

ZINNBURG, KARL, KLEINE FREMDENVERKEHRSLEHRE, 3. verbesserte Auflage, Carl Heymanns Verlag KG, Köln, Berlin, Bonn, München, 103 S., DM 16,-.

Die „Kleine Fremdenverkehrslehre“ von Zinnburg ist inzwischen in der 3. Auflage erschienen. Der Verfasser behandelt hierin einen Wirtschaftszweig, der für viele Regionen und Länder inzwischen zur wichtigsten Einnahmequelle geworden ist. Darüber hinaus ist Fremdenverkehrslehre heute an vielen Schulen und auch Universitäten schon ein eigenes Lehrfach.

Das Buch gliedert sich in 12 Kapitel, in denen die Sachgebiete des Fremdenverkehrs behandelt werden. Nach einer Erklärung der wesentlichen Begriffe wird die geschichtliche Entwicklung des Fremdenverkehrs beschrieben, vom Altertum bis zur Neuzeit.

Im dritten Kapitel beschreibt Zinnburg die „Bedeutung des Fremdenverkehrs“ in wirtschaftlicher, sozialer und geographischer Hinsicht. Die „Bedeutenden Faktoren“ und die „Einrichtungen des Fremdenverkehrs“ werden in den folgenden Kapiteln behandelt. Anschließend beschäftigt sich Zinnburg mit Fremdenverkehrspsychologie, Fremdenverkehrswerbung, Kur- und Bäderwesen,

den „Phänomenen“ und „Naturgesetzen“ des Fremdenverkehrs.

Zwar hat der Verfasser in den Kapiteln die wesentlichsten Probleme und Fragenkomplexe erfaßt. Doch zeigt sich schon bei oberflächlicher Betrachtung des Inhalts, daß es sich nur um eine „kleine“ Fremdenverkehrslehre handelt. Dabei ergeben sich fast wörtliche Wiederholungen im Text, z.T. handelt es sich auch um Allgemeinplätze.

„Werbeaufwand und Werbeerfolg müssen zueinander im richtigen Verhältnis stehen“ (S. 37); „Der Werbeerfolg muß zum Kostenaufwand im besten (?) Verhältnis stehen“ (S. 65).

Ein weiteres Beispiel: „Ziel einer echten Fremdenverkehrsbemühung muß das Zufriedenstellen des Gastes sein – und nicht dessen Ausbeutung“ (S. 35) – „Ziel des Fremdenverkehrs sollte die Zufriedenstellung des Gastes ein – und nicht dessen Ausbeutung“ (S. 16).

Insgesamt hat das Buch von Zinnburg Schwächen. Der Verfasser hätte besser daran getan, sich mehr mit den Realitäten des Fremdenverkehrs auseinanderzusetzen, als idealtypisch darzustellen, wie der Fremdenverkehr optimal ausgestaltet werden sollte. So bleibt die Behandlung des Fremdenverkehrs letztlich an der Oberfläche.

Dipl.-Volksw. U. Feichmann, Köln

## ZEITSCHRIFT FÜR VERKEHRS- WISSENSCHAFT

### INHALT DES HEFTES:

- |   |           |
|---|-----------|
| Prognosen von Unfallzahlen<br>– Methoden und Vergleich der Genauigkeit –<br>Von Karl-August Schäffer, Köln  | Seite 225 |
| Vorausschätzungen von Jahresfahrleistungen<br>– Modellmodifikationen und Ergebnisse –<br>Von Dirk Heidemann, Köln   | Seite 249 |
| Wechselbeziehungen zwischen Raumordnung<br>und Verkehr<br>Von Arthur De Waele, Paris  | Seite 254 |
| Parkplatzgebührenpolitik im Rahmen der<br>gesetzlichen Neuregelung –<br>Bemerkungen zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes<br>Von Johann Eekhoff und Klaus-Peter Fox, Saarbrücken | Seite 263 |

Zuschriften für die Redaktion sind zu richten an  
Prof. Dr. Rainer Willeke  
Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln  
Universitätsstraße 22, 5000 Köln 41

Schriftleitung:  
Prof. Dr. Herbert Baum  
Professur für Volkswirtschaftslehre, insb. Wirtschaftspolitik  
Hochschule der Bundeswehr Hamburg  
Holstenhofweg 85, 2000 Hamburg 70

Herstellung - Vertrieb - Anzeigen:  
Verkehrs-Verlag J. Fischer, Paulusstraße 1, 4000 Düsseldorf 14,  
Telefon: (02 11) 67 30 56, Telex: 8 58 633 vvf

Einzelheft DM 13,-, Jahresabonnement DM 48,-.

Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 7 vom 1. 1. 1978.

Erscheinungsweise: vierteljährlich.

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

Prognosen von Unfallzahlen  
— Methoden und Vergleich der Genauigkeit —

VON KARL-AUGUST SCHÄFFER, KÖLN

1. Einleitung

Für die Beurteilung des Unfallgeschehens auf den Straßen der Bundesrepublik Deutschland werden jeweils am Jahresende detaillierte Angaben über die jährliche Zahl der Unfälle und über die im Kalenderjahr erbrachten Fahrleistungen benötigt. Entsprechende Ergebnisse der amtlichen Statistiken können jedoch erst einige Monate nach dem Jahresende vorgelegt werden. Aus diesem Grunde müssen die benötigten Jahresergebnisse aus den Monatswerten bzw. Vierteljahreswerten prognostiziert werden, die bis Anfang Dezember des Jahres vorliegen.

