509197	12694	11915.1	761.5
I	M	1338432	403480	8383	8868.6	608.6
I	K	846479	232857	5639	5606.4	308.6
I	E	691830	169069	3517	4603.6	207.2
I	D	650377	189155	3939	4251.4	263.7
I	F	657776	217980	5178	4241.6	351.6
I	DO	642396	163121	3624	4250.7	202.9
I	S	632947	196139	3488	4106.6	294.0
I	HB1 *	594591	164582	3703	3893.2	220.3
I	H	516744	142266	3195	3366.5	195.8
I	N	480407	139487	2468	3103.5	206.2
I	DU	448791	111742	2632	2931.5	156.1
I	W	416699	104842	1897	2709.2	154.4
I	GE	344600	73029	1781	2246.4	140.1
I	BO	341767	81403	2001	2206.6	145.0
I	MA	330635	98745	2443	2085.2	182.7
I	KI	269437	71394	1541	1693.1	159.0
I	WI	251969	79803	1748	1544.8	185.9
I	KA	258409	82249	1547	1587.0	187.6
I	OB	244946	57950	1402	1541.8	152.8
I	HL	239761	58384	1556	1502.4	155.0
I	KR	222577	66496	1739	1356.9	175.3
I	BS	222805	62659	1359	1367.2	168.3
I	A	213596	56323	1474	1313.2	163.6
I	KS	215039	65006	1154	1304.4	176.9
I	MS	198470	51150	1322	1212.7	164.2
I	HA	199714	50265	988	1223.9	162.8
I	MH	192915	50797	1074	1172.4	166.3
I	AC	176626	45293	1101	1064.0	167.6
I	SG	176946	47493	733	1061.4	169.9
I	LU	175401	49830	1144	1044.8	173.6
I	BI	168011	49574	776	990.6	177.2
I	FR	168196	48549	1076	994.2	175.6
I	MG	151232	40605	955	886.4	174.2
I	HB2 *	144503	34754	764	849.6	172.1
I	RS	136699	35295	718	790.6	175.7
I	OL	132117	37359	592	752.0	179.8
I	R	131942	35686	777	754.5	178.2
I	RE	125432	29968	829	719.1	176.5
I	HD	122097	35586	1049	681.8	182.8
I	HER	104025	21828	524	578.7	180.6

* HB1 = BREMEN (STADT)

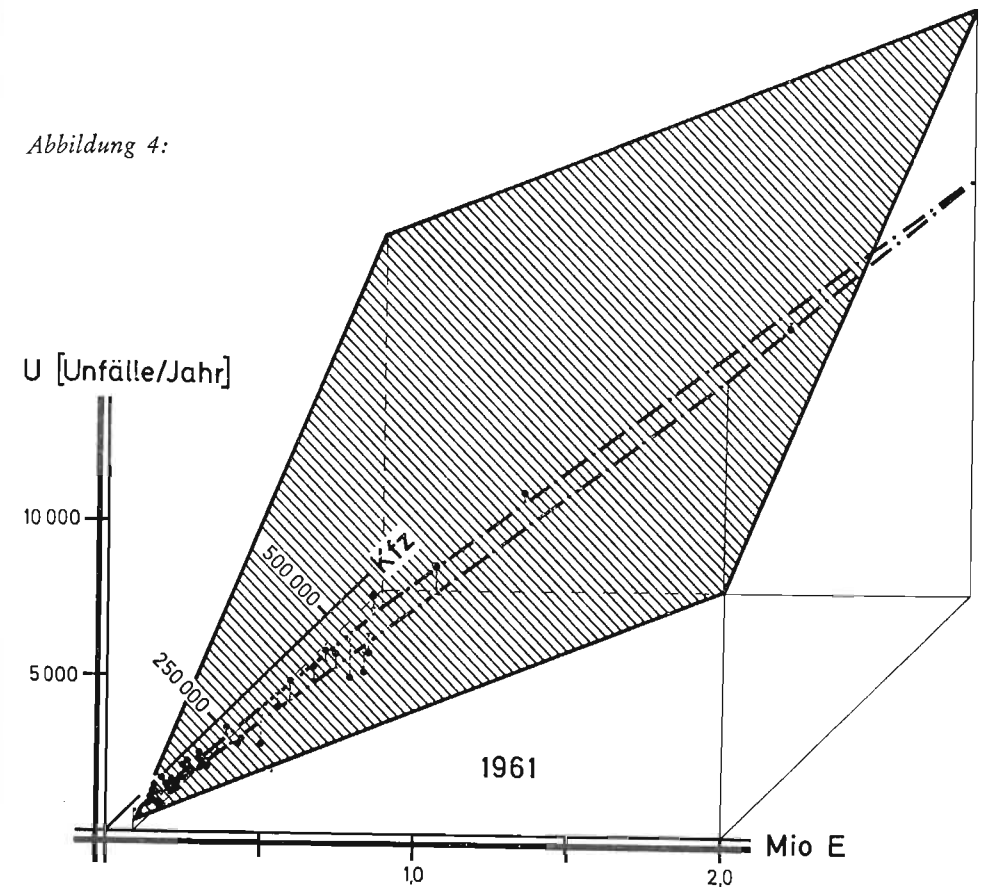
* HB2 = BREMERHAVEN

Eingangsdaten E, KFZ, U(BEOB) enthält, ferner die ermittelten Werte U(REGR) und schließlich die Konfidenzhalbintervalle DU(95) unter Zugrundelegung eines Wahrscheinlichkeitsniveaus von 95 %.

Die Rechenergebnisse für die Jahre 1961 und 1971 sind in Abb. 4 und 5 graphisch dargestellt. Um zu zeigen, wie die gemeinsame Ausgleichsebene von 1961 + 1971 (die allerdings wegen der Ablehnung der Identitätshypothese sachlich nicht zulässig ist) zu den Ausgleichsebenen der einzelnen Beobachtungsjahre liegt, wurde sie in beide Abbildungen mit geänderter Signatur mit eingezeichnet.

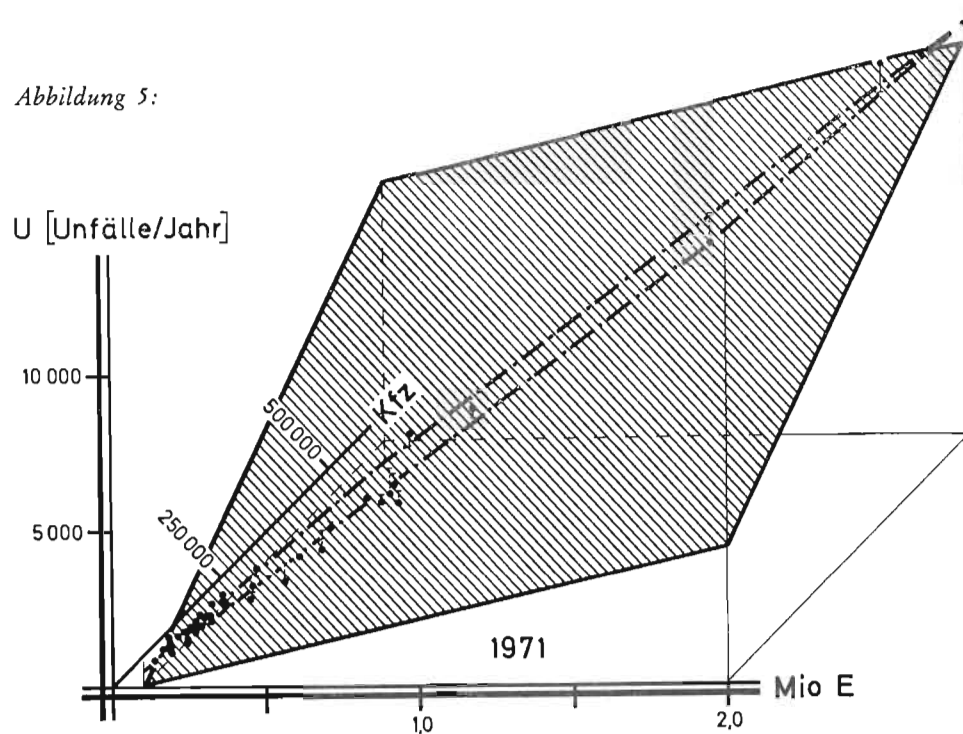
Die numerische Berechnung wurde auf der IBM 7040 des Rechenzentrums der Technischen Hochschule Darmstadt durchgeführt.

Abbildung 4:



Bei einer Interpretation der Ergebnisse muß es zunächst als plausibel bezeichnet werden, daß die Regressionskoeffizienten b_1 und b_2 positiv sind. Eine Zunahme der Einwohner oder des Kfz-Bestandes bewirkt also eine Zunahme an Unfällen. Diese Erkenntnis ist —

Abbildung 5:



was einleitend bereits gesagt wurde – trivial. Es ist jedoch bemerkenswert, daß sowohl b_1 als auch b_2 im Jahre 1971 gegenüber 1961 kleiner geworden ist. Offensichtlich bewirkt eine Zunahme der Einwohnerzahlen bzw. des Kfz-Bestandes mit fortschreitender Zeit eine relativ geringere Zunahme der Unfallzahlen. Hier wirken sich vermutlich die durch erhöhte Kfz-Dichte bedingten geringeren Fahrgeschwindigkeiten aus. Der Koeffizient b_1 , der den Einfluß der Einwohnerzahl repräsentiert, hat im Jahre 1971 gegenüber 1961 um 42% (bezogen auf 1961) abgenommen, der Koeffizient b_2 um 25%. Die Tatsache, daß b_1 relativ mehr abgenommen hat als b_2 , läßt aber auch darauf schließen, daß neben der durch Erhöhung der Kfz-Dichte bedingten Reduktion der Fahrgeschwindigkeiten auch ein Strukturwandel der Verhaltensmuster der Verkehrsteilnehmer zu einer relativen Senkung der Unfallzahlen geführt haben kann.

Wenngleich die Ergebnisse von 1951 und 1961 aus bereits erwähnten Gründen nicht ohne weiteres vergleichbar sind, so ist doch bei nahezu gleichem Koeffizienten b_1 von 1951 und 1961 ein ganz enormer Unterschied im Koeffizienten b_2 festzustellen. Beträgt dieser im Jahre 1961 nur mehr 20,4 (d. h., eine Zunahme von 1000 Kfz bewirkt bei gleicher Einwohnerzahl eine Zunahme von durchschnittlich ca. 20 Unfällen mit Personenschaden pro Jahr), so beträgt dieser Koeffizient im Jahre 1951 142,3. Das heißt, Unfälle mit Personen- und Sachschaden nehmen relativ sehr viel stärker mit steigendem Kfz-Bestand zu als Unfälle mit Personenschaden allein – eine Feststellung, die Sachkundigen in qualitativer Form natürlich ebenfalls bereits bekannt war.

III. Schluß

Durch die vorstehend beschriebenen älteren und neuen korrelativen Untersuchungen sollte erneut gezeigt werden, wie aufschlußreich Aufbereitung und Auswertung des Zahlenmaterials amtlicher Statistiken sein können, wenn mathematisch-statistische Methoden angewendet werden. Wichtig ist dabei jedoch, daß Verfahren angewendet werden, die dem statistischen Urmaterial bestmöglich gerecht werden. Ferner ist wichtig, daß die gewonnenen Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Prüfverfahren untersucht werden, um sie – besonders auch bei Vergleichen untereinander – richtig zu werten und zu deuten.

Insgesamt haben die Untersuchungen gezeigt, daß trotz der von Stadt zu Stadt stark variierenden Einflußfaktoren mannigfacher Art auf das spezifische Unfallgeschehen nachweisbare stochastische Zusammenhänge bestehen.

Summary

In the first part of the publication the relation between the number of accidents and the number of inhabitants of cities above 100.000 inhabitants is shown by means of a simple linear regression, and the variation of this relation as a function of time is studied. In the second part another explicatory variable: the degree of motorization has been taken into the linear regression model. The variation of this extended model as a function of time is studied and interpreted.

Résumé

Dans la première partie de la publication l'auteur étudie la relation entre le nombre des accidents et le nombre d'habitants de villes de plus de 100.000 habitants et la variation de cette relation dans le temps à l'aide d'une régression linéaire simple. Dans la seconde partie on fait entrer en ligne de compte dans le modèle de régression linéaire une variable explicative supplémentaire: le degré de motorisation. La variation de ce modèle étendu en fonction du temps est étudiée et interprétée.

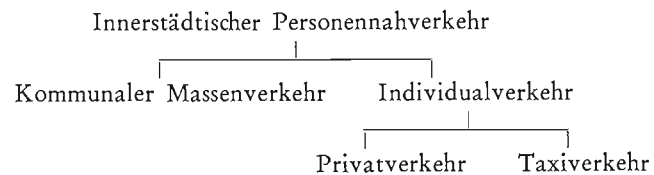
v. st. b ✓

Betriebswirtschaftliche Grundfragen des Taxiverkehrs

VON DR. HERBERT R. HAESELER, WIEN

I. Einleitende und definitorische Bemerkungen

Der Taxiverkehr ist als ein integrierender Bestandteil des innerstädtischen Personennahverkehrs anzusehen. Präzisiert man seine Standortbestimmung, so ist er in die Kategorie des Individualverkehrs einzuordnen:



Die Taxidienste zeichnen sich insbesondere durch ihre Haus-Haus-Bedienung und durch ihre Schnelligkeit aus. Obwohl diese beiden Vorzüge theoretisch auch dem Privatverkehr eigen sein müßten, trifft dies heute infolge der (wohlstandsbedingten) Verkehrsthembose nicht mehr zu. Der ursprüngliche Geschwindigkeitsvorsprung des Kraftwagens gegenüber den kommunalen Linienverkehrsmitteln ist beachtlich geschrumpft, ja es muß sogar festgestellt werden, daß mit zunehmender Näherung zum Stadtkern die kommunalen Verkehrsdienste zeitmäßig überlegen sind¹⁾. Dies um so mehr, als aufgrund der chronischen Parkplatznot der Zeitkonsum für die Abstellsuche jegliche zeitbezogene Überlegenheit des Automobils neutralisiert bzw. sogar überkompensiert. Das Taxi hingegen muß keinen Parkplatz ausfindig machen, es erbringt eine echte Zielpunktbedienung. Die zuvor angeführte Schnelligkeit des Taxiverkehrs ist darauf zurückzuführen, daß einerseits keine durch Parkplatzsuche bedingten Totzeiten anfallen und andererseits die besonders gute Ortskenntnis und die Fahreigenschaften der Taxifahrer eine überdurchschnittlich hohe Fahrgeschwindigkeit des Taxis mit sich bringen.

Der Taxiverkehr ist an keinerlei Fahrpläne gebunden und sohin als Gelegenheitsverkehr zu qualifizieren.

Die Steigerung des Wohlstandsgrades hat auch eine Verstärkung der Nachfrage nach Taxidiensten nach sich gezogen. Die Taxifahrt ist nicht mehr als »Luxusgut« zu bezeichnen. Es wäre allerdings eine Unterlassung, würde nicht hervorgehoben werden, daß die Ausweitung des Konsums an Taxidiensten auch zu einem beachtlichen Ausmaß der abgabenrechtlichen Norm zugeschrieben werden muß, wonach die Begleichung von Taxirechnungen vom Fiskus als Betriebsausgabe anerkannt wird. Diesem Umstand verdankt das Taxigewerbe trotz seiner (relativ) hohen Tarife den starken Zuspruch

1) Vgl. Haeseler, H.R., Ökonomische Betrachtung des kommunalen Personennahverkehrs. Ein Beitrag zur Theorie der Versorgungsbetriebe, in: Zeitschrift für Ganzheitsforschung, Neue Folge, 15. Jg. (1971), S. 231 und als Nachdruck in: Verkehrsannalen, 19. Jg. (1972), S. 166.

seitens der Unternehmer²⁾. Wird nämlich etwa eine Gewinnsteuerbelastung von 60% unterstellt, so »kostet« die Taxifahrt – aus der Sicht des Opportunitätskalkulanten – bloß 40% des eigentlichen Fahrpreises.

Es ist bemerkenswert, daß trotz eines starken Anwachsens der transportbetriebswirtschaftlichen Literatur nach dem Zweiten Weltkrieg bloß ganz wenige umfassende Abhandlungen über den Taxibetrieb im deutschen Sprachraum publiziert worden sind. Die erste von diesen ist die im Jahre 1954 veröffentlichte Arbeit des *Walther*-Schülers *Florenz M. Theus*³⁾. Hierbei handelt es sich um ein grundlegendes Werk, dessen wissenschaftlicher Wert trotz teilweise stark deskriptiver Passagen nicht zu unterschätzen ist. Das Gedankengut der »Berner Schule« der Betriebswirtschaftslehre bildet die wissenschaftliche Infrastruktur der in Rede stehenden Studie. Die vielen Hinweise auf schweizerische, aber auch internationale Verhältnisse sowie die Bezugnahme auf verschiedene taxibetriebliche Probleme anhand einer von *Theus* konstruierten »Musterunternehmung« lassen diese Abhandlung, die manchmal allerdings zu sehr ins Detail geht, als tauglichen verkehrsökonomischen Beitrag erscheinen.

Zur Klarstellung der Ausführungen sei der Begriff »Taxi« definiert. *Theus*⁴⁾ versteht hierunter »ein Personenautomobil, welches außer dem Chauffeursitz höchstens sieben Sitzplätze aufweist, in welchem an gut sichtbarer Stelle eine Taxuhr angebracht ist, und das zum gewerbsmäßigen Personentransport, ohne feste Route oder Fahrplan, dient«. Die angeführte maximale Sitzplatzzahl ist etwas willkürlich gewählt und daher umstritten. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist es ferner unerheblich, ob eine Taxuhr vorhanden ist bzw. ob eine solche an gut sichtbarer Stelle angebracht ist. Im Gegensatz zu diesen eher überflüssigen Abgrenzungen wäre jedoch eine Präzisierung des »gewerbsmäßigen Personentransportes« notwendig. Eine Formulierung »... zum gewerbsmäßigen Personennahverkehr (innerhalb von Bevölkerungsagglomerationen)« erschiene gerechtfertigt, weil Überlandfahrten den Begriffsinhalt des Taxiverkehrs i. e. S. nach Ansicht des Verfassers sprengen würden. Wenn *Theus* allerdings auch längere Raumüberwindungsdienste von Taxis erbringen läßt, so beruht seine Anschauung in erster Linie auf den schweizerischen Gegebenheiten.

Die vorliegende Untersuchung zielt auf eine abstraktere, entscheidungsorientierte Auseinandersetzung mit den arteiligen Besonderheiten und Problemen des Taxibetriebes ab.