Die Aufgabenstellung und einige Methoden sind bereits von *Brißning* und *Heidemann*<sup>1)</sup> in dieser Zeitschrift dargelegt worden. Über die seit 1978 gesammelten Erfahrungen mit der Vorausschätzung von Jahresfahrleistungen berichtet *Heidemann*<sup>2)</sup> in diesem Heft. Die vorliegende Arbeit stellt einige weitere Methoden für die Prognose der Unfallzahlen vor und bewertet die Genauigkeit der Prognosen für die Jahre 1977 bis 1979.

2. Verfahren für die Prognose von Unfallzahlen

Die Methoden zur Prognose von Jahressummen können in drei Gruppen unterteilt werden:

Eine Gruppe von Verfahren (vgl. Abschnitt 2.1) verwendet als Rechengrundlage Zusammenfassungen der monatlichen Unfallzahlen zu Summen für Jahresteile. Diese Verfahren sind wegen der Konzentration des Datenmaterials recht einfach in der Handhabung und zudem verhältnismäßig robust gegenüber Zählfehlern, die erfahrungsgemäß in den zuletzt gemeldeten vorläufigen Monatszahlen besonders groß sein können. Diesen Vorteilen steht jedoch der Nachteil gegenüber, daß nach der Konzentration der Monatszahlen nicht mehr die volle Information über die zeitliche Entwicklung der Unfälle zur Verfügung steht.

Diesen Nachteil vermeidet die zweite Gruppe von Verfahren, die monatliche Unfallzahlen der Prognose zugrunde legt (vgl. Abschnitt 2.2). Der Verzicht auf Zusammenfassungen erlaubt einerseits eine bessere Ausnutzung der Information, erfordert ander-

*Anschrift des Verfassers:*

Professor Dr. rer. nat. Karl-August Schäffer  
Seminar für Wirtschafts- und Sozialstatistik  
Universität zu Köln  
Albertus-Magnus-Platz  
5000 Köln 41

- 1) *Brißning, E. und Heidemann, D.*, Prognose von Unfallanzahlen und Jahresfahrleistungen — Darstellung der Methodik —, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 49. Jg. (1978), S. 67–82.
- 2) *Heidemann, D.*, Vorausschätzungen von Jahresfahrleistungen — Modellmodifikationen und Ergebnisse —, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 51. Jg. (1980), S. 249 ff.

reits aber den Einsatz von komplizierteren Prognoseverfahren. In diese Gruppe von Verfahren gehören die „konstruktiven Verfahren“ (vgl. Abschnitt 2.2.1). Sie sind darauf abgestellt, die systematischen Komponenten der Reihe (d.h. ihre glatte Komponente und ihre Saisonkomponente) zu schätzen. Verfahren dieser Art werden zwar meist für die Diagnose von Zeitreihen eingesetzt, lassen sich aber auch für kurzfristige Prognosen verwenden. Im Gegensatz dazu versuchen die „Eliminationsverfahren“ (vgl. Abschnitt 2.2.2), die systematischen Komponenten der Reihe durch geeignete Transformationen auszuschalten. Die Verfahren analysieren die transformierte Reihe mit dem Ziel, möglichst genaue Prognosen zu ermitteln und daraus anschließend durch Rücktransformation eine entsprechende Prognose für die ursprüngliche Reihe zu gewinnen.

Die dritte Gruppe von Verfahren (vgl. Abschnitt 2.3) geht von der Erfahrung aus, daß die Kombination von Prognosen, die nach verschiedenen Verfahren gestellt sind, in der Regel genauer ist als die einzelnen Prognosen. Das gilt insbesondere für Prognosen, die aus Verfahren hervorgehen, die sich in ihrem Ansatz grundsätzlich unterscheiden.

Zur Beschreibung der Verfahren für die Prognose von Jahresergebnissen aus Monatsreihen wird die folgende Symbolik verwendet: Für eine nach Verkehrsteilnehmern und nach der Ortslage definierte Gruppe sei  $x_{ij}$  die im  $i$ -ten Jahr und im  $j$ -ten Monat statistisch ermittelte Zahl der Getöteten bzw. die Zahl der Unfälle mit Personenschaden oder die Zahl der Unfälle mit schwerem Sachschaden. Die entsprechende Gesamtzahl im  $i$ -ten Jahr wird mit

$$x_i = \sum_{j=1}^{12} x_{ij} \quad \text{für } i = 1, 2, \dots, n$$

bezeichnet. Ferner soll  $m$  die Nummer des Grenzmonats sein, d.h. gleich der Zahl der Monate, für die im Zeitpunkt der Prognose die Monatswerte aus der amtlichen Statistik vorliegen. Die Nummer des Jahres, für das die Prognose zu berechnen ist, wird mit  $k$  bezeichnet (im allgemeinen ist  $k = n + 1$ ). Die Aufgabe besteht also darin, den im Zeitpunkt der Rechnung noch unbekanntem Wert  $x_k$  möglichst genau zu prognostizieren.

### 2.1 Verfahren auf der Basis von Jahresteilsummen

Das von *Brühning* und *Heidemann*<sup>3)</sup> angegebene Verfahren – im folgenden ANTEIL genannt – beruht darauf, die Anteilswerte

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{x_i}$$

der Unfallzahlen in den ersten  $m$  Monaten des Jahres an der Gesamtzahl der Unfälle im Jahr zu betrachten. Die Entwicklung dieser Anteilswerte in Abhängigkeit von der Zeit wird durch den linearen Regressionsatz

$$y_i = a + \beta \cdot t_i + e_i \quad \text{für } i = 1, 2, \dots, n$$

modelliert; darin bezeichnet  $t_i$  die Zahl der Jahre, die von einem Basiszeitpunkt bis zum Ende des  $i$ -ten Jahres abgelaufen sind. Die Regressionsparameter  $a$  und  $\beta$  werden für aus-

3) *Brühning, E. und Heidemann, D., Prognose von Unfallanzahlen ...*, a.a.O.

gewählte Jahre nach der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt. Bezeichnet man mit  $\hat{a}$  und  $\hat{\beta}$  die entsprechenden Schätzwerte, dann ist

$$\hat{y}_k = \hat{a} + \hat{\beta} \cdot t_k$$

eine Schätzung des Anteils im  $k$ -ten Jahre. Eine Prognose für das  $k$ -te Jahr ergibt sich aus der Summe der vorliegenden Monatswerte nach der Formel

$$\hat{x}_k = \sum_{j=1}^m x_{kj} / \hat{y}_k$$

Die Beurteilung der Prognosen nach dem Verfahren ANTEIL wird dadurch erschwert, daß ihre Standardfehler nur approximativ geschätzt werden können.

Diesen Nachteil vermeidet das Verfahren FAKTOR. Es verwendet statt der Anteilswerte die Hochrechnungsfaktoren

$$z_i = x_i / \sum_{j=1}^m x_{ij}$$

und untersucht ihre zeitliche Entwicklung nach dem Regressionsmodell

$$z_i = a' + \beta' \cdot t_i + e_i' \quad \text{für } i = 1, 2, \dots, n$$

Die Parameter  $a'$  und  $\beta'$  in diesem Modell können nach der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt werden. Aus den Schätzwerten

$$\hat{\beta}' = \frac{n \sum_{i=1}^n z_i t_i - \sum_{i=1}^n z_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left[ \sum_{i=1}^n t_i \right]^2}$$

$$\hat{a}' = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n z_i - \hat{\beta}' \cdot \sum_{i=1}^n t_i \right]$$

folgt

$$\hat{z}_k = \hat{a}' + \hat{\beta}' \cdot t_k$$

als Schätzung des Hochrechnungsfaktors im  $k$ -ten Jahre. Dementsprechend ist

$$\hat{x}_k = \hat{z}_k \cdot \sum_{j=1}^m x_{kj}$$

die Prognose nach dem Verfahren FAKTOR. Der geschätzte Standardfehler der Prognose ist exakt nach der Formel

$$s_{\hat{x}'_k} = s_{\hat{z}'_k} \cdot \sum_{j=1}^m x_{kj}$$

berechenbar. Darin ist

$$s_{\hat{z}'_k} = s_e \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_k - \bar{t})^2}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}}$$

der Standardfehler der Hochrechnungsfaktoren und  $s_e$ , die Standardabweichung der Residuen  $e'_j$  im Regressionsansatz für das Verfahren FAKTOR:

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{a}' - \hat{\beta}' \cdot t_i)^2}{(n-2)}}$$

Im Gegensatz zum Verfahren ANTEIL sind für die Prognose 1978 nach dem Verfahren FAKTOR zunächst die Werte für alle zehn Jahre, von 1968 bis 1977, in die Rechnung einbezogen worden. Anschließend wurden aber sukzessive die Daten für diejenigen Jahre aus der Regressionsbeziehung ausgeschieden, für die das standardisierte Residuum (d. h. die Größe  $e'_j/s_e$ ) den von Lund<sup>4)</sup> angegebenen Grenzwert überschreitet. Die Datenbasis für die Regression ist also nicht global, sondern für jede Reihe gesondert nach dem Ausreißerkriterium festgelegt worden.

Bei einigen Reihen muß die Annahme, der Anstiegsfaktor  $\beta'$  im Regressionsmodell sei von Null verschieden, aufgrund der Daten in Zweifel gezogen werden. In solchen Fällen ist das Verfahren KONSTANT vorteilhaft. Es beruht auf dem vereinfachten Modell

$$z_j = \alpha'' + e''_j \quad \text{für } j=1, 2, \dots, n.$$

Die Schätzung des Parameters  $\alpha''$  nach der Methode der kleinsten Quadrate führt zu dem Mittelwert

$$\hat{\alpha}'' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i.$$

Die Prognose für das k-te Jahr

$$\hat{x}''_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n z_i \cdot \sum_{j=1}^m x_{kj}$$

4) Lund, R. I., Tables for an Approximate Test for Outliers in Linear Models, in: Technometrics 17 (1977), S. 473-476.

hat den Standardfehler

$$s_{\hat{x}''_k} = s_e'' \cdot \sum_{j=1}^m x_{kj};$$

darin bezeichnet

$$s_e'' = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (z_i - \hat{a}'')^2}$$

den Standardfehler der Residuen  $e''_j$  im vereinfachten Modell.

## 2.2 Verfahren auf der Basis von Monatswerten

### 2.2.1 Konstruktive Verfahren auf der Basis von Monatswerten

Die konstruktiven Verfahren gehen von dem Grundmodell aus, daß sich die Reihe der Monatswerte als Überlagerung von drei Komponenten darstellen läßt: Einer „glatten Komponente“, die dem langfristigen Trend und den konjunkturellen Bewegungen der Reihe entspricht, der „Saisonkomponente“, in der sich die jährlich wiederkehrenden Einflüsse niederschlagen, und der „Restkomponente“, die im wesentlichen aus irregulären Schwankungen besteht.

Unsere Untersuchungen<sup>5)</sup> der Unfälle mit Personenschaden lassen erwarten, daß die von Shiskin<sup>6)</sup> im U.S. Bureau of the Census entwickelte Census-Methode vergleichsweise genaue Resultate liefern wird. Das hier kurz CENSUS genannte Verfahren ist bereits in Abschnitt 4 der Arbeit von Brühning und Heidemann<sup>7)</sup> beschrieben worden.