II. Ökonomische Aspekte des Taxibetriebes

Die Betriebsaufgabe des Taxibetriebes kann der nachstehenden Definition entnommen werden: »Die Taxiunternehmung ist eine dauernde, über Vermögen verfügende, einheitlich geleitete, selbständige Zusammenfassung menschlicher Arbeitskraft, die darauf ausgerichtet ist, mit einem oder mehreren Taxis gegen Entgelt Personen zu transportieren«⁵⁾.

Die obige Betonung der menschlichen Arbeitskraft ist vor allem deshalb zu unterstützen,

2) Je höher die Gewinnsteuersätze liegen bzw. je stärker die Gewinnsteuerprogression ist und je länger die vom Fiskus anerkannten Mindestabschreibungsperioden ausfallen, um so wirtschaftlicher und damit attraktiver sind Taxifahrten für den Unternehmer.

3) *Theus, F.M.*, Die Taxiunternehmung. Unternehmungswirtschaftliche Abhandlung mit besonderer Berücksichtigung zürcherischer und allgemein schweizerischer Verhältnisse, Bern 1954.

4) *Ebda.*, S. 14.

5) *Ebda.*, S. 22.

weil der Taxibetrieb — wie viele andere Verkehrsbetriebe — als Dienstleistungsbetrieb stark personeneinsatzgebunden ist. Mit der engen Bindung an den Taxilenker bzw. an das Fahrpersonal geht auch eine hohe Personalkostenbelastung Hand in Hand.

Taxibetriebe weisen wie fast alle Verkehrsbetriebe eine hohe Anlagenintensität auf. Allerdings ist diese — im Gegensatz zu vielen anderen Raumüberwindungsbetrieben — nicht mit einer außergewöhnlich hohen Zeitkostenbelastung gekoppelt. Es muß vielmehr betont werden, daß die Taxibetriebe — wie später noch gezeigt wird — ausgesprochen fixkostenextensiv sind. An die Spitze der folgenden Auseinandersetzung mit dem Themenkreis Kostenstruktur und -verhalten sei die von *Theus* vertretene Kosten(arten)-differenzierung gestellt.

*Theus*⁶⁾ systematisiert in Anlehnung an *Walther*⁷⁾ die Kosten nach dem Kriterium der Betriebsphase und unterscheidet demnach:

- Kapazitätskosten (Abschreibungen und Zinsen für die Fahrzeuge und die sonstigen Elemente des Anlagevermögens),
- Leistungsbereitschaftskosten (Chauffeurlöhne, Personalkosten für das nichtfahrende Personal, Steuern und Versicherungsprämien),
- Beschäftigungskosten (Kosten für Treibstoff, Schmieröl, Putzmittel; Kosten für normale Abnutzung von Pneus, Motorenteilen etc.; Kosten für anormalen Verschleiß, Reparaturen).

Theus ordnet die Abschreibungen logisch richtig der Kategorie der Kapazitätskosten (Kapitalkosten im Sinne *Mellerowicz*⁸⁾) zu. Er drückt allerdings damit implizit aus, daß die Abschreibungen als fixe bzw. leistungsmengenunabhängige Kosten zu betrachten sind. Diese Auffassung kann nicht geteilt werden, weil der Taxibetrieb über ein Anlagevermögen verfügt, das durch eine verhältnismäßige Kurzlebigkeit gekennzeichnet ist und dessen Entwertung zur Gänze bzw. überwiegend nutzungsbedingt ist. Es wird sohin der Meinung *Swoboda*s das Wort geredet, der sagt: »Eine ausschließlich variable Abschreibung kann vielfach bei marktgängigen Kraftfahrzeugen gewählt werden, wenn eine starke Beanspruchung von vornherein feststeht«⁹⁾. Im Gegensatz zum Taxibetrieb qualifizieren all jene Verkehrsbetriebe die Abschreibungen als Fixkosten, deren Anlagevermögen langlebig ist bzw. deren Anlagegüterentwertung gänzlich oder zum größten Teil der wirtschaftlichen Überalterung und nicht bzw. kaum der Nutzung zuzuschreiben ist¹⁰⁾. Da die Abschreibungen der Taxibetriebe variable bzw. beschäftigungsbedingte Kosten darstellen, ist im Gegensatz zu vielen anderen Verkehrsbetrieben im Taxibetrieb auch keine außergewöhnlich hohe Zeitkostenbelastung gegeben. Es sei vielmehr hervorgehoben, daß Taxibetriebe mit einem eher bescheidenen Fixkostenkoeffizienten operieren — vor allem dann, wenn das Fahrpersonal nach der Tarifanteilmethode entlohnt wird. Wird nämlich dieser Entlohnungsmodus angewendet, so haben die Chauffeurlöhne einen ausgesprochen variablen Charakter. Die übrigen Leistungsbereitschaftskosten sind hingegen fix bzw. sprungfix. Die Beschäftigungskosten wiederum sind in der Regel durchwegs als variabel zu bezeichnen. Es kann mithin resümiert werden, daß mit Aus-

6) *Ebda.*, S. 26 ff.

7) *Walther, A.*, Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, 1. Band: Der Betrieb, Zürich 1947, S. 245 ff.

8) *Mellerowicz, K.*, Kosten und Kostenrechnung, Band 1, 4. Aufl., Berlin 1963, S. 37.

9) *Swoboda, P.*, Investitionspolitik und -rechnungen in Transportbetrieben, in: Mitteilungen der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Heft 5/6, Wien 1964, S. 207.

10) *Ebda.*, S. 206 f.

nahme der Zinsen und eines (eher geringen) Teiles der Bereitschaftskosten alle Kosten der Taxiunternehmung beschäftigungsbezogen bzw. variabel sind. Die Beschäftigungsabhängigkeit der Abschreibungen und der Fahrpersonalkosten lassen augenscheinlich die Schwäche der von *Theus* vertretenen Differenzierung erkennen.

Eine Gliederung der Kosten nach dem Festigkeitsmoment erscheint dem Verfasser einfacher und unter dem Blickwinkel eines entscheidungsorientierten Rechnungswesens auch zielführender. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß die variablen Kosten als theoretisch absolutes Tarifminimum anzusehen sind. Der erwerbswirtschaftliche Taxibetrieb wird stets bemüht sein, die Differenz zwischen Umsatz und variablen Kosten zu maximieren, damit ein größtmöglicher Periodendeckungsbeitrag erwirtschaftet wird¹¹⁾. An diesem Ziel hat sich eine rationale Tarifpolitik zu orientieren. Dieser kommt jene Lenkfunktion zu, die in einer auslastungskonformen Steuerung der Nachfrageintensität besteht. Der Taxiunternehmer muß sich vor Fällung tarifpolitischer Entscheidungen vergegenwärtigen, daß ein Betrieb, der nicht lagerfähige Dienste produziert, sein ökonomisches Oberziel in der Regel nur über eine Maximierung der Kapazitätsnutzung erreichen kann.

In Verfolgung seines Oberzieles muß der Taxibetrieb idealtypisch eine totale Harmonisierung zwischen Kapazität und Beschäftigung anstreben. Beschäftigung liegt nach *Theus*¹²⁾ vor, »wenn die Taxis fahren und die Hilfseinrichtungen bedient sind«, wobei er den Beschäftigungsgrad in »Fahrstunden je Zeiteinheit« mißt. Der Verfasser schließt sich dieser Meßmethode nicht an und vertritt die Ansicht, daß die in Rede stehende Kennzahl durch eine Inbeziehungsetzung der Ist- zu den Kann-Fahrkilometern ermittelt werden sollte. Es muß jedoch unterstrichen werden, daß Beschäftigung — auch beim Taxibetrieb — nicht notwendigerweise bedeutet, daß der Kosten verursachenden Betriebsleistung eine honorierte Marktleistung gegenübersteht¹³⁾. Eine (ideal-typische) totale Kongruenz dieser beiden Größen könnte bloß bei einem gänzlichen Fehlen von Leerfahrten erzielt werden. Realtypisch wird allerdings die Zahl der gefahrenen Kilometer nicht einmal beim Funkverfahren zur Gänze von der Zahl der bezahlten Kilometer eingeholt. Der Taxibetrieb sieht sich sogar einer Reihe von Leerfahrtsquellen gegenüber. Es sei bloß andeutungsweise auf die garagierungs-, reparatur- und servicebedingten Leerbewegungen hingewiesen. *Walther*¹⁴⁾ leugnet jegliche Leerfahrt, wenn er behauptet, daß das Taxi einen Nutzgrad von 1 aufweise, wobei er seine These zu erhärten versucht, indem er feststellt, daß es beim Taxibetrieb zu einer Betriebsleistung nur komme, wenn auch eine Marktleistung gegeben sei. Die vorstehenden Erörterungen lassen darauf schließen, daß das taxibetriebliche Wirtschaften nur dann als zielorientiert qualifiziert werden kann, wenn die Maximierung des Beschäftigungsgrades durch das

11) Vgl. *Haeseler, H.R.*, Zur selektiven Absatzpolitik des Gelegenheitsverkehrsbetriebes — Zum Erfordernis des Deckungsbeitragsdenkens in der Transportwirtschaft, in: Verkehrsannalen, 19. Jg. (1972), S. 320.

12) *Theus, F.M.*, a.a.O., S. 28.

13) *Kraus, H.*, Kostenabhängigkeiten und Kostenverhalten in ihrer Auswirkung auf das instrumentale Rechnungswesen der Transportbetriebe, in: Mitteilungen der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Heft 5/6, Wien 1964, S. 229. »Im Gegensatz zum Produktionsbetrieb (damit meint *Kraus* den Erzeugungs- bzw. Sachleistungsbetrieb, Anm. des Verf.) besteht (beim Transportbetrieb, Anm. des Verf.) zwischen Betriebsleistung und Marktleistung nur ein stochastischer Zusammenhang«. Diese Erkenntnis bezieht sich allerdings bloß auf Linienverkehrsbetriebe. Gelegenheitsverkehrsbetriebe hingegen werden in der Regel bemüht sein, die Fahrzeuge nur dann zu bewegen, wenn die Raumüberwindung bereits vor Beginn der Bewegung abgesetzt worden ist. Trotzdem ist nicht zu leugnen, daß auch Gelegenheitsverkehrsbetriebe in der Regel Leerfahrten verzeichnen.

14) *Walther, A.*, a.a.O., S. 271 f.

Streben nach einer Maximierung des Nutzgrades bzw. der Auslastung ergänzt wird. Neben den Beschäftigungsgrad und den Nutzgrad tritt aber noch eine dritte wichtige Meß-, Steuer- und Kontrollgröße: der Intensitätsgrad. Auch dieser ist zu maximieren bzw. zu optimieren, soll das taxibetriebliche Oberziel realisiert werden. Unter Intensitätsgrad ist »die größere oder geringere Fahrgeschwindigkeit der Taxichauffeure«¹⁵⁾ zu verstehen. Die etwas vage *Theussche* Formulierung deutet an, daß unter der gegenständlichen Größe die Höhe der (durchschnittlichen) Fahrgeschwindigkeit gemeint ist. Diese ist als wichtige Erfolgsdeterminante zu werten. Unterstellt man eine ausreichende Nachfrage, so ist die (periodenbezogene) Produktivität des schnelleren Taxis zweifellos höher als die des langsameren. Je schneller gefahren wird bzw. je höher die Produktivität liegt, um so geringer fällt die Zeitkostenbelastung je Leistungseinheit aus. Den drei Kennzahlen Beschäftigungs-, Nutz- und Intensitätsgrad kommt eine große Lenk- und Kontrollbedeutung zu.

Im Gegensatz zu den kommunalen Verkehrsbetrieben, die von jedem Fahrgast den jeweils gültigen Tarif erheben, wird vom Taxibetrieb bzw. -chauffeur der Fahrpreis in der Regel unabhängig von der Zahl der Fahrgäste je Tour verrechnet, obwohl die gewichtsmäßige Belastung des Fahrzeugs unleugbar als Kostendeterminante angesehen werden muß. Dieses Charakteristikum bedingt auch, daß beim Taxibetrieb die Kapazität bzw. Betriebsleistung nicht in Platzkilometern sondern in (Kann- bzw. Ist-)Fahrkilometern und die Marktleistung nicht in Personenkilometern sondern in bezahlten Kilometern gemessen werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Nachfrage nach Taxidiensten während des Tages (der Woche, usf.) eine unterschiedliche Intensität aufweist, liegt es auf der Hand, daß die einzelnen Wagenparkelemente unterschiedlich stark genutzt werden¹⁶⁾. Man kann sohin aufgrund des Einsatzgrades folgende Flottenelemente unterscheiden:

- eiserne Flotte,
- Schwachleistungsflotte, } Spitzenflotte
- Reserveflotte, }
- tote Flotte.

Die *eiserne Flotte* ist dadurch gekennzeichnet, daß sie gleichsam ununterbrochen (während eines Betriebstages) im Einsatz steht, sie wird in der Regel in drei Schichten gefahren. Im Gegensatz zur eisernen Flotte wird die *Schwachleistungsflotte* nur während der frequenzstarken Zeiten bewegt. Summiert man die Normal- bzw. Kurzschichten der Schwachleistungsflotte, so ist diese in der Regel kaum mehr als die Hälfte des Betriebstages eingesetzt. Zusammen mit der Reserveflotte bildet die Schwachleistungsflotte die *Spitzenflotte*. Die *Reserveflotte* wird primär aus Sicherheitsgründen gehalten, sie ist in erster Linie als Sicherheitspuffer für Notsituationen gedacht. Fallen etwa ständig bzw. schwach bewegte Wagen aus, so sollen die Reservefahrzeuge die derart entstandenen Lücken schließen. Darüber hinaus füllt die Reserveflotte aber auch die Funktion der Befriedigung extremer Spitzennachfrage aus. Zu Zeiten besonders starker Nachfrageintensität, wenn sogar die Schwachleistungsflotte voll genutzt wird, werden die

15) *Theus, F.M.*, a.a.O., S. 29.

16) Diese Aussage beruht allerdings auf der Prämisse, daß die taxibetriebliche Totalkapazität von Haus aus größer angelegt ist als es die Minimal- bzw. »eiserne« Beschäftigung erfordern würde. Ein Betrieb, der die Kapazität an der Mindestnachfrage orientiert, sieht sich zwar nie dem Auslastungsproblem gegenüber, begibt sich jedoch bewußt (zusätzlicher) Umsatz- und Gewinnchancen.

Reservefahrzeuge mobilisiert und somit außergewöhnliche Marktchancen gewährt. Die *tote Flotte* schließlich besteht aus den nicht betriebsbereiten Fahrzeugen, die gerade repariert bzw. überholt werden. Es versteht sich, daß die oben definitiv abgegrenzten Flottenteile aus Wirtschaftlichkeitsgründen (Schonung begrenzt den Verschleiß auf ein Normalmaß) mobile Elemente darstellen. Abschließend sei bemerkt, daß sich in der Regel bloß Großbetriebe der Taxibranche Schwachleistungselemente und Sicherheitspuffer leisten können.

III. Versuch einer Typologie der Taxibetriebe

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, seien in der Folge die hervorstechenden typologischen Differenzierungskriterien angeführt:

- die Größe des Wagenparks bzw. die Zahl der im Betriebsvermögen befindlichen Fahrzeuge,
- die Verwendung von Funkgeräten,
- die Anzahl der Schichten,
- der Grad der Standplatzloyalität bzw. der Grad der Routenbevorzugung,
- die Größe der verwendeten Kraftwagen und
- die Flottenstruktur.

Die Zahl der eingesetzten Fahrzeuge determiniert die (statische) Betriebsgröße. Man kann Klein-, Mittel- und Großbetriebe unterscheiden. Obwohl jede numerische Abgrenzung rein willkürlich erfolgt, so sei dem Verfasser doch eine Einteilung erlaubt:

- Kleinbetriebe: 1–2 Wagen¹⁷⁾,
- Mittelbetriebe: 3–10 Wagen,
- Großbetriebe: mehr als 10 Wagen.

Je nach dem Vorliegen einer Funk-Kommunikation zwischen der den Einsatz der Fahrzeuge lenkenden Zentrale und den Taxifahrern sind Funktaxibetriebe von Standplatztaxibetrieben zu trennen. Die Taxis des letzteren Betriebstypus fahren immer wieder Taxistandplätze an und warten dort auf Direktfahrten (Fahrgast besteigt Taxi am Standplatz) oder auf Telefonfahrten, bei denen das Taxi vor der vom Fahrgast gewünschten Distanzvernichtung noch vom Standplatz zum Rufort des Bestellers fahren muß. Bei beiden Betriebsformen kann der Taxilenker jedoch im Falle einer Leerfahrt Fahrgäste unterwegs aufnehmen.

Auch die Anzahl der Schichten (je Fahrzeug und je Betriebstag) ist ein betriebswirtschaftlich erhebliches Unterscheidungsmerkmal. Es gibt dementsprechend Ein- und Mehrschichtbetriebe. Während erstere je Fahrzeug und Betriebstag bloß einen Chauffeur fahren lassen, wechseln einander beim Mehrschichtbetrieb die Fahrer während des Betriebstages ab, wodurch eine wesentlich größere Zeitnutzung der Flotte erreicht wird¹⁸⁾.

Wenn vom Grad der Standplatzloyalität bzw. der Routenbevorzugung gesprochen

17) Bei Kleinstbetrieben (1 Taxi) ist der Inhaber der Konzession in der Regel mit dem Taxichauffeur identisch. Aus Gründen der besseren Zeitnutzung wird allerdings wohl auch bei Kleinstbetrieben das Mehrschicht-Verfahren anzutreffen sein. Dieses bringt jedoch mit sich, daß neben dem Wagen- bzw. Konzessionseigentümer auch Fremdfahrer zum Einsatz kommen.

18) Mit einem höheren Zeitnutzungsgrad ist notgedrungen ein verstärkter Verschleiß des Wagenparks verbunden. Dies ist jedoch hier vor allem unter dem Gesichtspunkt, daß Personenkraftwagen gerade am Beginn ihrer Lebensdauer außergewöhnlich hohe Verkehrswerteinbußen erfahren, weniger nachteilig als sonst zu werten.

wird, so beziehen sich die jeweiligen Erörterungen in der Regel auf Standplatztaxibetriebe. Es gibt unter diesen Betriebe, die keinerlei Präferenz hinsichtlich Standplatz bzw. Route haben, während andere wiederum nur ganz bestimmte Ladeplätze (etwa Bahnhöfe, Friedhöfe, Hotels, Theater) bzw. Zielorte (z.B. Flughafen) anfahren.

Die Größe der Fahrzeuge ist ebenfalls ein Differenzierungsmerkmal. So gibt es etwa Betriebe, die ausschließlich oder überwiegend Großtaxi einsetzen, während andere hauptsächlich Kleinautos verwenden¹⁹⁾.

Schließlich sei noch die Flottenstruktur als typologischer Gesichtszug angeführt. Im Gegensatz zu Betrieben mit Ein-Marken-Flotten gibt es Mischflottenbetriebe, die Fahrzeuge mehrerer verschiedener Kraftfahrzeughersteller einsetzen.