Für Prognosen mit konstruktiven Methoden werden Schätzungen der glatten Komponente und der Saisonkomponente über den Grenzmonat hinaus bis zum Jahresende benötigt. Die Lösung dieser Aufgabe mit dem Verfahren CENSUS wird dadurch erleichtert, daß es routinemäßig die Werte der Saisonkomponente für ein Jahr im voraus schätzt. Die glatte Komponente kann in der Regel durch eine lineare Extrapolation ausreichend genau prognostiziert werden, sofern die Basis für diese Schätzung nach dem Verlauf der glatten Komponente am aktuellen Rande ausgerichtet wird. Eine methodisch wesentlich bessere Fortschätzung der glatten Komponente erlaubt die vor kurzem von Dagum<sup>8)</sup> veröffentlichte Modifikation des CENSUS-Verfahrens, die allerdings noch nicht für die Prognose der Unfallzahlen eingesetzt werden konnte.

- 5) Schaffer, K.-A., Univariate statistische Methoden für die Diagnose und Prognose von Zeitreihen über Straßenverkehrsunfälle, unveröffentlichtes Manuskript, Köln 1977.
- 6) Shiskin, J., Young, A. H., Musgrave, J. C., The X-11 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program, U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Technical Paper No. 15, Washington 1965.
- 7) Brühning, E., und Heidemann, D., Prognose von Unfallzahlen . . . . a.a.O.
- 8) Dagum, E. B., The X-11-ARIMA Seasonal Adjustment Method, Statistics Canada, Minister of Supply and Services Canada, Ottawa 1980.

Ein wesentlicher Nachteil der CENSUS-Methode liegt darin, daß sie aufgrund ihrer Konstruktion keine Aussagen über die Standardfehler der Prognose zuläßt. Dieser Umstand hat schwerwiegende Konsequenzen für den Vergleich der Genauigkeit von Prognosen.

### 2.2.2 Eliminationsverfahren auf der Basis von Monatswerten

Die Elimination der glatten Komponente kann in der Regel bereits durch das Bilden von Differenzen gegenüber dem vorangehenden Monat erreicht werden. Bezeichnet man die durchlaufend nummerierten Werte der Reihe mit

$$x_t := x_{ij} \quad \text{für } t = j + 12(i-1),$$

dann ist

$$\nabla x_t := x_t - x_{t-1}$$

die „einfache Differenz“ der Reihe. Zur angenäherten Ausschaltung der Saisonkomponente kann die „saisonale Differenz“

$$\nabla_{12} x_t := x_t - x_{t-12}$$

verwendet werden, d. h. der Unterschied des Wertes im t-ten Monat gegenüber dem Wert im gleichen Monat des Vorjahres. Die Kombination der beiden Differenzen

$$\nabla_{12} \nabla x_t = (x_t - x_{t-1}) - (x_{t-12} - x_{t-13})$$

ergibt dann die Reihe

$$y_t := \nabla_{12} \nabla x_t,$$

die in den meisten Fällen weitgehend frei von systematischen Einflüssen ist. Aus einer Prognose dieser Reihe kann durch die Rücktransformation

$$x_t = y_t + x_{t-1} + x_{t-12} - x_{t-13}$$

die ursprüngliche Reihe berechnet werden.

Die Eliminationsverfahren beruhen auf Annahmen über den stochastischen Prozeß, der die Zeitreihe generiert hat. Bei dem Verfahren WIENER<sup>9)</sup> wird z. B. unterstellt, daß der transformierten Zeitreihe ( $y_t$ ) ein autoregressiver Prozeß ( $Y_t$ ) zugrunde liegt. Eine Folge von Zufallsvariablen  $Y_1, Y_2, \dots, Y_t$  heißt ein „autoregressiver Prozeß“, falls für alle  $t$  die Beziehung

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + Z_t$$

gilt. Darin bezeichnet  $Z_t$  eine Zufallsvariable aus einem reinen Zufallsprozeß.

9) Wiener, N., *Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series*, New York – London 1950.

Wenn  $\phi_p \neq 0$  ist, wird die ganze Zahl  $p$  die „Ordnung“ des autoregressiven Prozesses genannt.

Die Prognosemethode von Wiener beruht darauf, die autoregressiven Parameter  $\phi_1, \dots, \phi_p$  möglichst gut im Sinne des Prinzips der kleinsten Fehlerquadrate zu schätzen und mit Hilfe dieser Koeffizienten zukünftige Werte  $y_{t+1}$  der Reihe aus den bekannten Werten zu prognostizieren. Aus dem autoregressiven Modell folgt unmittelbar, daß die autoregressiven Parameter  $\phi_1, \dots, \phi_p$  mit den Lösungen der sogenannten Yule-Walker-Gleichungen übereinstimmen müssen, deren Koeffizienten die Autokorrelationen  $\rho_{ij}$  des Prozesses ( $Y_t$ ) sind:

$$\rho_1 = \phi_1 + \rho_{11}\phi_2 + \dots + \rho_{p-1}\phi_p$$

$$\rho_2 = \rho_{12}\phi_1 + \phi_2 + \dots + \rho_{p-2}\phi_p$$

$$\rho_p = \rho_{p-1}\phi_1 + \rho_{p-2}\phi_2 + \dots + \phi_p$$

Danach können die Parameter des stochastischen Prozesses geschätzt werden, indem die unbekannt Autokorrelationen  $\rho_{ij}$  des Prozesses ersetzt werden durch die entsprechenden Autokorrelationen  $\hat{\rho}_{ij}$  der Zeitreihe  $\{y_t\}$ . Die Lösungen  $\hat{\phi}_j$  des modifizierten Gleichungssystems sind brauchbare Schätzungen der autoregressiven Parameter  $\phi_j$ , weil ihre Varianz von kleinerer Ordnung ist als die Varianz der Prognosefehler.