Nach den typologischen Erörterungen sollen nun Einzelfragen behandelt werden.

IV. Zur Struktur des Wagenparks

1. Anatomie der Ein- und Mehr-Marken-Flotten

Die folgende Flottenstruktur-Matrix soll einen schematischen Überblick über die möglichen Wagenparkstrukturen eines Taxibetriebes geben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Alternative Wagenparkstrukturen eines Taxibetriebes

	A	B	C	D
	marken- und typenhomogen	markenhomogen, typenheterogen	markenheterogen, typenhomogen	marken- und typenheterogen
Eine Marke	x	x		
Mehrere Marken			x	x
Eine Type (je Marke)	x		x	
Mehrere Typen (je Marke)		x		x

Die Struktur A ist marken- und typenhomogen, d.h. daß der Fahrzeugpark ausschließlich aus Wagen einer Marke und einer einzigen Type besteht. Daß diese Flottenstruktur eher theoretischer Natur ist, ist infolge des durch die natürliche Erneuerung bzw. Erweiterung des Wagenparks bedingten Typenwechsels augenscheinlich.

Durchaus realistisch hingegen ist die markenhomogene-typenheterogene Struktur B. Hierbei handelt es sich um eine Flotte mit einem Gefüge, das durch eine totale Markentreue einerseits und durch eine gewisse Typenmobilität andererseits gekennzeichnet ist.

Im Gegensatz zu den Ein-Marken-Strukturen A und B sind C und D diversifizierte bzw. Mischstrukturen, wobei im Falle von C nicht notwendigerweise von einer theoretischen Strukturform gesprochen werden kann. Es kann ja vorkommen, daß die Produktqualität eines Autoherstellers abnimmt bzw. von anderen Marken übertroffen wird. In solchen Fällen und auch dann, wenn die Modellpolitik eines Herstellers dergestalt verändert wird, daß die vom Taxiunternehmer früher gewählte Type ausläuft

19) *Theus* definiert Kleintaxis als solche Fahrzeuge, die dafür eingerichtet sind, nicht mehr als drei zahlende Passagiere zugleich zu transportieren (a.a.O., S. 21). Ferner stellt *Theus* fest, »daß Großtaxi zur Hauptsache für Fernfahrten oder für Feste, Hochzeiten, Taufen oder für Bestattungen nachgefragt werden«, während Kleintaxis »normalerweise den größten Teil ihrer Fahrstrecke in der Stadt zurücklegen« (a.a.O., S. 65).

bzw. den Anforderungen — etwa bezogen auf die Wagengröße — nicht mehr entspricht, kann es zu einer C-Struktur kommen. In der Folge sollen die Vor- und Nachteile der soeben vorgestellten Strukturarten untersucht werden.

Die Vorteile einer Ein-Marken-Struktur sind einmal preislicher und andererseits zeitmäßiger Natur. Beim Kauf der Automobile kommt der Taxibetrieb in den Genuß von Mengen- bzw. Treuerabatten, weil er bei dem Autohändler Stammkunde ist. Außerdem wird er in Anbetracht seiner immer wiederkehrenden Nachfrage auch andere Vergünstigungen wie etwa unverzügliche Lieferung buchen können. Die markenbezogene Homogenität seiner Flotte bewirkt, daß der Taxibetrieb seine Wartungs- und Reparaturarbeiten bei einer Servicestelle konzentrieren kann. Sein Auftragsvolumen ermöglicht ihm eine rasche und preisgünstige Bedienung durch die Servicestelle, die die Treue des Kunden und seine geballte Nachfrage mit Mengen- bzw. Treuerabatten, hervorragender Qualität der Wartungs- und Reparaturdienste und schnellster Durchführung der Aufträge »honoriert«. Daß gerade der Schnelligkeit der in Rede stehenden Dienste eine überaus große Bedeutung zukommt, ist augenscheinlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Nichtspeicherbarkeit der Taxidienste gebieterisch nach einer maximalen Zeitzunutzung der Taxiflotte verlangt, und daß die infolge von Überholungen bzw. Reparaturen brachliegenden Fahrzeuge Totzeiten bewirken, die ihrerseits Leerkosten zeitigen.

Die Nachteile der Ein-Marken-Struktur liegen vor allem in der Abhängigkeit des Taxibetriebes von der Modellpolitik des jeweiligen Autoherstellers. Diese Abhängigkeit bedingt ein — zumindest kurzfristig — anpassungsträges Verhalten seitens des Taxibetriebes. Bei auf Bahnhofsfahrten spezialisierten Taxibetrieben wird etwa die Kofferraumgröße eine nicht vernachlässigbare Rolle spielen. Tendiert nun der Hersteller der bislang gewählten Marke etwa zum Bau von Fahrzeugen mit relativ kleinen Kofferräumen oder aber zur Forcierung von kleinen Sportwagen, so wird der Taxibetrieb wahrscheinlich einen Markenwechsel vornehmen müssen. Dies bedeutet — zumindest vorübergehend — eine Aufsplitterung seiner Wartungsdienste auf mehr als eine Servicestelle mit all den damit verbundenen negativen Auswirkungen.

Diversifizierte Flotten sind von Haus aus markenunabhängig. Dies bedeutet, daß sich die Markenwahl beim Kauf eines neuen Wagens nach den neuesten Errungenschaften auf dem Automobilmarkt richten kann. Entscheidend für die Wagenwahl werden die Existenz der vom Taxibetrieb bzw. von dessen Fahrgästen geforderten Qualitätseigenschaften und die Wirtschaftlichkeit des Fahrzeuges sein. Dem Vorteil einer hohen Anpassungsgeschwindigkeit stehen allerdings all jene Nachteile gegenüber, die die Vorteile der Ein-Marken-Struktur ausmachen.

2. Die Fahrzeugfarbe als Entscheidungsobjekt

Kein echtes strukturbestimmendes Merkmal ist die Farbenbeschaffenheit des Wagenparks. Für die nachstehenden Bemerkungen wird unterstellt, daß der Taxibetrieb völlig uneingeschränkt über die Farbe seiner Fahrzeuge bestimmen darf²⁰⁾.

Die farbenbezogenen Entscheidungen des Taxibetriebes können auf zwei Wahlakte destilliert werden:

20) In Italien etwa ist jeder Taxibetrieb an die Farbe grün gebunden. In den USA wiederum muß die Flotte eine einheitliche Farbe aufweisen, wobei diese von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich sein muß (vgl. *Theus, F.M.*, a.a.O., S. 15). Während in Italien der Taxibetrieb keinerlei Wahlmöglichkeit bezüglich der Wagenfarbe hat, kann ein neuer Taxibetrieb in den USA unter den Farben wählen, die noch von keinem der eingesessenen Betriebe in Anspruch genommen worden sind.

- die farbenmäßige Einheitlichkeit der Flotte und
- die Art der verwendeten Farbe(n).

Durch eine farbliche Homogenität des Fahrzeugbestandes kann sich der in Rede stehende Taxibetrieb von seinen Konkurrenten abheben, wobei der Kontrasteffekt um so größer ist, je uneinheitlicher die Farbenstruktur der Konkurrenzflotten ist. Eine farblich homogene Flotte ermöglicht es mithin dem Nachfrager – unter der Prämisse, daß die Flottenfarbe von keinem Konkurrenten ebenfalls verwendet wird –, anhand der Farbe auf den Betrieb zu schließen. Die Farbeinheitlichkeit kann als eine der wichtigsten Determinanten des »Absatzgesichtes« des Taxibetriebes angesehen werden, wobei allerdings betont werden muß, daß aufgrund der beschränkten Farbenzahl der Effekt der Abhebung von der Konkurrenz bloß dann genutzt werden kann, wenn der Taximarkt unter einigen wenigen Großbetrieben aufgeteilt ist. Der in Rede stehende Effekt kann jedoch auch dann zum Tragen kommen, wenn viele Klein- und Mittelbetriebe das Angebot an Taxidiensten bestimmen. In diesem Zusammenhang sei auf die Funk-Kooperationsgemeinschaften verwiesen, deren Mitglieder die »Farbe der Zusammenarbeit« verwenden.

Was die Wahl der Farbenart betrifft, so werden farbenpsychologische Überlegungen anzustellen sein. Sind die Umworbene des Taxibetriebes in der Hauptsache (potentielle) Fahrgäste, die auf Seriosität großen Wert legen, so werden wohl dunkle Farben (schwarz, anthrazit, dunkelblau) favorisiert werden. Gilt es hingegen, mit Hilfe der Farbe die Aufmerksamkeit des taxiinteressierten Publikums gerade auf sich bzw. auf seinen Betrieb zu lenken, so werden wohl grelle, leicht ins Auge springende Farben in die engere Wahl kommen²¹⁾.

V. Die maximale Zeitnutzung als unternehmerisches Subziel

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die Flüchtigkeit seiner Dienste den Taxibetrieb gleichsam ununterbrochen dazu anspornt, seine Kapazität in möglichst hohem Ausmaß zu nutzen. Dies impliziert ein Streben nach der Maximierung der Zeitnutzung i. w. S. Nur wenn in der Zeiteinheit ein Maximum an gefahrenen (und bezahlten) Kilometern erbracht wird, kann auch der ins Auge gefaßte Erreichungsgrad des Oberzieles realisiert werden.

Das identifizierte Subziel der Maximierung der Zeitnutzung i. w. S. kann über einen mehrschichtigen Betriebsprozeß erlangt werden. Unterstellt man eine achtstündige Schicht, so wird der Betriebstag in drei Normalschichten aufgeteilt. Der Betriebstag muß jedoch nicht mit dem Kalendertag identisch sein. So kann etwa der Betriebstag bloß 21 Stunden umfassen, weil drei Stunden erwiesenermaßen zuwenig Nachfrage und damit zuwenig Beschäftigung mit sich bringen. Dies bedeutet, daß eine der drei Schichten um drei Stunden kürzer ausfällt oder aber daß die drei Stunden aliquot von jeder der drei Schichten abgezogen werden. Während der Zeiten der stärksten Nachfrage können Parallelschichten eingelegt werden (Reservefahrzeuge und -fahrer).

21) Man denke hier an die in den USA so beliebten Farben gelb und orange. Diese schreienden und besonders einprägsamen Farben ermöglichen dem Taxisuchenden die leichte Unterscheidung im Meer der Privatfahrer und sollen dazu beitragen, den Kontrast zu den Konkurrenzflotten zu maximieren. In Italien signalisiert die Farbe grün bloß das Taxi an sich, nicht jedoch das Taxi eines bestimmten Betriebes.

Besondere Ereignisse bzw. Veranstaltungen (Allerheiligen; Messen und Ausstellungen; kulturelle und sportliche Großveranstaltungen), die einen kurzfristigen Nachfragestoß verursachen, können Anlaß zur Einbauung außertourlicher Zusatzschichten geben.

Im Gegensatz zum kommunalen Massenverkehr, dessen Frequenzdiagramm einem doppelhöckerigen Kamelrücken ähnelt²²⁾, ist der Verlauf der Nachfrage nach Taxidiensten durch kleinere Verwerfungen bestimmt, wobei unterstrichen werden muß, daß gerade zu Zeiten der schwächsten Nachfrage nach den kommunalen Verkehrsdiensten die Taxis eine verhältnismäßig starke Frequenz erfahren. Vom Standpunkt der Stabilität des innerstädtischen Verkehrssystems liegt ihre wichtigste Funktion im Angebot an Verkehrsdiensten während der Nachtstunden, in denen die kommunalen Massenverkehrsmittel nicht im Einsatz stehen. Die Nachfrageschwankungen während des Tages sind völlig unterschiedlich und viel zu uneinheitlich, als daß man allgemein gültige Aussagen über den tagesbezogenen Verlauf der Nachfrage nach Taxis abgeben könnte. Ebenfalls nur vage Feststellungen können hinsichtlich der Frequenzschwankungen während der Woche, des Monats und des Jahres gemacht werden. So konnte etwa immer wieder nachgewiesen werden, daß die Frequenz am Wochenende zunimmt²³⁾, daß die Nachfrage gegen Ende eines Monats eher abnimmt und daß die Nachfrage während der Winter- bzw. Regenmonate durchweg stärker als während der Sommer- bzw. Trockenmonate ist. Die zuletzt ausgesprochene Andeutung hat einen allgemein gültigen Wahrheitsgehalt: zwischen dem Wetter und der Frequenz der Taxibetriebe gibt es eine echte Korrelation. Es ist hinlänglich oft bestätigt worden, daß die Nachfrage nach Taxis an Regentagen größer als bei schönem Wetter ist. Insbesondere plötzliches Schlechtwetter (Platzregen aus heiterem Himmel und unerwartet eintretende Schneestürme) beleben die Nachfrage nach Taxis schlagartig, wodurch in der Regel vorübergehend eine Überbeschäftigung der Taxis bzw. ein Nachfrageüberhang entsteht²⁴⁾.

Das (individuelle) Frequenzdiagramm des Taxibetriebes stellt jedenfalls eine Orientierungshilfe für einsatzbezogene Anpassungsmaßnahmen des Taxiunternehmers dar.

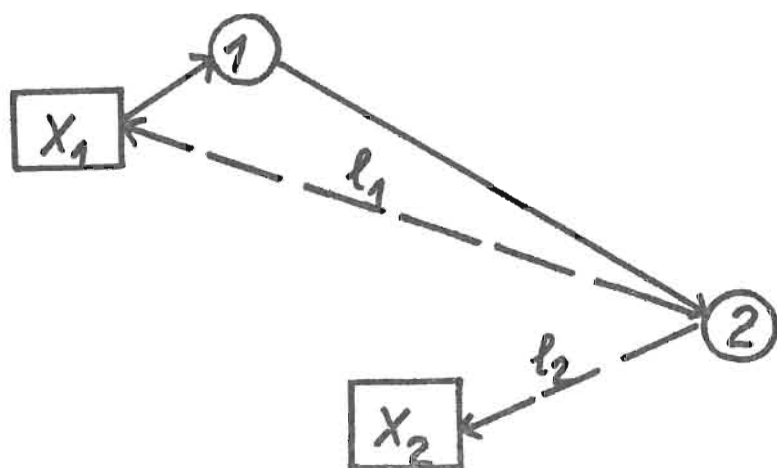
Während die Zeitnutzung i. w. S. auf eine möglichst permanente Beschäftigung der Fahrzeuge ausgerichtet ist (Mehrschichtbetrieb; Minimierung der wartungs- und reparaturbedingten Ausfall- bzw. Totzeiten), geht es bei der Zeitnutzung i. e. S. um die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit und um die Minimierung der Leerzeiten (Wartezeiten bei den Standplätzen; Leerfahrtzeiten). Die folgende Skizze soll die untenstehenden Überlegungen, die sich auf einen Standplatz-Taxibetrieb beziehen, verdeutlichen:

Das Taxi Y wird von seinem Standplatz (x_1) zum Rufort (1) bestellt, um einen Fahrgast zum Bestimmungsort (2) zu befördern. Unter der Prämisse, daß x_1 und x_2 die zum Punkt (2) am nächsten gelegenen Taxistandplätze sind, ergibt sich für den Taxilenker nach Ausführung der Fahrt von (1) nach (2) die Wahl zwischen den Leerfahrten l_1 und l_2 . Obwohl l_2 die eindeutig kürzere der beiden zur Diskussion stehenden Distanzen ist und dementsprechend weniger Leerfahrtkosten bewirken würde, muß die Entscheidung des Taxifahrers nicht notwendigerweise zu ihren Gunsten ausfallen. Bei rationalem Verhalten wird der Chauffeur eher die längere Leerfahrt l_1 bevorzugen, wenn mit hoher Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden kann, daß

22) Vgl. Haeseler, H.R., Ökonomische Betrachtung . . . , a.a.O., S. 232.

23) Vgl. Theus, F.M., a.a.O., S. 69: »Allgemein kann höchstens gesagt werden, daß der Freitag eine etwas größere Frequenz aufweist als andere Wochentage. Die stärkste Nachfrage ist in der Nacht vom Samstag auf den Sonntag festzustellen.«

24) Vgl. ebd., S. 71.



bei x_1 weniger Taxis als bei x_2 auf Beförderungsaufträge warten (Warteschlangenproblem!) und die Ladewahrscheinlichkeit von x_1 obendrein noch höher als die von x_2 ist. Es erübrigt sich gleichsam, festzuhalten, daß die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit eine der wesentlichen Determinanten der Zeitnutzung ist. Je höher die Reisegeschwindigkeit liegt, um so größer ist die Produktivität des Taxibetriebes. Die Leistungsentlohnung (z.B. Tarifaufteilmethode) motiviert den Taxifahrer dahin, die Zahl der honorierten Kilometer in der Zeiteinheit zu maximieren. Das Leistungsentgelt ist sohin ein Anreiz zu einem Verhalten, das dem betrieblichen Subziel der maximalen Kapazitätsausnutzung entspricht. Allerdings muß das in Rede stehende Anspornmittel vom Unternehmer in der Richtung limitiert werden, daß ein spezifizierter Sicherheitsgrad nie unterschritten wird. Es gilt als vorrangig, den Fahrgast heil bzw. unfallfrei zu dem von ihm gewünschten Zielort zu befördern. Aber ganz abgesehen von diesem Aspekt muß der Taxiunternehmer danach trachten, die Unfallquote zu minimieren. Dies vor allem deshalb, weil Unfälle für ihn infolge der Reparaturen völlig unproduktive Leerzeiten bedeuten und außerdem bei gewissen Versicherungssystemen die Prämie mit steigender Unfallquote in die Höhe geschraubt wird. Aus all diesen Gründen ist daher eine Optimierung des Intensitätsgrades anzustreben bzw. eine Maximierung desselben mit der Nebenbedingung, daß der Sicherheitsgrad nie unter ein fixiertes Mindestmaß fallen darf.

VI. Die Funkkommunikation als Instrument der Auslastungsstimulierung

Im Gegensatz zum Standplatzverfahren, bei dem der Taxifahrer immer wieder denselben oder aber verschiedene Standplätze anfährt, um von dort aus Telefonbestellungen zu erledigen oder um dort auf zu diesem kommende Fahrgäste zu warten, ermöglicht das Funkverfahren einen gleichsam ununterbrochenen bilateralen Kontakt zwischen der Funkzentrale und dem Taxilenker. Die Zentrale nimmt über Telefon die Kundenwünsche entgegen und dirigiert das zum jeweiligen Rufort nächstgelegene bzw. nächstfahrende beschäftigungslose oder bald ladungsbereite Taxi zum Fahrgast. Demnach obliegt der Funkzentrale jene lenkende Dispositionsfunktion, die – aus idealtypischer Sicht – eine permanente leerfahrtlose Automobilbewegung erwirken soll.