Die praktische Anwendung dieses Verfahrens setzt voraus, daß die Zahl  $p$  der autoregressiven Parameter entsprechend der Struktur der Zeitreihe  $\{y_t\}$  festgelegt wird. Für diese Aufgabe wird das von Akaike<sup>10)</sup> vorgeschlagene Kriterium

$$AIC_p := n' \cdot \log(\hat{\sigma}_p^2) + 2p$$

verwendet (in der Formel bezeichnet  $n'$  die Zahl der Werte  $y_t$  in der Rechnung). Als Ordnung des Prozesses ( $Y_t$ ) wird danach die Zahl  $p$  angenommen, für die

$$AIC_p = \text{Minimum} \{AIC_1, AIC_2, \dots, AIC_p\}$$

gilt.

Die nach dem Verfahren WIENER konstruierten Prognosen enthalten nach Konstruktion die Schätzwerte von genau  $p$  Autoregressionskoeffizienten  $\phi_j$ , und zwar auch dann, wenn tatsächlich einzelne dieser Koeffizienten gleich Null sind. Die entsprechenden Schätzwerte unterscheiden sich nur infolge von Zufallseffekten von Null, können aber mit dem für die Berechnung verwendeten Rekursionsverfahren von Durbin<sup>11)</sup> nicht ausgesondert werden. Die nachteiligen Wirkungen sind um so stärker, je größer die Lücken in der Folge  $\phi_1, \dots, \phi_p$  der autoregressiven Koeffizienten sind.

10) Akaike, H., *Fitting Autoregressive Models for Prediction*, in: *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, Vol. 21 (1969), S. 243–247.

11) Durbin, J., *The Fitting of Time Series Models*, in: *Revue of the International Statistical Institute*, Vol. 28 (1960), S. 233–243.

Dieser Effekt kann insbesondere bei Prozessen, die stark variable Saisonteilprozesse einschließen, zu unbefriedigenden Ergebnissen führen. Das läßt sich vermeiden, indem die für allgemeine lineare Modelle entwickelten Verfahren für die Auswahl von Regressoren aus einer vorgegebenen Menge potentieller Regressoren zur Lösung des entsprechenden Problems im autoregressiven Modell eingesetzt werden. Die Selektionsverfahren setzen voraus, daß die maximale Ordnung  $P$  des Modells, und damit auch die Menge  $\{1, 2, \dots, P\}$  der zulässigen Indizes von Autoregressionskoeffizienten, vorgegeben ist. Die Aufgabe besteht darin, eine Teilmenge von Indizes  $\{j_1, j_2, \dots, j_p\}$  so zu bestimmen, daß der entsprechende Prozeß

$$Y_t = \phi_{j_1} \cdot Y_{t-j_1} + \dots + \phi_{j_p} \cdot Y_{t-j_p} + Z_t$$

die transformierte Zeitreihe möglichst gut modelliert. Als Kriterium für die Beurteilung dieser Modelle kann wieder das von Akaike vorgeschlagene Maß  $AIC_p$  dienen.

Die Verwendung der schrittweisen Regression zur Konstruktion eines autoregressiven Modells ist von Granger und Newbold<sup>12)</sup> beschrieben worden. Aus diesem Grunde wird das oben skizzierte Verfahren mit GRANGER bezeichnet, obwohl das AIC-Kriterium für das Abbrechen des Verfahrens von den genannten Autoren nicht verwendet worden ist.

Eine gewisse Schwierigkeit im praktischen Einsatz der Verfahren WIENER und GRANGER liegt darin, daß die Güte der Prognosen durch Extremwerte stark beeinträchtigt werden kann. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, Extremwerte in den Reihen durch die korrigierten Werte zu ersetzen, die vom CENSUS-Verfahren ermittelt werden.

### 2.3 Verfahren zur Kombination von Prognosen

In der Regel unterscheiden sich die nach  $r$  verschiedenen Verfahren je Gruppe ermittelten Prognosen  $\hat{x}^{(1)}, \hat{x}^{(2)}, \dots, \hat{x}^{(r)}$  voneinander. Andererseits ist es aber für die praktische Anwendung der prognostischen Ergebnisse sehr nützlich, für jede Gruppe eine einzige, möglichst zuverlässige Prognose angeben zu können.

Diese Aufgabe kann auf verschiedenen Wegen gelöst werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Prognose mit dem kleinsten Standardfehler herauszusuchen und diese als zuverlässigstes Ergebnis anzusehen. Gegen dieses Vorgehen spricht aber die Einsicht, daß die Standardfehler selbst nicht fehlerfrei ermittelt werden können und deshalb als Auswahlkriterium problematisch sind.

Diese Methode läßt sich jedoch für die verfahrenstechnisch miteinander verbundenen Prognoseverfahren FAKTOR und KONSTANT rechtfertigen. Aus den nach diesen beiden Verfahren gestellten Prognosen selektiert das Verfahren MODFAKT jeweils die Prognose mit dem kleineren Standardfehler.

12) Granger, C. W. J. und Newbold, P., Forecasting Economic Time Series, Academic Press, New York - San Francisco - London 1977, S. 176-179.