Kybernetisch²⁵⁾ betrachtet kann der Funktaxibetrieb als ein soziotechnisches System angesehen werden. In diesem geht von der Funkzentrale (Regler) die Regelung aus. Diese besteht aus den Komponenten Steuerung und Rückkoppelung. Die Steuerung erfolgt dergestalt, daß der Regler Einsatzentscheidungen trifft und diese bzw. Anweisungen zu deren Realisation dem Taxi bzw. dem Chauffeur (Regelstrecke) bekanntgibt. Auf die Regelstrecke wirken exogene Störungen (z.B. Verkehrsumleitungen, Straßenunfälle, Glatteis, Kolonnenbildung, vorschriftswidriges Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer) ein, die unter Umständen eine Beeinträchtigung des Entscheidungsrealisationsgrades verursachen können. Die Rückkopplung besteht darin, daß das Ergebnis der Entscheidungsvollziehung an die Steuerungsinstanz zurückgemeldet wird²⁶⁾. Diese vergleicht die Istwerte mit den Sollwerten der Regelgröße (Marktleistung bzw. Nutzgrad) und greift im Falle von (negativen und positiven) Abweichungen zu Korrekturmaßnahmen, die auf eine Verringerung der Abweichungen (von den Sollwerten) abzielen. Diese Gegenmaßnahmen sind als Rückwirkung auf die Regelstrecke zu verstehen. Mit dieser Rückwirkung, die Stellgröße bezeichnet wird, wird der Regelkreis geschlossen. Die Korrekturmaßnahmen sollen eine Veränderung der Realisationsprozesse herbeiführen oder laufen auf eine Modifizierung des (ursprünglichen) Sollwertes hinaus, wenn erkannt wird, daß dessen Erreichung unmöglich ist. Positive Abweichungen von der Regelgröße, die nicht durch Störungen zustandekommen, sind wahrscheinlich auf zu niedrig angesetzte Sollwerte zurückzuführen. Die Realisierung der Rückkopplung wird in solchen Fällen in einer Anhebung der Regelgröße bestehen.

Die Funkorganisation verwirklicht eine schnellstmögliche Befriedigung der Nachfrage, steigert die Produktivität des Taxibetriebes und bringt eine größtmögliche Kongruenz zwischen Betriebs- und Marktleistung mit sich. Diesen Nutzeffekten stehen allerdings (beachtliche) finanzielle Opfer gegenüber, zumal die Funkkommunikation eine verhältnismäßig teure Einrichtung ist, die sich nur ab einer gewissen – der kritischen – Betriebsgröße rentiert.

Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß auch Klein- und Mittelbetriebe in den Genuß der Nutzenstiftung des Funkverfahrens kommen können. Sie können an dem mit dem Verfahrenswechsel (vom Standplatz- zum Funksystem) verbundenen Opportunitätsgewinn teilhaben, wenn sie sich zu einer Gemeinschaft (z.B. Genossenschaft) zusammenschließen. Die von den einzelnen Kooperationsmitgliedern errichtete und betriebene Funkzentrale hat dann die Funktionen der Einsatzlenkung und der Abrechnung mit den Mitgliedern zu erfüllen.

Beim Funkverfahren kommt es zu keinerlei Leerfahrten, wenn die Beförderungsbedingungen vorsehen, daß der Anmarschweg vom Zielort der zuletzt erledigten Fahrt zum Rufort des neuen Fahrgastes von letzterem bezahlt werden muß. Dies kann jedoch zu einer manchmal gewaltigen Verteuerung der Raumüberwindungsdienste führen, wenn die nachgefragte Beförderungsstrecke verhältnismäßig kurz ist und der Anmarschweg des Taxis relativ lang ist bzw. länger ist als die Distanz zwischen dem Rufort des (neuen) Fahrgastes und dem nächstgelegenen Taxistandplatz. Ökonomisch gerecht und vertretbar ist jedenfalls nur die Honorierung eines Anmarschweges, der höchstens so lang ist wie die Entfernung zwischen Rufort und dem nächstgelegenen Standplatz.

Die Funkorganisation kann als Produktivitätskatalysator bezeichnet werden. Die Anhe-

²⁵⁾ Über die Grundbegriffe und die Betrachtungsweise der Kybernetik informieren kurz und klar: Klaus, G. und Liebscher H., Was ist, was soll Kybernetik, 5. Aufl., Leipzig – Jena – Berlin 1969.

²⁶⁾ Diederich, H., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre I, Stuttgart – Düsseldorf 1969, S. 45.

bung des Ausstoßes ist in erster Linie auf die gesteigerte Zeitznutzung zurückzuführen, es unterbleiben die Leerfahrten zwischen Zielpunkt der letzten Fahrt und dem Standplatz und außerdem die Wartezeiten bei den Standplätzen. Es muß schließlich noch betont werden, daß die Produktivitätszunahme hier besonders attraktiv ist, weil bei diesem Verfahren das Ziel der Minimierung der Leerfahrten ungleich leichter als beim Standplatzverfahren erreicht wird und damit die Inkongruenz zwischen Markt- und Betriebsleistung auf ein Minimum schrumpfen kann.

VII. Tarifsysteme, Entlohnungsformen und ihre Interdependenz

Der Tarifpolitik des Taxibetriebes bzw. -gewerbes kommt zentrale Bedeutung zu. Eine irrationale Preispolitik muß unweigerlich Folgen zeitigen, die nach einer gewissen Reaktionszeit (das unworbene Publikum reagiert nicht mit unendlich großer Geschwindigkeit) die Erfolgsgebarung des Taxibetriebes beeinträchtigen würden. Der Preis für Taxidienste hängt von einer Vielzahl von Einflußfaktoren ab, wobei die Kosten des Taxibetriebes in der Regel kaum als dominante Tariffeterminante angesehen werden können. Die Qualität der eigenen Dienstleistungen, die Qualität der konkurrierenden kommunalen Verkehrsmittel, die Tarifpolitik der öffentlichen Massenverkehrsmittel, die Preiselastizität der Nachfrage sind nur einige der vielen Faktoren, die für eine rationale Tariffestsetzung seitens des Taxibetriebes maßgeblich sind. Nach *Heinrich*²⁷⁾ »ist die Tarifpolitik mehr als die Festsetzung der Höhe der Tarife, sie ist vor allem Regelung des Tarifsystems und der Tarifarten...«. *Heinrich* ist dahin zu verstehen, daß die Gestaltung bzw. Regelung des Tarifsystems die logische Voraussetzung für eine (zielführende) reine Preispolitik ist. Im Einklang mit der Auffassung des bedeutendsten gegenwärtigen Vertreters der »Ganzheitlichen Schule« sollen daher die folgenden Erörterungen eine Auseinandersetzung mit der »qualitativen« Tarifpolitik des Taxibetriebes darstellen. Es lassen sich drei Tarifsystemarten unterscheiden:

- Distanztarifsysteme,
- Zeittarifsysteme und
- gemischte Tarifsysteme.

Als *Distanztarifsysteme* können all jene Tarifsysteme bezeichnet werden, bei denen der Fahrpreis ausschließlich bzw. in überwiegendem Ausmaß von der Länge der Bewegungstrecke abhängt. Die in Rede stehenden Tarifsysteme sind heutzutage die häufigsten. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Verkehrsleistung ein Dienst der Raumüberwindung ist und demnach der Beförderungspreis logischerweise mit zunehmender Distanzvernichtung steigen müßte. Der Distanztarif (Kilometertarif) wird problematisch, wenn ein Verkehrsgebiet durch verstopfte Straßen bzw. durch die Verkehrsthrumbose gekennzeichnet ist. In solchen Fällen nämlich wird die Zeitznutzung des Fahrparks arg in Mitleidenschaft gezogen und der Tarif je Distanzeinheit allzu sehr in die Höhe geschraubt. Da im Taxiverkehr kaum eine räumliche Tariffdifferenzierung möglich ist, erscheint dem Fahrgast, der bloß in den Außenbezirken befördert werden will, der Tarif überhöht bzw. unzumutbar. Die Folge hiervon wäre ein zumindest teilweiser Ausfall der Vorstadt- und Stadtrandfahrten, die eine geringere Kostenbelastung mit sich bringen. Der Taxibetrieb hätte infolge der »Verbannung« in die Innenstadt einen dezimierten und damit wahrscheinlich kaum lebenserhaltenden Aktionsradius. Als Maßnah-

27) *Heinrich*, W., Wirtschaftspolitik, Erster Band, 2. Aufl., Berlin 1964, S. 391.

men gegen derartige negative Erscheinungen kommen—wenn man von einer Tarifsystemänderung absieht—entweder die—wo überhaupt möglich—räumliche Preisdifferenzierung oder aber eine rationale Variierung des Grundtarifs in Frage, wobei der Kilometertarif im ganzen Verkehrsgebiet gleich hoch und zumutbar ist.

Im Zusammenhang mit den Distanztarifsystemen ist zu bemerken, daß der Taxichauffeur mancherorts gesetzlich verpflichtet ist, den vom Fahrgast genannten Bestimmungsort auf dem kürzesten Weg zu erreichen. Es ist augenscheinlich, daß eine derartige Regelung den Mißbrauch von vom Taxilenker bewußt vorgenommenen Umwegen vereiteln und sohin einen (theoretisch) wirksamen Konsumentenschutz bewirken soll. Ob dem Fahrgast jedoch mit dieser Bestimmung wirklich gedient ist, bleibt dahingestellt. Wie oft kann es nämlich vorkommen, daß man das Beförderungsziel in der halben Zeit auf einem Weg erreichen kann, der vielleicht bloß um 10% länger als der theoretisch kürzeste Weg ist. Gerade in unserer schnelllebigen Zeit scheint diese angedeutete Schwachstelle den ursprünglichen Konsumentenschutz auszuhöhlen, womit allerdings keineswegs der betrügerischen Umwegschinderei Tür und Angel geöffnet werden soll.

Wenn weiter oben gesagt wurde, daß bei den Distanztarifsystemen der Fahrpreis nur oder primär vom Ausmaß der Raumüberwindung determiniert wird, so wurde der verhältnismäßig häufig anzutreffende pauschale Grundtarif vernachlässigt. Dieser Pauschbetrag ist als Entgelt für die auf- bzw. routefixen Kosten einer Taxifahrt anzusehen. Diese tourfixen Kosten kommen um so stärker zum Tragen, je kürzer die nachgefragte Beförderungsstrecke ist. Ein den auflagefixen Kosten gegenüberstehender Grundtarif trägt demnach dazu bei, daß der Taxiunternehmer—bei Minimal- bzw. Kurzfahrten—die durch die routefixen Kosten verursachte »Mehrbelastung« nicht auf Kosten seines Gewinnes verkraften muß. Der Grundtarif schützt den Taxibetrieb gleichsam vor einer Überflutung von unwirtschaftlichen Minimalfahrten. Werden trotzdem Kurzfahrten bestellt, so versiegen die mit ihnen kohärenten Verlustquellen aufgrund der Pauschaltarifregelung. Für den Fahrgast wiederum bedeutet ein in den Fahrpreis eingebauter Grundtarif, daß er mit zunehmender Distanz immer stärker in den Genuß der Fahrpreisdegression kommt. Fahrgäste, die Lang- und Mittelfahrten nachfragen, werden hierdurch keineswegs begünstigt, sie zahlen nur deshalb relativ weniger, weil die durch sie veranlaßten Fahrten für den Taxibetrieb wirtschaftlicher sind. Wenn vorgeschlagen wurde, etwaige Nachteile des Kilometertarifs über eine Differenzierung des Grundtarifs hintanzuhalten, so wurde implizit gemeint, daß Fahrten, die zum größten Teil in von der Verkehrsthrumbose heimgesuchten Gebieten abgewickelt werden, mit einem ungleich höheren Grundtarif belegt werden als Fahrten, die fast durchwegs im Vorstadt- bzw. Stadtrandgebiet verlaufen.

Verkehrsthrumbose, Verkehrskollaps oder Verkehrssalat (im englischen Sprachgebrauch besonders bildhaft mit »traffic jam« bezeichnet) spiegeln verbal die Krise im innerstädtischen Personennahverkehr wider. Die Symptome für derartige Krisenerscheinungen sind Kolonnenbildungen in den Straßen, ein zähflüssiges Dahinschleichen der Automobilketten und eine akute Parkplatznot. Dies alles läßt nur eine verhältnismäßig niedrige durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit zu. Die ursprüngliche Errungenschaft des Kraftwagens, seine Überlegenheit puncto Geschwindigkeit, ist—zumindest was den Stadtverkehr anlangt—längst verspielt. Die niedrige Reisegeschwindigkeit bedingt notwendigerweise eine relativ niedrige Zeitznutzung der Fahrzeuge, was wiederum den Taxibetrieb zur Ansetzung eines verhältnismäßig hohen Kilometertarifs zwingt. Wenn die vorhin

beschriebenen und analysierten Distanztarifsysteme versagen, dann wird in der Regel auf die *Zeittarifsysteme* zurückgegriffen. Bei diesen hängt der Fahrpreis ausschließlich oder überwiegend von der Fahrdauer ab. Aus der Sicht des Taxibetriebes scheinen Zeittarifsysteme – bei der Umweltbedingung des totalen Verkehrschaos – zielführender zu sein. Der Einwand, daß der Zeittarif für den Nachfrager nach Taxidiensten gerade zu Zeiten des Verkehrszusammenbruches unzumutbar ist, mag damit entkräftet werden, daß der Chauffeur kaum den Unternehmenszielen zuwiderhandeln kann, wenn er mit Hilfe eines Funksystems unter ständiger Kontrolle steht. Der Zeittarif wird jedoch nur dann sinnvoll sein, wenn zur Befriedigung des Raumüberwindungswunsches nicht der theoretisch kürzeste Weg gefahren werden muß. Allzu große Umwege, die Zeitvorteile bringen, werden jedoch aus Kostengründen tunlichst vermieden werden.

Vom Zeittarifsystem, das sich auf die Tarifierung von Bewegungen bezieht, ist der Aufenthaltstarif zu unterscheiden. Dieser wird für Stehzeiten, während der der Taxilenker auftragsgemäß auf den Fahrgast wartet, verrechnet. Der Aufenthaltstarif hat seine Obergrenze in der Differenz aus »Bewegungstarif« und den Treibstoffkosten.

Bei den *gemischten Tarifsystemen* schließlich werden im Tarif sowohl die zurückgelegte Distanz als auch die verbrauchte Zeit berücksichtigt. Der gegenständliche Tarif konkretisiert sich in einem Kilometertarif mit Zeitzuschlag, wobei natürlich auch noch eine dritte Komponente – etwa ein die routefixen Kosten abgeltender Pauschbetrag – in Ansatz gebracht werden kann. Ein kombinierter Tarif vereint die Vorteile der beiden zuerst untersuchten Tarifsysteme mit dem Nachteil einer komplizierten Fahrpreis- und Chauffeurabrechnung.

Weiter oben wurde eine Art der Preisdifferenzierung – die räumliche Tariffdifferenzierung – erwähnt. Während diese Art der bewußten Abkehr von der Tarifeinförmigkeit im Taxiverkehr selten gehandhabt wird, weil das hierzu notwendige Erfordernis der exakten Abgrenzbarkeit von Marktsegmenten²⁸⁾ nur eher selten gegeben ist, wird die zeitliche Preisdifferenzierung – »Tagtarif versus Nachttarif« – vielerorts angewendet, da eine zeitliche Aufspaltung des Gesamtmarktes überaus leicht durchgeführt werden kann. In der Differenz zwischen Nacht- und Tagtarif kommt vor allem die unterschiedliche Beschäftigungskostenbelastung zum Ausdruck. Daß der Nachttarif höher angesetzt wird, ist nämlich vor allem auf die tageszeitbezogene Abhängigkeit der Chauffeurkosten zurückzuführen. Neben den in den Nachtstunden höheren Fahrpersonalkosten sei aber auch auf die in der Regel nur bei Nachtfahrten anfallenden Beleuchtungskosten hingewiesen. Darüber hinaus trägt aber noch eine weitere Einflußgröße dazu bei, daß Nachtfahrten in der Regel höher tarifiert werden. Infolge der während der Nachtstunden wesentlich niedrigeren Frequenz bzw. des Ruhens der kommunalen Verkehrsmittel sind die Nachfrager nach Nahverkehrsdiensten zu diesen Zeiten auf den Taxiverkehr erheblich stärker angewiesen. Die Taxiunternehmer können daher aus dieser niedrigeren Preiselastizität der Nachfrage Nutzen ziehen.

In engem Zusammenhang mit der Frage des Tarifsystems steht auch der Problemkreis Entlohnungsmodus. Man kann sogar von einer Interdependenz zwischen Tarifsystem und Entlohnungsform sprechen. Es können folgende Lohnformen unterschieden werden:

28) *Lechner, K.*, Verkehrsbetriebslehre, Stuttgart 1963, S. 52, und: Die Preisdifferenzierung bei verbundenen Transportdiensten, in: *Loitlsberger, E.* (Hrsg.), Empirische Betriebswirtschaftslehre, Festschrift zum 60. Geburtstag von *Leopold L. Illetschko*, Wiesbaden 1963, S. 102.

- Leistungslohn,
- Zeitlohn,
- gemischter Leistungs-Zeit-Lohn.

Der *Leistungslohn* läuft im Taxibetrieb auf eine Umsatz- bzw. Einnahmenbeteiligung des Taxifahrers hinaus. Dieser Entlohnungsmodus wird häufig als Tarifanteil- oder Prozentmethode²⁹⁾ bezeichnet, weil der Lenker mit einem fixierten Hundertsatz an den von ihm eingefahrenen Einnahmen beteiligt ist. Es ist offensichtlich, daß diese Entlohnungsform als Ansporn in Richtung Maximierung der Marktleistung des Betriebes wirken muß, da ja der Chauffeur sein Einkommen mit zunehmendem Umsatz proportional vergrößern kann. In der Regel ist dieser Entlohnungsmodus mit einem Distanztarifsystem gekoppelt, was auf seine Marktleistungsorientiertheit zurückzuführen ist. Der Betrieb trachtet nach einer maximalen Marktleistung und der Lenker strebt nach der Maximierung seiner Umsatzbeteiligung, die Tarifanteilmethode führt mithin eine gleichsam totale Harmonie der Ziele des Unternehmers und des Chauffeurs herbei. Der gegenständliche Salarierungsmodus kann allerdings erst dann als optimale Vergütungsform angesprochen werden, wenn aufgrund interner Weisungen ein bestimmter Sicherheitsgrad nicht unterschritten werden darf. Dieser Mindestsicherheitsgrad ist in erster Linie aus dem Grunde der Wahrung der Gesundheit des Fahrgastes notwendig. Aber selbst wenn man von diesem humanen bzw. ethischen Gesichtspunkt absieht, wird der Taxiunternehmer wohl kaum einer unentwegten Leichtsinnigkeit beim Fahren das Wort reden. Denn je schneller und leichtfertiger gefahren wird, um so höher wird die Unfallwahrscheinlichkeit. Es muß wohl nicht näher ausgeführt werden, daß Unfälle neben den Reparaturkosten auch noch Leerkosten infolge des Brachliegens eines Flottenelementes nach sich ziehen. Darüber hinaus wird auch mit einer Erhöhung der Versicherungsprämie gerechnet werden müssen, sofern ein Bonus-Malus-Verfahren angewendet wird.

Der zeitentlohnte Fahrer bezieht im Gegensatz zu seinem leistungsentlohnnten Kollegen einen fixierten Stundenlohn, der jedoch in inflationsgeplagten Zeiten von Zeit zu Zeit nach oben korrigiert wird. Die *Zeitentlohnung* bedeutet ein von Haus aus limitiertes Einkommen, das nur durch etwaige Überstunden oder durch einen verstärkten Nachteinsatz aufgebessert werden kann. Sie bietet dem Chauffeur zwar den Vorteil der Sicherheit des Einkommens, doch muß der Lenker diese einkommensbezogene Unabhängigkeit gegenüber Nachfrage- und Konkurrenzschwankungen mit dem bewußten Verzicht auf manchmal höhere Einkünfte erkaufen. Solange noch kein Funksystem existierte, war der Zeitentlohnungsmodus nur in Verbindung mit einem Zeittarifsystem denkbar. Dies ist dem Umstand zuzuschreiben, daß ein leistungsmengenunabhängiges Einkommen zur Minimierung des Arbeitseinsatzes verleitet. Unter der Annahme des Standplatzverfahrens würde demnach der Chauffeur immer wieder Taxistandplätze mit niedriger Ladewahrscheinlichkeit anfahren, da es ihm egal ist, wieviel Kilometer gefahren bzw. honoriert werden. Daß diese Entlohnungsform den Taxifahrer weder zu einer Maximierung der Betriebsleistung noch zu einer Maximierung der Kongruenz zwischen Betriebs- und Marktleistung motiviert, liegt auf der Hand. Die Nachteile der Zeitentlohnung können heutzutage

29) Vgl. *Theus, F.M.*, a.a.O., S. 29: *Theus* spricht von der Provisions- oder Verdienstanteilmethode; er lehnt die Beteiligung der Chauffeurs an den Einnahmen der Unternehmung ab, weil die Überlegung, daß durch schnelles Fahren der Umsatz der Unternehmung und damit der eigene Verdienst in die Höhe geschraubt wird, die Fahrer zum »Herumrasen« verleite. Dieses Herumrasen wiederum verärgere viele Fahrgäste, wodurch der Goodwill der Firma leidet, und treibe – besonders bei Automobilen mit kleineren und hochtourigen Motoren – durch den Mehrverschleiß die Beschäftigungskosten empfindlich in die Höhe.

jedoch mit Hilfe des Funksystems neutralisiert werden. Die Funkkommunikation ermöglicht nämlich einerseits eine ununterbrochene Kontrolle der Lenker bzw. ihres Arbeitseinsatzes und vereitelt — unter der Prämisse einer ausreichenden Nachfrage — ein marktleistungsfeindliches Verhalten der Chauffeure. Das absichtliche Ausweichen auf frequenzarme Standplätze kann sohin überaus wirksam unterbunden werden.

Die *gemischten Entlohnungsformen* verbinden den Vorteil der Sicherheit des Einkommens (Fixum) mit der Chance auf außergewöhnlich hohe Einnahmen, wenn das Umsatzdiagramm positive Verwerfungen zeigt (Umsatzbeteiligung), wobei die plausible Faustregel lautet: je höher das Fixum, umso niedriger die Einnahmenbeteiligung! Für den Taxiunternehmer ergibt sich hier eine kostenwirtschaftliche Überlegung. Das Moment der Kritizität, hier kritischer Umsatz genannt, signalisiert, bei welchem Einnahmenvolumen zwei konkurrierende Entlohnungsformen kostenindifferent sind. Ein einfaches hypothetisches Beispiel mag dies verdeutlichen:

Einem Taxiunternehmer stehen zwei Entlohnungsvarianten zur Auswahl

- dreitausend Währungseinheiten (WE) Fixum je Zeiteinheit und 10% Umsatzbeteiligung des Chauffeurs oder aber
- viertausend WE Fixum und 8% Einnahmenbeteiligung.

$$3.000 + \frac{10}{100} \cdot U = 4.000 + \frac{8}{100} \cdot U$$

$$U = 50.000$$

Die obige Rechenoperation zeigt ein kritisches Einnahmenvolumen von fünfzigtausend WE an. Unterstellt man, daß sich der Taxiunternehmer rational verhält, so wird er sich — sofern der prognostizierte Umsatz den kritischen Wert übertrifft — für die fixkostenintensivere Variante (Fixum: 4.000 WE) bzw. bei einem unter dem kritischen Umsatz liegenden geschätzten Einnahmenvolumen für die fixkostenextensivere Entlohnungsalternative entscheiden.

Abschließend kann resümiert werden, daß ein Zeittarifsystem in der Regel mit der Zeitentlohnung gekoppelt ist, während Distanztarifsysteme auf der Entlohnungsseite sowohl den Leistungs- als auch den Zeitlohn als Gegenstück haben können, wobei bis zur Installierung von Funkeinrichtungen nur der Leistungslohn als sinnvoller Salarierungsmodus anzusehen war. Die Einsatzlenkungs- und Kontrollfunktion der Funkorganisation lassen jedoch — zumindest theoretisch — eine Kombination von Distanztarif und Zeitlohn praktikabel erscheinen. Am seltensten sind in der Praxis die gemischten Tarifsysteme und Entlohnungsformen anzutreffen, obwohl sie die jeweiligen Vorteile der konkurrierenden Verfahren auf sich vereinigen können. Ihnen haftet allerdings der Nachteil einer aufwendigeren Abrechnung an.

VIII. Der Lohmann-Ruchti-Effekt und seine Bedeutung für die Finanzplanung des Taxibetriebes

Dem nach *Lohmann*³⁰⁾ und *Ruchti*³¹⁾, die sich nach dem Zweiten Weltkrieg besonders eingehend mit dem in Rede stehenden Kapazitätserweiterungs- bzw. Kapitalfreisetzungsfaktor,

30) *Lohmann, M.*, Abschreibungen, was sie sind und was sie nicht sind, in: *Der Wirtschaftsprüfer*, 2. Jg. (1949), S. 353 ff.

31) *Ruchti, H.*, Die Abschreibung, ihre grundsätzliche Bedeutung als Aufwands-, Ertrags- und Finanzierungsfaktor, Stuttgart 1953, S. 112 ff.

effekt beschäftigten, benannten Phänomen der Finanzierung über Abschreibungen kommt in der Transportwirtschaft große Bedeutung zu. Dies zeigt auch der Umstand, daß der Effekt, der bereits vor etlichen Dezennien³²⁾ erkannt wurde, von *Polak*³³⁾ bereits im Jahre 1926 »für die Verkehrsunternehmen . . . in seinen Auswirkungen und Grenzen dargestellt wurde«³⁴⁾. Daß gerade Verkehrsbetriebe immer wieder für die Demonstration des Kapazitätserweiterungseffektes herangezogen werden, liegt wohl daran, daß eine der Modellprämissen — nämlich die Teilbarkeit des (aus mehreren bzw. vielen gleichartigen Elementen bestehenden) Anlagevermögens — im Verkehrsbetrieb wirklich zutrifft und gerade die anlagen- und fixkostenintensiven Transportunternehmen, für die eine niedrige Kapitalrendite typisch ist, auf die Nutzenstiftung der Abschreibung als Finanzierungsfaktor angewiesen sind. Neben der bereits erwähnten Prämisse liegen dem Modell ferner zumeist die Annahme der Homogenität des Anlagevermögens und die der Preisstabilität zugrunde³⁵⁾. Daß die freigesetzten Abschreibungen nicht bloß für Reinvestitionen und zusätzliche Nettoinvestitionen verwendet, sondern auch zur Finanzierung des Umlaufvermögens bzw. für die Abdeckung von Verbindlichkeiten herangezogen werden können, ist gerade für den Taxibetrieb von Wichtigkeit, da etwaige konzessionsbedingte Investitionsbeschränkungen eine aufgrund des Effektes mögliche Flottenaufstockung vereiteln könnten. Anhand des folgenden Beispiels (A) soll gezeigt werden, wie eine Vergrößerung des Wagenparks über Abschreibungen finanziert werden kann:

Der Taxibetrieb ABC beginnt seine Geschäftstätigkeit am 1. 1. 19X0 mit vier gleichartigen Fahrzeugen, die einen Kaufpreis von je 100/m WE haben und eine Nutzungsdauer von 4 Jahren versprechen. Es wird unterstellt, daß die verdienten Abschreibungen zum Kauf neuer Fahrzeuge (gleiche(r) Marke, Type, Preis) verwendet werden, wobei etwaige Abschreibungsreste solange akkumuliert werden, bis der Kauf eines Fahrzeugs möglich ist (Tabelle 2).

Tabelle 2: Kapazitätserweiterung über Abschreibungen (Beispiel A)

Jahr	Fahrzeugzahl	Flottenbuchwert am Jahresbeginn	Jahresabschreibung	Flottenbuchwert am Jahresende	Abschreibungsrest des jeweiligen Jahres	Abschreibungsrestfonds
19X0	4	400	100	300	—	—
19X1	5	400	125	275	25	25
19X2	6	375	150	225	50	75
19X3	7	325	175	150	75	150
19X4	5	350	125	225	25	75
19X5	5	325	125	200	25	100
19X6	6	400	150	250	50	50
19X7	6	350	150	200	50	100
19X8	6	400	150	250	50	50
19X9	6	350	150	200	50	100
19Y0	6	400	150	250	50	50

32) Vgl. hierzu die Äußerungen *Friedrich Engels* in: *Bebel, A. und Bernstein, E.* (Hrsg.), *Der Briefwechsel zwischen Friedrich Engels und Karl Marx 1844–1883*, 3. Band, Stuttgart 1913.

33) *Polak, N.J.*, Grundzüge der Finanzierung mit Rücksicht auf die Kreditdauer, Berlin — Wien 1926.

34) *Lechner, K.*, Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 74.

35) Diese beiden Modellunterstellungen sind als realitätsfremd zu qualifizieren. Die Wirklichkeitsferne der gegenständlichen Annahmen kann allerdings durch eine Verfeinerung des Modells zumindest teilweise ausgeschaltet werden, indem etwa Abschreibungsreste für die Finanzierung kleinerer bzw. kapitalintensiver Anlagegüter verwendet werden und der Inflation in Form von höheren Anschaffungskosten gebührend Rechnung getragen wird.

Das obige Tableau zeigt deutlich, daß die Abschreibung als Finanzierungsfaktor dergestalt wirken kann, daß sich nach verhältnismäßig kurzer Zeit (6 Jahren, in denen unterschiedliche Wachstumsbewegungen stattfinden) ein permanenter um 50% gegenüber dem Gründungsportefeuille erhöhter Flottenstand ergibt. Lassen die Nachfrage- und Konkurrenzverhältnisse sowie eine etwaige überbetriebliche Konzessionsbeschränkungspolitik eine noch stärkere Zunahme des Wagenparks zu, so wird eine derartige Flottenexpansion nur mit externen Mitteln finanzierbar sein, wobei allerdings mit zunehmendem Fahrzeugbestand die durch den *Lohmann-Ruchti*-Effekt bewirkte Mittelaufbringung positiv beeinflusst wird.

Während im vorangegangenen Beispiel Abschreibungsreste, die nicht zum Kauf eines Fahrzeugs ausreichen, solange angesammelt wurden, bis eine Automobilanschaffung möglich war, werden im unten stehenden Beispiel (B) die Abschreibungsreste sofort bei Anfall um externe Mittel ergänzt, damit Kraftwagen so früh wie möglich in Dienst gestellt werden können (Tabelle 3).

Tabelle 3: *Kapazitätserweiterung über Abschreibungen (Beispiel B)*

Jahr	Fahrzeugzahl	Flottenbuchwert am Jahresbeginn	Jahresabschreibung	Flottenbuchwert am Jahresende	Abschreibungsrest des jeweiligen Jahres	Zuführung externer Mittel am Jahresende
19X0	4	400	100	300	—	—
19X1	5	400	125	275	25	75
19X2	7	475	175	300	75	25
19X3	9	500	225	275	25	75
19X4	8	575	200	375	—	—
19X5	9	575	225	350	25	75
19X6	10	650	250	400	50	50
19X7	11	700	275	425	75	25
19X8	11	725	275	450	75	25
19X9	12	750	300	450	—	—
19Y0	12	750	300	450	—	—

Dem vorstehenden Beispiel kann entnommen werden, daß die Zuführung von 350/m WE ausreicht, damit nach 9 Jahren ein Bestand von 12 Automobilen (d. i. ein Wagenpark, der dreimal so groß wie die Ausgangskapazität ist) erreicht wird. Die Auswirkung der Zuleitung externer Gelder auf das Wachstum des Fahrzeugbestandes soll nun untersucht werden. Vorerst seien Kapazitätsmultiplikatoren-Vergleiche ohne Neutralisierung der Außenmittel angestellt (Tabelle 4).

Da im Beispiel A nach 6 Jahren bereits die Maximalkapazität erreicht ist und im Beispiel B auch noch nach Ablauf von 6 Jahren ein Wachstum des Fahrzeugbestandes erzielt

Tabelle 4: *Kapazitätsmultiplikatoren ohne Neutralisierung der externen Mittel*

	A	B
Wagenpark nach 6 Jahren	6	10
Anfangsbestand	4	4
Multiplikator	1,5	2,5
Wagenpark nach 9 Jahren	6	3
Multiplikator	1,5	12

wird, wächst auch (bei B) der Kapazitätsmultiplikator. Man würde jedoch Ungleiches vergleichen, würde man nicht jene Wagenparkelemente (bei B) neutralisieren, die dem jeweiligen Zufluß an externen Mitteln entsprechen. Deshalb soll nun eine Gegenüberstellung erfolgen, die eine fiktive Ausscheidung der »externen Elemente« berücksichtigt (Tabelle 5).

Tabelle 5: *Kapazitätsmultiplikatoren nach Neutralisierung der externen Mittel*

	A	B
Fahrzeugbestand nach 6 Jahren	6	7,5
Multiplikator	1,5	1,875
Fahrzeugbestand nach 9 Jahren	6	8,5
Multiplikator	1,5	2,125

Es ist deutlich zu erkennen, daß auch hier im Falle B trotz des Zufließens weiterer Mittel von außen während der drei »Differenz-Jahre« ein Ansteigen des Multiplikators zu registrieren ist, während bei A weder absolutes noch Multiplikatorwachstum zu verzeichnen ist. Die wesentliche Aussage aber, die von den beiden Beispielen bzw. Vergleichen abgeleitet werden kann, ist die folgende. Die Kombination der Abschreibungsreste mit externem Kapital zieht nicht bloß eine beachtenswerte Beschleunigung des Flottenwachstums nach sich, sondern verstärkt auch den (selbst nach Neutralisierung der Mittelzuleitung verbliebenen) Kapazitätsmultiplikator (1,875 vs. 1,5 und 2,125 vs. 1,5).

Es darf jedoch der Gesichtspunkt nicht vergessen werden, daß eine Zunahme des Anlagevermögens *ceteris paribus* auch eine Steigerung des Umlaufvermögens mit sich bringt, mit der ebenfalls notwendigerweise eine Vergrößerung des Kapitalbedarfes Hand in Hand geht, wodurch die Finanzierungspotenz der Amortisation gemindert wird. Hierauf hat insbesondere *Illetschko*³⁶⁾ aufmerksam gemacht. Trotzdem soll die Kapitalbedarfsdeckungsfunktion der am Markt untergebrachten Abschreibungen nicht unterschätzt werden.

Es ist augenscheinlich, daß der oben demonstrierte und analysierte Kapitalfreisetzungsbzw. Kapazitätserweiterungseffekt wichtige Informationen für die Finanzplanung und insbesondere für die mit der Wagenparkplanung kohärente Kapitalbeschaffungsplanung liefern kann. Während die Automobilbestandsplanung auf der Absatzplanung aufbaut, ist die erstere in dem anlagenintensiven Taxibetrieb die dominante Determinante für die mittel- und langfristige Finanzplanung. Der Vorrang der Finanzierung³⁷⁾ vor den ande-

36) Vgl. *Illetschko, L.L.*, Betriebswirtschaftliche Probleme der Verkehrswirtschaft, Wiesbaden 1959, S. 108 f.

37) Die hier vertretene betriebswirtschaftlich-funktionale Prioritätenhierarchie fußt auf der von *Othmar Spann* begründeten und von *Walter Heinrich* fortgeführten ganzheitlichen Vorranglehre. Vgl. auch insbesondere *Gutenberg, E.*, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Dritter Band: Die Finanzen, Berlin - Heidelberg - New York 1969, S. 1: »... die finanziellen Vorgänge bilden die Voraussetzung, gewissermaßen das Medium für den gesamtbetrieblichen Leistungsvollzug.« *Carsberg, B.V.*, and *Edey, H.C.* (Hrsg.), Modern Financial Management, Baltimore 1969, S. 7: »Financial management touches on all other business functions. All business decisions have financial implications and a single decision will have consequences with financial implications in several different parts of a firm.« Der von Marketing-Theoretikern ins Treffen geführte Primat des Absatzes bezieht sich bloß auf das Vorrangverhältnis zwischen Leistungsverwertung und Leistungserstellung. Vgl. hierzu insbesondere *Kulhavy, E.*, Marketing als Unternehmernaufgabe, in: Die Industrie, Sonderheft September, Wien 1967, S. 28.

ren betrieblichen Funktionen wird besonders deutlich sichtbar, wenn der vorhandene bzw. projizierte Kapitalfonds nicht genügt, um die ins Auge gefaßten Investitionen zu finanzieren. Übersteigt jedoch andererseits — theoretisch gesehen — der aus der Amortisation resultierende Kapitalfluß den von der quantitativen Wagenparkplanung abgeleiteten Kapitalbedarf, so können die »Überschußmittel« zur Finanzierung anderer Vermögensteile oder zur Schuldentilgung verwendet werden.