Eine zweite Methode zur Kombination von  $r$  Prognosen besteht darin, sie zu einem gewichteten arithmetischen Mittelwert zusammenzufassen:

$$\hat{x} := \frac{\sum_{j=1}^r c_j \cdot \hat{x}^{(j)}}{\sum_{j=1}^r c_j}$$

Die Gewichte  $c_j$  sollten so gewählt werden, daß der Standardfehler von  $\hat{x}$  möglichst klein ist. Unter der vereinfachenden Annahme, die Prognosen  $\hat{x}^{(1)}, \dots, \hat{x}^{(r)}$  seien unkorreliert, wird das Optimum erreicht mit den Gewichten

$$c_j = 1/s_j^2;$$

darin bezeichnet  $s_j$  den (geschätzten) Standardfehler der Prognose  $\hat{x}^{(j)}$ .

Nach diesem Verfahren sind insgesamt drei Kombinationen von Prognosen erprobt worden:

- KOMBIN ist ein gewichteter Mittelwert der Prognosen nach den Verfahren FAKTOR und KONSTANT,
- MIXTUM ist ein gewichteter Mittelwert der Prognosen nach den Methoden MODFAKT und CENSUS (aufgrund einer Voruntersuchung sind die Standardfehler für die Prognose nach der CENSUS-Methode mit dem 1,1-fachen der Standardfehler für die Prognose nach MODFAKT angesetzt worden),
- OPTIMUM ist eine Kombination der Prognosen nach den Verfahren ANTEIL, FAKTOR, KONSTANT, CENSUS, WIENER und GRANGER, die ebenfalls als gewichteter Mittelwert berechnet worden ist.

### 2.4 Ergebnisse der Prognosen für das Jahr 1979

Die Prognoseverfahren sind parallel zueinander für die Vorausschätzung von Unfallzahlen in den Jahren von 1977 bis 1979 erprobt worden. Entsprechend den sachlichen Anforderungen (vgl. Tabelle 1 in der Arbeit von Brühning und Heidemann<sup>13)</sup>) wurden jeweils 55 Kenngrößen prognostiziert, die aus den Aggregaten

A Anzahl der Getöteten,

B Anzahl der an Unfällen mit Personenschaden Beteiligten,

C Anzahl der an Unfällen mit schwerem Sachschaden Beteiligten

durch kombinierte Gliederung nach den Verkehrsteilnehmergruppen und nach dem Unfallort hervorgehen. Die Prognosewerte sind in der Tabelle 2.1 den amtlichen Zahlen für die Jahre 1978 und 1979 gegenübergestellt.

13) Brühning, E. und Heidemann, D., Prognose von Unfallzahlen ..., a.a.O.

Tabelle 2.1: Ergebnisse der Prognoserechnungen für das Jahr 1979 aufgrund der Monatswerte von Januar 1968 – August 1979

Nr.	Prognosewerte für das Jahr 1979										amtliche Zahl für das Jahr	
	ANTEIL (1)	FAKTOR (2)	KONST. (3)	MODFAKT (4)	KOMBIN (5)	CENSUS (6)	WIENER (7)	GRANGER (8)	OPTIMUM (9)	MIXTUM (10)	1978 (11)	1979 (12)
<i>Getötete</i>												
A11	1 302	1 283	1 288	1 288	1 287	1 341	1 310	1 313	1 302	1 311	1 571	1 318
A21	512	509	533	509	520	526	479	465	512	516	461	509
A31	379	384	379	379	380	383	379	354	381	381	384	367
A41	651	635	649	649	645	647	692	668	656	648	755	639
A51	2 357	2 311	2 344	2 344	2 339	2 173	2 634	2 568	2 360	2 260	2 796	2 238
A13	5 642	5 581	5 639	5 639	5 634	5 578	5 724	5 597	5 646	5 611	5 915	5 428
A23	687	693	719	693	706	726	677	740	704	707	686	731
A33	417	393	410	410	407	416	478	495	424	412	466	424
A43	564	557	569	569	567	562	528	541	548	566	595	525
A53	810	812	813	813	813	891	912	874	837	845	994	886
A15	6 944	6 876	6 942	6 942	6 939	6 966	6 992	6 827	6 948	6 953	7 486	6 746
A25	1 185	1 187	1 238	1 238	1 212	1 241	1 125	1 254	1 206	1 240	1 147	1 240
A35	802	782	794	794	792	787	875	900	824	791	850	791
A45	1 217	1 190	1 220	1 220	1 213	1 214	1 222	1 222	1 218	1 217	1 349	1 164
A55	3 245	3 201	3 236	3 236	3 231	3 068	3 625	3 651	3 281	3 155	3 790	3 124
A61	5 260	5 183	5 273	5 273	5 268	5 154	5 563	5 288	5 261	5 218	5 980	5 078
A62	3 139	3 100	3 134	3 134	3 130	3 108	3 297	3 169	3 204	3 122	3 211	3 036
A63	7 434	7 365	7 467	7 467	7 456	7 420	7 563	7 548	7 477	7 445	7 729	7 213
A64	784	781	803	803	802	779	803	825	797	792	951	819
A65	13 510	13 374	13 579	13 579	13 566	13 381	14 030	13 741	13 601	13 488	14 660	13 110

Karl-August Schöffler

Nr.	Prognosewerte für das Jahr 1979										amtliche Zahl für das Jahr	
	ANTEIL (1)	FAKTOR (2)	KONST. (3)	MODFAKT (4)	KOMBIN (5)	CENSUS (6)	WIENER (7)	GRANGER (8)	OPTIMUM (9)	MIXTUM (10)	1978 (11)	1979 (12)