IX. Gedanken zu taxibetrieblichen Investitionsentscheidungen

Bevor auf die eigentliche Thematik dieses Kapitels eingegangen wird, seien dem Verfasser einige definitorische Bemerkungen gestattet. Läßt man die einschlägige Literatur Revue passieren, so ist deutlich zu erkennen, daß der Begriff *Investition* im Laufe der Zeit eine stetige Inhaltsausdehnung erfahren hat. Wenn anfänglich mit Investition bloß eine sachwertbezogene Verwendung finanzieller Mittel gemeint war, so wird der gegenständliche Begriff heutzutage wesentlich weiter ausgelegt³⁸⁾. Hier wird als Investition jegliche (primär bilanzbezogene) Überführung von Geld in Nicht-Geld angesehen³⁹⁾. Derselbe Begriffsinhalt kommt anders formuliert in der von *Seicht*⁴⁰⁾ gewählten Definition zum Ausdruck: »Unter »Investition« versteht man im weitesten Sinne jede betriebliche Verwendung von finanziellen Mitteln (Kapital)«. Bei den angeführten Definitionen handelt es sich um verbale Variationen jener Inhaltsdeterminierung, die *Swoboda*⁴¹⁾, einer der ersten deutschsprachigen Verfechter eines umfassenden Investitionsbegriffes, vertritt: »Unter Investition soll . . . die Beschaffung von Vermögensgegenständen (die Widmung von Kapital für Vermögensgegenstände) verstanden werden, die für die betriebliche Leistungserstellung und -verwertung eingesetzt werden.« Diese Abgrenzung des Begriffsinhalts schließt mithin die Bindung finanzieller Mittel in materiellen und immateriellen Elementen des Anlage- und Umlaufvermögens ein. Obwohl die präsentierten Definitionen die Auffassung der (gegenwärtig) herrschenden Lehre widerspiegeln, muß doch erwähnt werden, daß die Beschränkung des Begriffsinhalts auf den Bereich des (materiellen) Anlagevermögens nicht bloß aus sehr vielen Geschäftsberichten der publizitätspflichtigen Unternehmungen herauszulesen ist, sondern auch implizit in den Veröffentlichungen über Investitionsplanung bzw. -rechnungen zum Ausdruck kommt. Letzteres ist vor allem deshalb verständlich, weil »verfahrenstechnische« Untersuchungen an materiellen Investitionsobjekten ungleich leichter bzw. anschaulicher vorgenommen werden können und weil sachwertbezogene Beziehungen leichter quantifizierbar sind.

Jede rationale Investitionspolitik bzw. -planung muß sich am (zukünftigen) Absatzmarkt orientieren. Das ins Auge gefaßte Investitionsvolumen richtet sich demzufolge nach der zu erwartenden Nachfrage und den Konkurrenzverhältnissen. Von diesen

38) Vgl. *Theuer, G.*, Umdenken zur Nutzungsfinanzierung. Vorrang für Maximierung der Eigenkapitalrendite, in: Sonderbeilage »Leasing & Factoring«, Die Presse, Wien, 1. Februar 1972, S. 1: »... heute bedient man sich längst eines totalen Investitionsbegriffes . . .«.

39) Der Verfasser vertritt die Meinung, daß etwa auch der Abschluß eines Leasing-Vertrages (mit Kündigungsfrist) bei der nutzenden Unternehmung zu einer Investition führt, obwohl die »geleaste« Leistungsfaktoren als nicht im Eigentum der sich der Nutzungsfinanzierung bedienenden Unternehmung befindlichen Einsatzfaktoren — im Einklang mit den derzeit geltenden Bilanzierungsgrundsätzen — nicht in der Vermögensbilanz aufscheinen. Deshalb wurde die attributive Einflechtung »(primär bilanzbezogene)« vorgenommen.

40) *Seicht, G.*, Grundlagen moderner Unternehmensführung. Instrumente rationaler Betriebslenkung, Wien 1970, S. 95.

41) *Swoboda, P.*, a.a.O., S. 202 f.

Prognosen kann auch — zumindest schätzungsweise — der in Zukunft erzielbare Preis — beim Taxibetrieb etwa der Kilometertarif — abgeleitet werden. Dieser Preisprojektion kommt ausschlaggebende Bedeutung zu, weil das Ausmaß der Differenz zwischen präsumtiven Erträgen und Kosten die dominante Determinante für die Investitionsentscheidung darstellt. Da für die Leistungserstellung bzw. -verwertung immer bzw. meistens mehrere konkurrierende Verfahren verwendbar sind, wird für einen Ertrag-Kosten-Vergleich die kostenminimale Alternative herangezogen werden. Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, daß die Beziehung zwischen dem potentiellen Erfolg und dem hierzu notwendigen Kapital zum Entscheidungskriterium wird, wenn sich das Oberziel der Unternehmung in einer Renditegröße konkretisiert. Von investitionsentscheidungsbezogener Bedeutung wird demnach auch jener kritische Wert sein, dessen Informationsgehalt in der Signalisierung desjenigen Umsatzes besteht, bei dem gerade Kostendeckung (bzw. ein geplanter Mindestgewinn) sichergestellt wird. Bei dem in Rede stehenden kritischen Wert handelt es sich um den *Schärschen* »Toten Punkt« bzw. um den in der angelsächsischen Literatur weit verbreiteten »break-even point«. Ein Vergleich zwischen prognostiziertem bzw. geplantem Umsatz und dem Minimalumsatz läßt auf den Lukrativitätsgrad der in Erwägung gezogenen Investition schließen. Daß die Break-Even-Analyse auch als (grobe) Basis für taxibetriebliche Investitionsentscheidungen herangezogen werden kann, soll das nachstehende hypothetische Beispiel verdeutlichen.

Der Taxibetrieb Omega zieht aufgrund günstiger Absatzprognosen — er kann damit rechnen, daß er in den nächsten zwei Jahren (Planungszeitraum) ein zusätzliches Marktleistungsvolumen von etwa 80/m km p. a. auf sich vereinigen kann — eine Ausweitung seines Fahrzeugbestandes (Erweiterungsinvestition) in Erwägung. Für die Nutzung der Absatzchancen bietet sich als Investitionsobjekt ein Automobil an, dessen Anschaffungskosten (ohne Bereifung) 100/m WE ausmachen und dessen wahrscheinliche Kilometerpotenz rund 160/m km beträgt. Ein Kilometertarif von 5 WE ist zu erwarten, ein Nutzgrad bzw. eine Auslastung von 0,95 wird unterstellt. Kostenrelevante Informationen sind nachstehend angeführt:

— A. <i>Fixe Kosten pro Jahr:</i>	[1000 WE]
— Kalkulatorische Zinsen (8% von 50/m WE) ⁴²⁾	4
— Haftpflicht- und Kaskoversicherung	8
— Kraftfahrzeug- und Vermögensteuern	2
— Garagiermiete	6
	20
— B. <i>Variable Kosten je gefahrenen km:</i>	[WE]
— Nutzungsbedingte Abschreibung (100 000 WE/160 000 km)	0,625
— Bereifungs-, Reinigungs- und Reparaturkosten	1,0
— Treibstoffkosten (0,15 l à 4 WE)	0,6
— Öl und Schmiermittel	0,1
	2,325

42) Die Basis für die Verzinsung wird durch das durchschnittlich gebundene Kapital gebildet. Der Einfachheit halber wird hier von einer Berücksichtigung des durch das Automobil bewirkten Umlaufvermögens als Bestandteil der Zinsbemessungsgrundlage Abstand genommen.

– C. Variable Kosten je bezahlten km:

- Fahrpersonalkosten (Tarifanteilmethode:
30% des km-Tarifes von 5 WE)

1,5

Verwaltungskosten wurden nicht berücksichtigt, weil unterstellt wird, daß die Indienststellung eines neuen Taxis keine zusätzlichen Verwaltungskosten verursachen wird. Eine Trennung der variablen Kosten muß vorgenommen werden, weil die Chauffeurlöhne marktleistungsabhängig sind, während die übrigen variablen Kosten betriebsleistungsbezogen sind. Diese Unterscheidung ist notwendig, wenn die Kostenbelastung auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden soll. Die Umrechnung der Kosten der Betriebsleistung in Kosten der Marktleistung erfolgt dergestalt, daß die ersteren durch den Nutzgrad dividiert werden⁴³⁾.

Aus Transparenzgründen wird die Break-Even-Analyse hier dergestalt durchgeführt, daß der Tote Punkt als Mindestmarktleistung x (in km) ermittelt wird:

$$\begin{aligned} \text{Umsatz} - \text{Fahrpersonalkosten} &= \frac{\text{fixe und variable Kosten}}{\text{Auslastung}} \\ 5x - 1,5x &= \frac{20\,000}{0,95} + \frac{2,325x}{0,95} \\ x &= 20\,000 \end{aligned}$$

Die vorstehende Rechenoperation zeigt an, daß bei der Mindestmarktleistung von 20 000 km p. a. bzw. bei einem Minimalumsatz von 100 000 WE gerade die Deckung der zu erwartenden Kosten des ins Auge gefaßten Kraftwagens erreicht wird. Da (mit hoher Wahrscheinlichkeit) zu rechnen ist, daß dem in Dienst zu stellenden Taxi eine Verkehrsdecke von etwa 80/m km (= vierfache Mindestmarktleistung) zufallen wird, kann das in Rede stehende Investitionsobjekt als (einigermaßen) lukrativ angesehen werden. Stehen die zu erwartenden Gewinne im Einklang mit den Gewinnvorstellungen des Unternehmers bzw. läßt die Break-Even-Analyse auf eine Übererfüllung der »Gewinnvorgabe« schließen, so wird einer Anschaffung des Autos das Wort geredet werden können. Wird andererseits der Kauf des gegenständlichen Wagens davon abhängig gemacht, daß ein (jährlicher) zusätzlicher »Mindestgewinn« von 25/m WE erwirtschaftet werden muß, ist der obige Kalkül geringfügig zu ergänzen:

$$\begin{aligned} 5x - 1,5x &= 25\,000 + \frac{20\,000}{0,95} + \frac{2,325x}{0,95} \\ x &= 43\,750 \end{aligned}$$

Demnach muß das ins Auge gefaßte Taxi mindestens 43 750 Marktleistungseinheiten erbringen, damit die Minimalgewinnbedingung erfüllt wird. Da jedoch das taxibezogene Absatzvolumen ungleich höher projiziert wurde, kann sogar mit einem »Gewinnpolster« gerechnet werden.

Während die eben dargestellte Analyse davon ausging, daß das kostengünstigste Fahrzeug bereits bekannt ist, soll nun in der Folge anhand von Investitionsrechnungen de-

43) Vgl. Walther, A., a.a.O., S. 280.

monstriert werden, wie unter mehreren bzw. zwei möglichen Investitionsvarianten⁴⁴⁾ die kostengünstigste bzw. erfolgsträchtigste Alternative ermittelt wird.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß Investitionsrechnungsmethoden⁴⁵⁾ nach dem Kriterium der Berücksichtigung der zeitlichen Dimension differenziert werden. Während statische Rechnungsverfahren den Faktor Zeit vernachlässigen, berücksichtigen die dynamischen bzw. finanzmathematischen Rechnungsmethoden den »Zeitwert des Geldes« (time value of money). Die dynamischen Rechnungsverfahren gehen von der wirklichkeitsnahen Prämisse aus, daß Geldeinnahmen bzw. -ausgaben zu verschiedenen Zeitpunkten nicht denselben realen Wert haben, wobei die gegenständlichen Wertunterschiede nicht bzw. nicht nur der Inflation zuzuschreiben sind. Den Zeitwert des Geldes hat Porterfield⁴⁶⁾ besonders klar interpretiert: »A dollar received today is generally worth more to us than a dollar to be received in one year or in ten years, even if we assume no price inflation.« In Zeiten starker Inflation wird sohin die Verdünnung des Geldwertes gesondert ins Kalkül gezogen werden müssen.

Es ist das Verdienst Swobodas, nachgewiesen zu haben, welche Methoden der Investitionsrechnung als Hilfsmittel rationaler transportbetrieblicher Investitionspolitik in Frage kommen⁴⁷⁾. Der vorgenannte Autor ist zu der Erkenntnis gelangt, »daß infolge der so unterschiedlichen Nutzungsdauern und Anschaffungsausgaben transportwirtschaftlicher Investitionsobjekte« nur drei (prinzipiell gleichwertige) Methoden der Investitionsrechnung zielführend sind:

- die (berichtigte) Kapitalwertmethode,
- die Annuitätsmethode und
- der Wirtschaftlichkeitsvergleich.

Es soll hier nicht versucht werden, Swobodas Auffassung anhand taxibetrieblicher Beispiele zu verifizieren oder vielleicht gar zu falsifizieren. Damit der Rahmen dieser Arbeit nicht gesprengt wird, muß eine auf Vollständigkeit abzielende Untersuchung über den in Rede stehenden Themenkreis unterbleiben. Es soll vielmehr bloß die Inferiorität der statischen Amortisationsmethode (= Pay-Off- oder Pay-Back-Methode) gegenüber der dynamischen Kapitalwertmethode anhand des folgenden hypothetischen Beispiels herausgearbeitet werden.

Zur Wahl stehen das Benzinautomobil A und das Dieselfahrzeug B. Der nachstehende Datenkranz liefert die für den Investitionskalkül notwendigen Informationen (Tabelle 6).

Die Amortisationsmethode »legt als Kriterium der Investitionsentscheidung jene Periode zugrunde, in der die Einnahmenüberschüsse bzw. die Ausgabenersparnisse eines Investitionsvorhabens« den Kapitaleinsatz amortisieren⁴⁸⁾. Die erfolgsmäßige Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes wird demnach an der Länge der Rückflußdauer gemessen, wobei der Lukrativitätsgrad um so höher ist, je kürzer die »Wiedergewinnungszeit«

44) Vgl. Loitsberger, E., Die Kalkülauswahl im Entscheidungsprozeß als Rückkopplungsproblem, in: Lechner, K. (Hrsg.), Analysen zur Unternehmenstheorie. Festgabe für Leopold L. Illetschko zum 70. Geburtstag, Berlin 1972, S. 211: »Wenn z. B. jemand ein Taxi kaufen will, muß er sich zunächst erkundigen, welche Autotypen für ein Taxi überhaupt in Frage kommen. Neben den in Frage kommenden Alternativen müssen aber auch bei jeder Alternative diejenigen Informationen ermittelt werden, die eine Beurteilung der Vorteilhaftigkeit erlauben.«

45) Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung. Theorie der Investition, 7. Aufl., Tübingen 1968; Porterfield, J.T.S., Investment Decisions and Capital Costs, Englewood Cliffs 1965; Seidt, G., a.a.O., S. 95 ff.

46) Porterfield, J.T.S., a.a.O., S. 22.

47) Swoboda, P., a.a.O., S. 225 f.

48) Ebda., S. 220.

Tabelle 6:

Grundlagen des Investitionskalküls

	A	B
prognostizierte Marktleistung p. a. (in den 6 Folgejahren)	70.000 km	70.000 km
totale Kilometerpotenz des Fahrzeugs	140.000 km	210.000 km
unterstellter Nutzgrad	1	1
Anschaffungskosten	110/m WE	200/m WE
Einnahmenüberschuß je km	1,8 WE	2,1 WE
jährlicher »Einnahmenüberschuß«	126.000 WE	147.000 WE
fixe Ausgaben je Jahr	16.000 WE	18.000 WE
jährliche Nettoeinnahmen	110.000 WE	129.000 WE
Schrottwert	—	—

(pay-off-period) ausfällt. Letztere wird demnach ermittelt, indem der Kapitaleinsatz durch den jährlichen Einnahmewachstum dividiert wird. Werden die obigen Daten eingesetzt, so ergibt sich für A eine Amortisationszeit von 1 Jahr und für B eine solche von 1,55 Jahren. Nach der Pay-Back-Methode wäre mithin die Anschaffung des Benzinfahrzeugs A vorteilhafter.

Die Kapitalwertmethode, das klassische dynamische Investitionsrechnungsverfahren, zieht den Faktor Zeit ins Kalkül, indem die zukünftigen bzw. zu erwartenden Einnahmenüberschüsse bzw. Ausgabeneinsparungen der geplanten Investition kapitalisiert werden. Der sich nach der Abzinsung ergebende Barwert wird mit dem notwendigen Kapitaleinsatz verglichen. Ist der erstere höher bzw. gleich hoch, dann kann das ins Auge gefaßte Objekt als positiv beurteilt werden. Stehen mehrere Varianten zur Diskussion, so wird die vorteilhafteste Alternative diejenige sein, bei der der Barwert den Kapitaleinsatz am meisten übersteigt. Bei diesem Verfahren wird (wirklichkeitsfremd) unterstellt, daß die laufenden Einnahmen/Ausgaben jeweils am Ende einer Teilperiode zu- bzw. abfließen. Es muß betont werden, daß die Kapitalwertmethode nur dann zielführende Ergebnisse liefert, wenn alle untersuchten Alternativen einen gemeinsamen Planungshorizont haben⁴⁹⁾. Deshalb muß für das hier gezeigte Beispiel ein Planungszeitraum von 6 Jahren untersucht werden. Die Einnahmen- bzw. Ausgabenströme der beiden Fahrzeuge haben folgendes Aussehen:

$$I_A = -110_0 + 110_1 + (110-110)_2 + 110_3 + (110-110)_4 + 110_5 + 110_6$$

$$I_B = -200_0 + 129_1 + 129_2 + 129_3 - 200_3 + 129_4 + 129_5 + 129_6$$

Nach Vornahme der Diskontierung (es wird ein Kapitalisierungszinsfuß von 10% unterstellt) der zukünftigen Einnahmen und Ausgaben kann der investitionsentscheidungsbezogene Vergleich durchgeführt werden (Tabelle 7).

Die Kapitalwertmethode signalisiert sohin die (erfolgsmäßige) Überlegenheit des Dieselfahrzeugs B.

Die beiden angewandten Verfahren führen zu unterschiedlichen Ergebnissen bzw. Empfehlungen. Als Grund hierfür sind die beiden Hauptmängel der Amortisationsmethode

49) *Ebda.*, S. 222.

Tabelle 7:

Ergebnisse des Investitionsvergleichs

	A	B
Barwert der Einnahmen	479.050	561.795
Barwert der Ausgaben	275.990	350.200
Barwert des Überschusses	203.060	211.595

anzuführen. Die beiden ausschlaggebenden Schwachstellen der Pay-Off-Methode liegen in deren Außerachtlassung des erfolgswirksamen Geschehens zwischen dem Ende der Wiedergewinnungszeit und dem Ende der Lebensdauer des Investitionsobjektes einerseits und in der Ignorierung des Zeitwertes des Geldes andererseits. Mit Recht beurteilt *Swoboda*⁵⁰⁾ die Pay-Back-Methode wie folgt: »Die Amortisationsmethode macht . . . einen echten Vergleich zwischen konkurrenzierenden Transportmitteln mit unterschiedlicher Nutzungsdauer unmöglich, sie richtet das Interesse der Betriebe auf billige, kurzlebige, sich rasch amortisierende Objekte, die langfristig durchaus nicht die günstigeren sein müssen. Sie begünstigt das Improvisieren auf dem Investitionssektor.« Das kritisierte Rechnungsverfahren, das dem Sicherheitsstreben der Unternehmungen entgegenkommt, kann wohl finanzwirtschaftlich relevante Ergebnisse liefern⁵¹⁾, ist jedoch für die Bewertung der Erfolgsträchtigkeit alternativer Investitionsmöglichkeiten unbrauchbar bzw. nicht verlässlich.

Summary

After having given definition limits and examined the features of taxi exploitation a typology of taxi exploitations is developed and the differentiation criterium "structure of the fleet" above all is treated. The following chapters treat of the secondary aim, which is the maximal use in time. Radiocommunication as an instrument of increase of utilization is treated also under the point of view of cybernetics. Much space is devoted to the complex of questions »Systems of rates, forms of remuneration and their interdependence«. Then the significance of the Lohmann-Ruchti-effect for financial planning is described. In the final chapter, which treats of investment decisions in taxi exploitation, the validity of some processes for the calculation of investments is studied more especially.

Résumé

Après avoir donné des délimitations de définition et mis en lumière les particularités de l'exploitation de taxis une typologie des exploitations de taxis est développée en s'occupant surtout du critère de différenciation »structure de la flotte«. Les chapitres suivants concernent le but secondaire de l'exploitation maximale dans le temps. La communication par radio en temps qu'instrument d'accroissement de l'occupation y est examinée également au point de vue cybernétique. Il est consacré beaucoup d'espace au complexe de questions »Systèmes de tarifs, formes de rémunération et leur interdépendance«. Ensuite l'importance de l'effet Lohmann-Ruchti pour la planification financière est mise en lumière. Dans le chapitre terminal qui traite des décisions d'investissement dans les exploitations de taxis, la validité de certains procédés de calculs d'investissements est étudiée en particulier.

50) *Ebda.*, S. 221.

51) Vgl. *Seicht, G.*, a.a.O., S. 102 f.

Buchbesprechungen

VST 465 / 111
 RBV Die Beurteilung von Investitionen im Fernreiseverkehr der Deutschen Bundesbahn und im Luftverkehr der Bundesrepublik Deutschland bis 1980 auf der Grundlage der Kosten-Nutzen-Analyse. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, erstellt von Battelle-Institut e. V., Deutsche Revisions- und Treuhand-Aktiengesellschaft-Treuhand-, Dornier-System GmbH, Planungsberatung (= Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 40), 2 Bände, 1025 Seiten, kart., Hausdruckerei BMV, Bonn 1972.

Seit Jahren ist der Bereich des Personennahverkehrs das »Schmerzkind« deutscher Verkehrspolitik. Offensichtlich gewarnt durch die hier fast inkurablen Verhältnisse will man die Dinge zumindest im Personenfernverkehr, der ja auch schon Funktionsstörungen erkennen läßt – und wo gibt's die nicht! – nicht schleifen lassen. Im Mai 1970 vergab das Bundesverkehrsministerium an drei Forschungs- und Beratungsfirmen einen Auftrag mit dem Ziel, auf der Basis der Istsituation und der zu erwartenden Entwicklung bis 1980 alternative Ausbauvarianten der Verkehrsträger Eisenbahn und Luftfahrt effizienzanalytisch, d. h. »auf der Grundlage der Kosten-Nutzen-Analyse« zu testen. Diese Präzisierung, und dieser Terminus ist präzise, wird uns später noch zu beschäftigen haben. Die Teilaufgaben und Verantwortlichkeiten wurden unter den Forschungsnehmern verteilt; in etwas mehr als einem Jahr war das voluminöse Werk erstellt. Auch hierbei wieder das alte Leiden: eine unzureichende Materialdecke erschwerte und verzögerte die Durchführung des Forschungsprojekts. Immerhin, die Probleme wurden gelöst: eine verwirrende Vielfalt technischer und ökonomischer Zahlen und Daten, die von den Gutachtern in zahlreichen Recherchen und Erkundigungen ermittelt wurden, wird angeboten. So instruktiv diese empirische Basis auch sein mag: es besteht die Gefahr, daß die Präsentation der Fakten in dieser Massierung nicht

mehr verkraftet wird und die Deduktionen unter Umständen nicht mehr überschaubar werden. Wenn auch die Offenlegung der Kalkulationsgrundlagen ein unbedingtes Gebot wissenschaftlicher Seriosität ist, so bleibt doch zu fragen, ob im Sinne einer stringenteren Abhandlung ein Teil des Ballastes nicht doch in einem systematisch gegliederten Anhang hätte abgeladen werden können. Die Nachvollziehbarkeit der Ausführungen wird zusätzlich erschwert durch eine Reihe von Wiederholungen, Überschneidungen und Verweisen nach hinten und nach vorn. Geht man den Anregungen nach, so folgt diesem Eifer unmittelbar die Belohnung: die Blätter fliegen nur so über den Tisch. Es empfiehlt sich wirklich, eine Seite nur einmal zu lesen und dann ganz vorsichtig umzublätern. Damit wären wir schon beim Exterieur dieser Veröffentlichung des Bundesverkehrsministeriums, die nur schwer zu unterbreiten sein dürfte.

Die Untersuchung verfolgte das Ziel, die staatlichen Investitionen für den Schienenpersonenverkehr und für den Luftverkehr innerhalb der Bundesrepublik so zu plazieren, daß sie zu einer sinnvollen, an den Leistungs- und Kostenstrukturen ausgerichteten Aufteilung des Verkehrsaufkommens zwischen den Verkehrsträgern Eisenbahn und Flugzeug führen und Fehlbindungen vermieden werden. Die Gutachter beschränken sich dabei auf die Einbeziehung konventioneller Transporttechniken im Schienen- und Luftverkehr und vernachlässigen bewußt die Systeme einer Hochleistungsschnellbahn und von kurz- und senkrechtstartenden Fluggeräten. Angesichts der hier wirksamen Unwägbarkeiten bezüglich technischer und ökonomischer Details scheint diese Beschränkung durchaus vertretbar, zumal auch diese Projekte bis 1980 kaum zu realisieren sein dürften. Allerdings impliziert die Wahl dieses Planungshorizonts eine Inkongruenz zu anderen, teilweise von offizieller Seite vorgegebenen langfristigen Ausbauplanungen im Infrastrukturbereich, die in der Regel bis zum Jahr 1985

reichen. Eine Planungsangleichung wäre hier wünschenswert gewesen, die dann allerdings eine Systemanalyse unter Einschuß möglicher Hochleistungsschnellbahnprojekte bedingt hätte.

Ein gewisser Informationsverlust entsteht auch durch die Notwendigkeit, ein vergleichbares Bedienungsnetz zugrunde zu legen. Aufgrund bestehender Angebotsrestriktionen konnte nur eine beschränkte Anzahl von Netzknoten in die Untersuchung einbezogen werden. So blieb Berlin wegen der spezifischen politischen Situation außer Ansatz. Schwerwiegender scheint jedoch die Vernachlässigung der nahe der BRD-Grenze im Ausland liegenden Großstädte, zumal bei fortschreitender Wirtschaftsintegration diese Verkehre an Bedeutung zunehmen werden.

Getragen wird die Kosten-Nutzen-Untersuchung von einer Analyse des derzeitigen Angebots (Deutsche Bundesbahn, Deutsche Luft-hansa AG, Interregional-Fluggesellschaft m. b. H. und komplementäre Einrichtungen wie Flughäfen, Flugsicherung und Flugwetterdienst), die eine bemerkenswerte Fülle von Daten und Entwicklungen aufzeigt. Die Bestandsaufnahme des Verkehrsangebots erstreckt sich auf den organisatorischen Aufbau und auf den Betriebsablauf der Verkehrsträger, ferner auf Erträge, Kosten und Leistungsdaten sowie auf statistische Angaben über die vorgesehene Investitionspolitik. Natürlich kann eine derartige, determinierte Rechnung – gleiches gilt für die Projektionen – nur durchgeführt werden, wenn Aufschlüsselungsmodalitäten und Wirkungszusammenhänge auf hypothetischer Basis ermittelt werden, womit allerdings ein Risikoment in die Quantifizierung aufgenommen wird. Im Rahmen der Analyse wird von einer netzbezogenen Globalbetrachtung der Kosten ausgegangen, da eine Kostenschlüsselung im Schienen- und Luftverkehr und die Verrechnung auf einzelne Strecken zu nicht mehr abgesicherten Ergebnissen geführt hätte. Dieser Verzicht auf eine streckenbezogene Rechnung birgt eine beträchtliche Problematik: Es wird nicht erkennbar, in welchen speziellen Relationen ein Ausbau des Eisenbahn- oder des Luftverkehrs in einzel- und gesamtwirtschaftlicher Sicht von Vorteil ist. Im übrigen kann eine netzorientierte Investitionspolitik zu Wettbewerbseffekten zwischen Eisenbahn und Luftverkehr

führen; jedenfalls sind sie nicht ohne weiteres separierbar.

Aufbauend auf die qualitative und quantitative Diagnose werden Entwicklungsperspektiven des Angebots bis 1980 aufgezeigt, wobei beschlossene Investitionsprogramme und auch noch unverbindliche Planungsüberlegungen in Fachgesprächen mit den Investitionsträgern durchdiskutiert wurden. Im Bereich der Bundesbahn wurden der geplante Neubau von Ergänzungsstrecken und der Ausbau vorhandener Strecken vor allem in ihrer Wirkung auf Reisezeiten, Reisekosten und Umweltbelastung untersucht. Für den Luftverkehr wurden Dimensionierungsstandards zur monetären und zeitlichen Bemessung des Verkehrsangebots in den Bereichen Fluggesellschaften, Flughäfen und Flugsicherung entwickelt. Neben dem bestehenden Linienverkehr zwischen den 10 Verkehrsflughäfen spielt dabei die Bedienung der z. T. noch im Ausbau befindlichen Regionalflughäfen eine wichtige Rolle. Neben diesen beiden tragenden Elementen des Fernreisensystems werden auch die Entwicklungsaussichten des Zu- und Abgangverkehrs mit Pkw abgetastet.

Vor diesem empirischen Hintergrund erfolgt die Prognose der Verkehrsnachfrage bis zum Jahr 1980. Zunächst wird dabei der gesamte Verkehr jeder Relation mit einem Gravitationsmodell beschrieben, auf Grund dessen der Verkehr zwischen zwei Netzknoten mit der Bevölkerung und dem Bruttoinlandsprodukt der Dienstleistungen dieser Orte zunimmt und mit wachsender Entfernung zwischen den Orten abnimmt.

Die Modelldefinition erfolgt hier nach einer kritischen Wertung vorhandener Projektionstechniken und einer Erläuterung notwendiger Planungsschritte. Zunächst muß das Fernverkehrsnetz der BRD und seine zukünftige Entwicklung eingegrenzt werden. Zugrundegelegt wird eine nachfrageorientierte Netzkonzeption, die in Einzelfällen jedoch durch Angebots- und strukturpolitische Restriktionen modifiziert wird. Das Ergebnis dieser Definition bilden 22 Wirtschaftsräume, für die sowohl ein entsprechendes Angebot im Schienen- als auch im Luftverkehr bis 1980 realisierbar erscheint. Im Anschluß an eine generelle Diskussion der Nachfragedaten und -determinanten wird das Nachfragemodell formuliert und mit dem empiri-

schen Dateninput durchgerechnet. Dabei hätte die Verständlichkeit der Ausführungen zweifellos gesteigert werden können, wenn die Komplexität des Ansatzes aufgeschnürt und stufenweise erläutert worden wäre. Aus der Vielzahl möglicher Kombinationen von Angebotsvarianten und Ausbauständen wurden die Verkehrsströme im Schienen- und Luftverkehr bei Konstanz des Straßenverkehrs für acht ausgewählte Alternativen für die Jahre 1975 und 1980 prognostiziert:

- Beibehaltung des gegenwärtigen Ausbaustandes im Schienen- und Luftverkehr,
- alleiniger Ausbau des Fernreisensetztes der Bundesbahn,
- alleiniger Ausbau des Regionalluftverkehrsnetzes,
- gleichzeitiger Ausbau beider Verkehrsnetze.

Jeder Variante wurden die aus den Investitionen abgeleiteten Beförderungskosten, Reisezeiten und Umwelteffekte zugeordnet. Aus dem prognostizierten Verkehrsaufkommen und der Reiseweite wurden je Alternative die Verkehrsleistung und deren Kosten errechnet. Das Ergebnis der Kostenanalyse überrascht nicht:

Durch Investitionen im Schienenverkehr lassen sich wesentliche Einsparungen gegenüber dem heutigen Zustand erzielen. Investitionen im Luftverkehr führen dagegen zu erheblichen Mehrkosten. Dem vollen Ausbau beider Verkehrssysteme wäre unter Kostenaspekten die Beibehaltung des heutigen Zustands vorzuziehen. Kritisch ist hier einzuwenden, daß der durchgeführte Durchschnittskostenvergleich m. E. zu einer Ergebnisverzerrung führt, nämlich dann, wenn unterschiedliche Nullnetze vorhanden sind und bereits existierende Anlagen und noch durchzuführende Investitionen mit gleichem Gewicht in den Rechnungsansatz eingehen. Dies muß zu einer ungünstigeren Beurteilung der Varianten führen, die einen relativ höheren Anteil von bereits vorhandenen Kapazitäten haben.

Die Kosten-Nutzen-Analyse erfolgt in zwei Schritten: In einem »sektoralen« Vergleich wird festgestellt, welche Vor- und Nachteile der Verkehrsunternehmer, der Benutzer und die Allgemeinheit bei Realisierung der alternativen Ausbauprojekte haben. Durch Aufsummierung der Kosten und Nutzen für alle »Sektoren« wird dann ein gesamtwirtschaft-

licher (= »intersektoraler«) Vergleich möglich. Dabei verbleiben als Rechenkomponenten die Kosten der Verkehrsleistung und die Zeitgewinne. Auf dieser Grundlage kommen die Gutachter – man sollte sagen fast erwartungsgemäß – zu der Schlußfolgerung, daß Investitionen allein im Regionalluftverkehr nicht zu empfehlen sind ebenso wenig wie der volle Ausbau beider Verkehrsnetze; dagegen erweist sich der volle Ausbau der Eisenbahn als volkswirtschaftlich vorteilhaft. Erst bei steigenden Zeitwertsätzen sind zusätzliche Investitionen für den Ausbau vorerst von etwa vier Regionalflughäfen in der BRD sinnvoll. Es bleibt allerdings zu fragen, inwieweit dieses Ergebnis abgesichert ist. Bedenken bestehen vor allem im Hinblick auf den ausschließlichen Nutzenansatz der Zeitkosten, deren Allokationsrelevanz nach wie vor als umstritten gelten muß. Die Zurückhaltung der Gutachter, was die Quantifizierung der Problemkomponenten Umwelteffekte, Flächenbedarf und Verkehrssicherheit angeht, scheint wohl doch etwas zu weit zu gehen. Jedenfalls rechtfertigt der Rechnungsansatz kaum die Bezeichnung einer gesamtwirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse.

Dr. H. Baum, Köln

VGG 151
 Schultze, H. [Hrsg.], **Umwelt-Report. Unser verschmutzter Planet**, Umschau Verlag Frankfurt/M. 1972, 368 S., brosch. DM 28,-

Auf 368 Seiten wird in 104 Beiträgen von einer noch größeren Zahl von Autoren versucht, einen in der Tat umfassenden Überblick – jedenfalls was die angesprochenen Themen angeht – über den heutigen Stand der Umweltdiskussion zu geben.

Die Palette der Themenkreise reicht von der Wasser- und Meeresverschmutzung über Müll, Luft, Lärm, gesundheitliche Auswirkungen von Umwelt-Chemikalien und Pestiziden, Schädlingsbekämpfung, Landschaftsökologie bis hin zu den Strahlenbelastungen und radioaktiven Abfällen. Erfreulich zunächst die Tatsache, daß auf mehr oder weniger weltanschauliche und pseudowissenschaftliche Beiträge, die ja heute einen quantitativ beachtlichen Teil der Umweltdebatte bestreiten, verzichtet wurde. Dies ist um so positiver zu werten, als hier ganz bewußt der Versuch gemacht wird, die Problematik einem grö-

ßeren Leserkreis zugänglich zu machen, ohne darunter die Genauigkeit der Darstellung leiden zu lassen. Daß dabei, vor allem durch den Zwang zur extrem kurzen Darstellung (pro Beitrag verbleiben im Durchschnitt nicht einmal vier Seiten) auf viele Einzelheiten verzichtet wurde, die der einschlägig beschäftigte Leser durchaus vermisst, ist nicht verwunderlich. Dieser Mangel wird zum Teil jedoch dadurch ausgeglichen, daß jedem Beitrag ein Literaturverzeichnis beigelegt ist, auf das der geneigte Leser zurückgreifen mag.

In diesem Zusammenhang ist auf ein zweites Erfreuliches hinzuweisen, auf die Aktualität des Buches. Als Beispiel sei erwähnt, daß die betreffenden Beiträge sich z. T. schon ausführlich mit der ebenfalls erst 1972 erschienenen *Meadows-Studie* auseinandersetzen. Freilich hat solche Aktualität auch ihren Preis. Wie die Herausgeber freimütig einräumen, ist die Koordinierung und Abstimmung der einzelnen Beiträge nicht immer lückenlos gelungen. Thematische Überschneidungen kommen hier und da vor. Dies gilt auch für die drei Beiträge, die sich mit den Automobilabgasen beschäftigen (*Voigtsberger, Obländer* und *Klamann*) und im wesentlichen auf motor- und kraftstofftechnische Detailfragen beschränkt bleiben.

Der vierte Beitrag zum Komplex Straßenverkehr schließlich, der dem Verkehrsökonom auf den ersten Blick interessant erscheint (Beiträge zur Verkehrsplanung und Verkehrsregelung zur Reduzierung der Abgasemission [S. 259–260]) ist aber nun in der Tat etwas zu kurz geraten – eineinhalb Seiten –, um den umweltentlastenden Effekt von dieser Seite hinreichend deutlich zu machen.

Bleiben noch exemplarisch die einleitenden Arbeiten des Buches zu erwähnen, die sich mit dem ökonomischen Hintergrund der Umweltschäden und möglichen wirtschaftspolitischen Lösungen beschäftigen (*Hartkopf, Thoss, Meyer-Abich*). Staatssekretär *Hartkopf* erläutert in seinem Beitrag ausführlich das Verursacherprinzip (»polluter-must-pay-principle«) als »Kategorischen Imperativ« (S. 17) des Umweltschutzes nicht im Sinne einer Suche des Schuldigen oder strafrechtlich Verantwortlichen, sondern vielmehr vor dem Hintergrund einer gesamtwirtschaftlich exakten Zuordnung der volkswirtschaftlichen Zusatzkosten zum Ort ihrer Entstehung.

Mit den verschiedenen Internalisierungsmöglichkeiten solcher »social costs«, die in der ökonomischen Theorie im Sinne *Pigous* und *Marshall's* diskutiert wurden und werden, setzt sich Prof. *Meyer-Abich* näher auseinander (S. 38 ff.).