*An Unfällen mit Personenschaden Beteiligte*

B11	329 747	327 444	329 948	329 948	329 436	326 395	328 563	326 734	328 768	328 321	340 858	326 630
B21	29 289	29 425	29 995	29 425	29 597	29 474	30 060	30 587	29 631	29 447	28 022	28 450
B31	43 138	43 383	43 183	43 183	43 238	42 977	44 259	43 578	43 219	43 089	40 731	42 938
B41	44 705	44 469	44 933	44 933	44 758	45 057	47 869	47 891	45 228	44 989	44 332	45 383
B51	57 297	56 728	57 020	57 020	56 934	57 095	58 368	57 969	57 404	57 054	59 795	56 261
B13	169 369	168 682	168 861	168 861	168 844	165 948	172 307	166 610	168 446	167 518	179 884	168 421
B23	10 746	10 725	11 076	10 725	10 844	10 992	11 685	11 209	10 962	10 843	10 532	10 978
B33	9 143	9 100	9 162	9 162	9 148	9 078	9 619	9 043	9 157	9 124	8 933	9 192
B43	6 688	6 647	6 763	6 763	6 746	6 779	6 934	7 107	6 776	6 770	6 839	6 757
B53	4 746	4 732	4 738	4 738	4 735	4 793	5 090	4 897	4 829	4 762	5 448	4 929
B15	492 727	489 923	492 369	492 369	491 909	493 059	496 998	491 113	492 686	492 681	520 742	495 051
B25	39 932	40 096	41 004	40 096	40 351	40 541	41 276	41 313	40 414	40 295	38 554	39 428
B35	52 268	52 503	52 327	52 327	52 381	52 041	54 033	52 309	52 370	52 197	49 664	52 130
B45	51 354	51 116	51 701	51 701	51 561	51 814	54 276	53 963	51 741	51 752	51 171	52 140
B55	62 089	61 510	61 811	61 811	61 717	61 811	63 500	62 577	62 271	61 811	65 243	61 190
B61	254 121	252 728	254 898	254 898	254 698	253 423	256 400	254 614	254 499	254 227	259 406	252 479
B62	35 852	35 740	35 827	35 827	35 823	35 712	36 421	35 440	35 824	35 775	38 054	36 171
B63	99 853	99 469	100 015	100 015	99 975	98 079	102 462	100 469	99 836	99 120	104 706	99 154
B64	16 175	16 143	16 088	16 088	16 099	15 829	15 779	15 511	16 020	15 969	16 274	15 883
B65	369 614	367 999	370 517	370 517	370 272	367 610	374 607	374 540	370 127	369 190	380 388	367 516

Prognosen von Unfallzahlen

Nr.	Prognosewerte für das Jahr 1979										amtliche Zahl für das Jahr	
	ANTEIL (1)	FAKTOR (2)	KONST. (3)	MODFAKT (4)	KOMBIN (5)	CENSUS (6)	WIENER (7)	GRANGER (8)	OPTIMUM (9)	MIXTUM (10)	1978 (11)	1979 (12)
C11	646 573	643 919	644 821	644 821	644 719	618 456	616 206	581 736	616 581	632 344	566 757	621 992
C21	2 790	2 810	2 897	2 897	2 894	2 903	2 834	2 658	2 883	2 900	2 338	2 827
C31	1 926	1 978	1 935	1 935	1 952	2 060	1 886	1 707	1 931	1 988	1 498	1 991
C41	659	648	670	670	663	670	522	528	612	670	584	713
C51	1 056	1 066	1 050	1 050	1 055	1 107	1 002	976	1 037	1 074	1 035	1 011
C13	221 435	221 789	219 543	219 543	219 905	209 767	213 749	199 972	212 429	214 898	203 802	210 471
C23	759	754	761	761	761	779	820	750	766	769	699	769
C33	431	437	421	421	425	453	373	352	412	435	321	402
C43	202	206	206	206	206	224	207	200	209	213	177	214
C53	162	162	163	163	163	162	155	154	161	162	169	158
C15	870 495	868 402	866 416	866 416	866 834	827 690	828 751	793 562	826 263	848 012	771 410	832 463
C25	3 554	3 575	3 658	3 658	3 655	3 705	3 713	3 384	3 660	3 679	3 037	3 596
C35	2 367	2 407	2 356	2 356	2 379	2 399	2 283	2 121	2 335	2 375	1 819	2 393
C45	870	858	874	874	870	887	720	722	813	880	761	927
C55	1 224	1 229	1 210	1 210	1 214	1 272	1 132	1 114	1 196	1 237	1 204	1 169

An Unfällen mit schwerem Sachschaden Beteiligte

### 3. Vergleich der Genauigkeit von Prognosen

#### 3.1 Maßstäbe für den Vergleich

Eine Prognose  $\hat{x}$  für einen Sachverhalt ist um so besser, je weniger sie von dem – später beobachteten – tatsächlichen Wert  $x$  abweicht, je kleiner also der Fehler der Prognose

$$\Delta x := \hat{x} - x$$

ist. Dieser Fehler kann berechnet werden, sobald der tatsächliche Wert bekannt ist.