Von großem Interesse ist auch der Aufsatz von Prof. *Thoss*. Er versucht, das Verursacherprinzip durch sinnvolle Differenzierung auszubauen. Für *Thoss* wird eine Internalisierung von volkswirtschaftlichen Zusatzkosten im *Pigouschen* Sinne (er bezeichnet diese Vorgehensweise als Kompensationsprinzip oder Verursacherprinzip im engeren Sinne) der Zielsetzung des Umweltschutzes nicht unbedingt gerecht. Er bestreitet zwar nicht die tendenzielle Richtigkeit einer Belastung des Verursachers mit den durch ihn hervorgerufenen sozialen Zusatzkosten, potentielle Überwälzungschancen lassen aber die Möglichkeit einer weiterbestehenden, wenn auch vielleicht verminderten Umweltbelastung offen. Demgegenüber muß nach *Thoss* im Vordergrund aller Überlegungen zunächst eine möglichst weitgehende Vermeidung von Umweltschäden stehen, *Thoss* spricht hier vom Nichtverursachungsprinzip (S. 21, S. 24 ff.).

Der Gesamteindruck des Buches ist positiv. Es macht einen umfassenden Informationskatalog zu Umweltfragen – von kompetenten Fachspezialisten verfaßt – verfügbar. Für den einen oder anderen Beitrag gilt aber in sinngemäßer Anlehnung an eine bekannte Sentenz: Etwas mehr wäre mehr gewesen.

Dipl.-Volksw. E. A. Marburger, Köln

VFM 214
 Dreyhaupt, F. J., **Luftreinhaltung als Faktor der Stadt- und Regionalplanung** (= *Schriftenreihe Umweltschutz, Technischer Überwachungsverein (TÜV) Rheinland e. V.* [Hrsg.], Band 1), Verlag TÜV-Rheinland GmbH., Köln 1971, 159 S., DM 48,-.

Wie und nach Erfüllung welcher informativer Voraussetzungen kann die Zielsetzung Luftreinhaltung sinnvoll in die Stadt- bzw. Regionalplanung aufgenommen werden? Dieser Frage geht *Dreyhaupt* im vorliegenden Buch nach, das im wesentlichen auf seiner Dissertation unter gleichem Titel beruht und eine mehrbändige Schriftenreihe des TÜV-Rheinland zum Thema Umweltschutz einleitet.

Von den Quellen der Luftverunreinigung, die

Dreyhaupt zu den Quellengruppen Industrie, Hausbrand und Kleingewerbe sowie Verkehr zusammenfaßt, soll hier nur letztere betrachtet werden und da wiederum schwerpunktmäßig der Straßenverkehr, weil er auch unter lufthygienischen Gesichtspunkten das Problem der dichtbesiedelten und verkehrsreichen Ballungszentren darstellt.

Bei *Dreyhaupt* finden sich in der Bestandsaufnahme der Straßenverkehrsemissionen interessante Hinweise zum Vergleich Otto-Dieselmotor, die den Dieselmotor bei Berücksichtigung aller Schadstoffkomponenten nicht mehr so eindeutig vorn sehen, wie das eine einschränkende Betrachtung der »populären« Abgaskomponenten Blei, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe nahelegt (S. 35 ff.). Einer instruktiven Darstellung der photochemischen Reaktionen einiger wesentlicher Abgaskomponenten (Stickstoffdioxidzyklus + Kohlenwasserstoffe) folgt die Behandlung der Restriktionen für die Abgasminderung durch die dem motorspezifischen Verbrennungsprozeß eigene diametrale Entwicklung von CO und CH einerseits und NO_x andererseits (S. 40). Da die Kfz-Emissionen in starkem Maße neben den fahrzeugspezifischen auch von verkehrsspezifischen Parametern (Geschwindigkeit, Verkehrsdichte) abhängen, ist eine exakte Erfassung des mit der Tages- und Jahreszeit schwankenden Verkehrsaufkommens erforderlich, auf die *Dreyhaupt* näher eingeht.

Schließlich behandelt er den aus der Sicht der Gesetzgebung für eventuelle Emissionsbegrenzungen wesentlichen Aspekt der nur sehr langsamen Umstrukturierung der Fahrzeugpopulation: Maßnahmen können sich zunächst nur auf die neu zugelassenen Fahrzeuge auswirken, damit wird die Gesamtemission erst mit einem gewissen time-lag nennenswert beeinflusst, der entscheidend von der durchschnittlichen Lebensdauer der Fahrzeuge abhängt (S. 45 ff.).

Während bei dieser Frage eine Globalbetrachtung stattfindet, läßt dies der Autor an einigen anderen Stellen vermissen, hier sei ein Einwand gestattet. Bei der Diskussion neuer Antriebssysteme und bei einem kurzen Blick auf den Schienenverkehr vertritt *Dreyhaupt* die Auffassung, daß elektrisch getriebene Fahrzeuge überhaupt kein Luftreinhaltungsproblem darstellen (»... durch abgasfreie Automobile – z. B. mit Elektroantrieb – zu ersetzen und damit das Kraftfahrzeugabgasproblem vollständig zu lösen...«

[S. 43], »... auf den vom Standpunkt der Luftreinigung völlig unproblematischen Elektroantrieb.« [S. 48]). Zumindest in dieser Eindeutigkeit ist das solange nicht richtig, wie elektrische Energie – zwar anders lokalisiert und wahrscheinlich auch besser gesteuert – nichtsdestoweniger aber durch umweltbelastende Verbrennung von fossilen Brennstoffen (SO₂) erzeugt werden muß.

Die Analyse der Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze und Material führt auch bei *Dreyhaupt* zu dem eher unbefriedigenden Ergebnis, daß eindeutige Korrelationen zwischen der Luftverunreinigung und den durch sie bewirkten Schäden bislang nicht existieren, beim Menschen wohl am allerwenigsten. Trotzdem kommt man, insbesondere auch unter Planungsaspekten, nicht um eine Fixierung von Immissionsgrenzwerten herum. Der Autor gibt hier ziemlich ausführlich den internationalen Stand der Diskussion wieder.

An dieser Stelle beginnt nun die eigentliche Integration der Luftreinigung in den Planungsprozeß. Von den Immissionsgrenzwerten hängt es nämlich ab, wie die lokale Zuordnung von Wohn-, Industriegebieten und Verkehrsflächen »geplant« werden muß. Sie ist, um es mit dem Autor zu sagen »... eine Funktion von Emission und meteorologischen Ausbreitungsfaktoren einerseits und dem tolerierten Immissionsgrenzwert im Wohngebiet andererseits« (S. 76). Eben diese Frage ist für den Ökonomen von ähnlich fundamentaler Bedeutung, denn nur bei größerer Kenntnis des Emissions-Immissionszusammenhangs kann eine sinnvolle ökonomische Bewertung alternativer Prohibitivprogramme in Konfrontation mit dem dadurch erzielbaren Effekt auf der Immissionsseite vorgenommen werden.

Zweifellos bildet dieses Kapitel, das sich mit theoretischen Emission-Immission-Betrachtungen als neuartigem Hilfsmittel der Planung (S. 98) beschäftigt, einen Schwerpunkt der *Dreyhaupt*-schen Arbeit. In umfassender Form wird der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Diskussion wiedergegeben, aber auch die durchaus vorhandene praktische Anwendungsmöglichkeit solcher theoretischer Ausbreitungsmodelle (die eine mathematische Beschreibung des Transportmechanismus und des Diffusionsprozesses zwischen der Quelle der Luftverunreinigung und dem Immissionswert darstellen [S. 101]), bis hin zu

einem konkreten Planungsbeispiel deutlich gemacht.

Wenn auch heute noch eindeutig industriell-stationäre Emissionsquellen bei der Anwendung der Modelle im Vordergrund stehen, scheint eine Übertragung auf den als Linienquelle zu interpretierenden Straßenverkehr nicht prinzipiell ausgeschlossen (S. 108). Ein Blick auf die Prämissen solcher Modelle (z. B. muß das Abgas von der Quelle kontinuierlich und mit konstanter Rate emittiert werden, es darf in der Atmosphäre weder chemisch noch physikalisch beeinflusst werden, das Ausbreitungsgelände muß eben sein und die Ausbreitung darf nicht durch Gebäude oder Bewuchs gestört werden [S. 109]) läßt für die nähere Zukunft dennoch Skepsis geboten erscheinen, wiewohl *Dreyhaupt* versichert, daß gerade die letzte Prämisse die Anwendung des Modells auf städtische Gebiete nicht so gravierend beeinträchtigt, wie es zunächst scheint (S. 109).

Ob, wie *Dreyhaupt* meint, aus solchen für den innerstädtischen Straßenverkehr theoretisch abgeleiteten Immissionen keine direkt zu verwirklichenden Folgerungen gezogen werden können, weil exakte Abhilfe nur durch Verkehrsbeschränkungen erreichbar, diese aber keine Fragen der Planung sind, mag dahingestellt bleiben. Der verkehrsökonomischen Bewertung der Umweltbelastung durch den innerstädtischen Straßenverkehr jedenfalls wären operationale Ausbreitungsmodelle eine wesentliche Hilfestellung.

Dipl.-Volksw. E. A. Marburger, Köln

VST 58
R ✓ **Ziegler, Martin, Klemm, Wolfgang, Neue Nahverkehrssysteme – Verkehrsmittel der Zukunft.** Bauverlag GmbH, Wiesbaden 1972, 184 S., DM 60,-.

Der Rezensent hat den Untertitel seines Exemplars mit einem Fragezeichen ergänzt, da »umfangreiche Studien über den Betriebsablauf, d. h. die Fahrzeugsteuerung und Kontrolle, über verhaltenspsychologische Probleme, über den Einfluß von neuen Verkehrssystemen auf die Stadtstrukturen usw. noch in den Anfängen stecken« (S. 9). Auch das vorliegende Buch füllt die Lücke nicht. Bezieht man weiter bei der Beurteilung der neuen Nahverkehrsmittel die Möglichkeit ein, daß man das Verkehrsbe-

dürfnis nicht mehr als von vornherein gegeben akzeptiert, sondern als durch die Stadtstruktur beeinflussbar sieht, ergibt sich der Rahmen, in dem das Buch steht. Eine Erörterung dieser Zusammenhänge führte an dieser Stelle zu weit; doch sollte man sie bei der Benutzung des Buches sich vergegenwärtigen.

Die Autoren wollen »offensichtliche Informationslücken über neue Verkehrssysteme« für den deutschsprachigen Raum füllen, indem sie 86 (von nach anderen Quellen 250–300) dieser Verkehrsmittel bzw. Ideen, geordnet in Art eines Kataloges, vorstellen. Die Spannweite reicht von vagen Konzepten bis zu bereits praktisch eingesetzten Konstruktionen, von langsamen Laufbändern bis zu schwerkraftunterstützten Fahrzeugen, die sich auf Fallkurven in luftleeren Röhren bewegen. Insgesamt bekommt der Leser einen guten Überblick über die Fülle von Ideen, die bisher für die Technik neuer Nahverkehrsmittel entwickelt wurden.

Die Einleitung beschränkt sich auf eine kurze Erörterung der Situation, aus der der Katalog entstand – das Vorhandensein eben der Informationslücke –, und auf die Erläuterung der gewählten Anordnung der Information. Übergeordnetes Kriterium ist der Anwendungsbereich des Verkehrsmittels in aufsteigender Reihenfolge von Aktivitätszentren (Flächenbedienung mit starker Zielstreueung und kurzen Wegen) zu regionalen Verbindungen (Korridorbedienung mit Zielkonzentration und größeren Entfernungen). Die Angaben über die Systeme sind in 8 Komplexen zusammengefaßt und sollen ohne »Anspruch auf Vollständigkeit« (S. 10) für das Trio Benutzer – Verkehrsträger – Öffentlichkeit wesentliche Elemente enthalten. Die 8 Bereiche sind

Betrieb – Angaben zur Systemfunktion
Fahrzeug
Fahrweg
Ergänzende Transporteigenschaften (Dual Mode)
Haltepunkte
Steuerung
Transportfunktion – Verwendungsbereich und Integration mit anderen Transportmitteln
Sonstiges – Entwicklungsstadium, Bemerkungen, Quellen.

Dazu kommen Abbildungen der Fahrzeuge, einzelner Komponenten, von Netzkonfigurationen etc. Die Autoren beschränken sich strikt auf die Wiedergabe der Informationen, die sie den Quellen – primäre und sekundäre Beschreibungen, im wesentlichen aus den Jahren 1965–1970 – entnommen haben; zur Bewertung der Angaben empfiehlt es sich, den Entwicklungsstand heranzuziehen: Deutet beispielsweise die Klassifizierung »Konzept« darauf hin, daß die Angaben mit Anforderungen gleichzusetzen sind, so geben die Daten in Erprobung oder in Betrieb befindlicher Systeme Hinweise auf realisierbare technische Möglichkeiten. Weitere Orientierungshilfe geben die Bemerkungen, seien sie aus den Unterlagen zitiert oder von den Autoren beigetragen. Leider sind diese Bemerkungen sehr knapp gehalten, was die Bewertung des Einzelsystems angeht, und sie sind bei ähnlichen Systemen nicht jedesmal wiederholt; letzteres zwingt den Leser, selbst Parallelen zu ziehen. Ähnlich ist es, wenn man statt nach der hier gegebenen funktionalen Beschreibung nach der Eignung eines Verkehrsmittels für eine konkrete Transportaufgabe fragt. Dann muß man sich die relevanten Einzelheiten aus dem gegebenen Material zusammenstellen, was bei entsprechender Sachkunde durchaus möglich ist. (Leider fehlt dem Buch der in dem weiter unten angegebenen »Technological Assessment«-Band des Stanford Research Institute enthaltene allgemeine Teil, der sowohl Einführungen in die

Probleme bestimmter Komponenten als auch eine generelle Bewertung der erfaßten Systeme gab.)

Die gebotene Information ist durchweg korrekt, sieht man von den oben gemachten Einschränkungen und von einigen unbedeutenden lapsus ab. Daß keine Kostenangaben gemacht werden, ist angesichts der Unterschiede zwischen Angaben im Entwicklungsstadium und Schätzungen bei Projektanalysen nur positiv zu bewerten. Aufgrund des verwendeten Materials konnte der letzte Entwicklungsstand der Systeme nicht berücksichtigt werden – kaum gravierend, da sich nicht viel an den Grundkonzepten geändert hat.

Insgesamt kann das Buch als gute Anfangsinformation betrachtet werden für den, der sich für die technischen Ideen der neuen Nahverkehrssysteme interessiert. Als weiterführende Literatur unbedingt zu empfehlen sind der genannte Band des Stanford Research Institute (Literaturangabe [3]) sowie der Bericht der Johns Hopkins University über 10 verschiedene Systeme (Literaturangabe [4] und [5]), die beide den allgemeinen Hintergrund der Systembewertung geben als auch besondere Probleme aufzeigen. Über den neueren Stand der Entwicklung kann der Bericht »transpo 72« in Traffic Engineering and Control Juli 72, S. 135 ff., informieren, der allerdings nicht die hier gegebene Detailinformation ersetzen kann.

Dr. P. Tonn, Darmstadt

vst.d

Zur Frage einer gesellschaftspolitischen Ausrichtung der Verkehrspolitik

VON PROFESSOR DR. RAINER WILLEKE, KÖLN

I.

Die Wachstumsintensität und Dauerprosperität in den letzten zwei Jahrzehnten sind mit der individuellen Massenmotorisierung unlösbar verwoben. Diese steht zu nahezu allen die Epoche kennzeichnenden Zügen der sozio-ökonomischen Entwicklung in einem deutlichen Korrespondenzverhältnis wechselseitiger Abhängigkeit. So sind der Kraftverkehr und seine Infrastruktur durch die Wandlungen der gesellschaftlichen Gefüge und Werthaltungen, die größtenteils wachstumsinduziert sind, unmittelbar betroffen und vor Lernprozesse und Anpassungsaufgaben großen Ausmaßes gestellt. Zu denken ist dabei hauptsächlich an den quantitativen und qualitativen Auftrieb der Personenverkehrsnachfrage in Abhängigkeit von Einkommensanstieg, Arbeitszeitverkürzung, ausgeweiteten Urlaubsspannen und anderen sozialen Strukturparametern sowie an die von der Verkehrsnachfrage abgeleitete, räumlich und zeitlich bestimmte Inanspruchnahme von Straßenkapazitäten durch fahrende und abgestellte Kraftfahrzeuge. Die mit dem Individualverkehr erschlossenen technisch-ökonomischen Möglichkeiten wirken zugleich impulsgebend auf die Weiterentwicklung der gesellschaftlichen Lebens-, Siedlungs- und Leistungsverhältnisse ein; sie fördern dabei überwiegend noch immer solche Tendenzen der räumlichen Trennung und Zuordnung von Standortfunktionen, die ihrerseits einen neuerlichen Anstieg der Verkehrsnachfrage veranlassen. Die Interdependenz der Veränderungen, die sich innerhalb des Verkehrsbereichs und bei den standortbezogenen Sozialstrukturen zeigen, läuft so in einem spiralenförmigen Prozeß. Die Frage lautet, wann und wie diese Prozeßdynamik in ein ausbalanciertes Entsprechungsverhältnis einmündet und welche Rolle dabei die Verkehrspolitik entsprechend ihrer Einwirkungsmöglichkeiten spielen kann und nach vollzogener Festlegung ihrer Ziele spielen soll.

Dem Zugewinn an Mobilität und den damit neu erschlossenen Freiheitsgraden individueller und kollektiver Lebensgestaltung stehen und standen von Anfang der Individualmotorisierung an Aufwendungen gegenüber. Hierbei konnte es lange Zeit als durchaus gerechtfertigt gelten, im wesentlichen nur an die den einzelnen unmittelbar treffenden Kosten der Fahrzeughaltung und -nutzung sowie an die dem Kraftverkehr zugeschätzten Straßenkosten zu denken. Über die eigentlichen Wegekosten hinausgehende externe Kosten gibt es in einem problembildenden Umfang erst, seit durch die Verkehrsmassierung und durch das Auftreten von Engpaßlagen mit Stauungserscheinungen Toleranzschwelen der Umweltbelastung erreicht wurden und zudem, was die Kraftverkehrsbeteiligten selbst betrifft, gegenüber den Erwartungsansätzen anormal große Zeitverluste, Betriebskosten und Unfallrisiken als Folge des Verkehrsmengenanstiegs und der zunehmenden Zahl von Stauungen auftraten. In dem so entstandenen Spannungsfeld zwischen den Erscheinungen und Konsequenzen der Motorisierung einerseits und den Gewichten, die der Deckung des Mobilitätsbedarfs zugemessen werden, andererseits haben sich die Problemereiche und Programmschwerpunkte der Verkehrspolitik grundlegend verändert.