Falls für einen Sachverhalt nicht nur eine Prognose, sondern nach  $r$  Verfahren die konkurrierenden Prognosen  $\hat{x}^{(1)}, \dots, \hat{x}^{(j)}, \dots, \hat{x}^{(r)}$  gestellt worden sind, erhält man ex post für die  $j$ -te Prognose den Prognosefehler

$$\Delta x^{(j)} := \hat{x}^{(j)} - x \quad \text{für } j = 1, 2, \dots, r.$$

Diese Fehler unterscheiden sich meist deutlich voneinander. Aufgrund der Kenntnis der Fehler ist diejenige Prognose als beste zu bezeichnen, deren Fehler – absolut genommen – am kleinsten ist. Falls also

$$|\Delta x^{(h)}| = \text{Minimum} (|\Delta x^{(1)}|, \dots, |\Delta x^{(r)}|)$$

gilt, gebührt der  $h$ -ten Prognose der erste Rang. Eine Sortierung der Werte  $|\Delta x^{(1)}|, \dots, |\Delta x^{(r)}|$  in aufsteigender Folge ergibt für jeden Prognosefehler – und damit auch für jede Prognose – eine Platzzahl aus der Menge der Zahlen  $\{1, 2, \dots, r\}$ . Die Platzzahl für die  $j$ -te Prognose heißt ihr „Rang“; er soll mit  $R^{(j)}$  bezeichnet werden. So ist im Beispiel der Rang für die  $h$ -te Prognose gleich 1, d. h. es gilt  $R^{(h)} = 1$ .

Bisher sind  $r$  konkurrierende Prognosen für einen Sachverhalt betrachtet worden. Die in diesem Fall mögliche Beurteilung der Prognosen nach ihren absoluten Fehlern oder den entsprechenden Rängen kann nicht unmittelbar auf den Fall übertragen werden, in dem für  $G$  verschiedene Sachverhalte (z. B. Gruppen von Unfällen) jeweils  $r$  konkurrierende Prognosen gestellt worden sind. Wenn  $\hat{x}_g^{(j)}$  die nach dem  $j$ -ten Verfahren für den  $g$ -ten Sachverhalt ermittelte Prognose ist und der tatsächliche Wert für den  $g$ -ten Sachverhalt mit  $x_g$  bezeichnet wird, ergeben sich die Prognosefehler

$$\Delta x_g^{(j)} := \hat{x}_g^{(j)} - x_g \quad \text{für } j = 1, 2, \dots, r \text{ und } g = 1, 2, \dots, G.$$

Das Problem liegt darin, aus diesen Daten sinnvolle Aussagen über die Genauigkeit der Prognosen abzuleiten, die nach den  $r$  Verfahren gestellt worden sind.

Eine sehr einfache Lösung des Problems besteht darin, für jeden Sachverhalt gesondert die Ränge  $R_g^{(j)}$  der absoluten Prognosefehler  $|\Delta x_g^{(j)}|$  zu bestimmen und dann für jedes Verfahren die durchschnittliche Rangzahl

$$\bar{R}^{(j)} := \frac{\sum_{g=1}^G R_g^{(j)}}{G}$$



zu berechnen. Je kleiner die durchschnittliche Rangzahl für ein Verfahren ist, um so besser hat es bei der Prognose abgeschnitten.

Gegen die Bewertung kann der Einwand erhoben werden, daß dabei die Ordnung der absoluten Fehler, aber nicht auch die Abstände zwischen den Fehlerwerten berücksichtigt wird. Andererseits wäre es nicht sinnvoll, die durchschnittliche Rangzahl zu ersetzen durch den entsprechenden mittleren absoluten Fehler. Diese Durchschnittsbildung würde nämlich implizit zwei dem Betrage nach übereinstimmende Fehler, z. B.  $|\Delta x_1|$  und  $|\Delta x_2|$ , als gleichwertig auch dann ansehen, wenn sie sich auf Grundwerte,  $x_1$  und  $x_2$ , beziehen, die sehr stark voneinander verschieden sind.

Aus dieser Überlegung folgt, daß zwei Fehler nur dann als äquivalent angesehen werden können, falls sie die Bedingung

$$\frac{|\Delta x_1|}{x_1^\alpha} = \frac{|\Delta x_2|}{x_2^\alpha}$$

erfüllen. Dabei muß der Exponent im Intervall  $0 < \alpha \leq 1$  liegen, weil der Quotient im Grenzfall  $\alpha = 0$  gleich dem Betrag des absoluten Fehlers und im Grenzfall  $\alpha = 1$  gleich dem Betrag des relativen Fehlers ist.

Für die Zwecke der Praxis erscheinen Exponenten aus dem Bereich  $0.5 < \alpha < 0.7$  angebracht. Für den Grenzfall  $\alpha = 1$  spricht allerdings die Tatsache, daß relative Fehler verhältnismäßig leicht interpretierbar sind.

Aufgrund dieser Überlegungen sollten die „Fehlergrade“

$$F_g^{(j)} := \frac{|\Delta x_g^{(j)}|}{|x_g|^\alpha} \quad \text{für } j = 1, 2, \dots, r \text{ und } g = 1, 2, \dots, G$$

als Maßstab für die Bedeutung des Fehlers  $\Delta x_g^{(j)}$  verwendet werden, der bei der Prognose des wahren Wertes  $x_g$  entstanden ist. Als Maß für die Genauigkeit der Prognosen, die nach dem  $j$ -ten Prognoseverfahren gestellt worden ist, kann somit der durchschnittliche Fehlergrad

$$F^{(j)} := \frac{\sum_{g=1}^G F_g^{(j)}}{G}$$

dienen. Je kleiner der durchschnittliche Fehlergrad für ein Verfahren ist, um so günstiger hat es bei der Prognose abgeschnitten. Im Falle  $\alpha = 1$  ist der durchschnittliche Fehlergrad gleich dem durchschnittlichen Betrag der relativen Fehler.

### 3.2 Genauigkeit der Prognosen für das Jahr 1979

Aus der Tabelle 2.1 geht hervor, daß unter den Prognosen, die nach den Methoden (1) bis (9) für die 55 Unfallgruppen gestellt worden sind, die Vorausschätzung nach der

CENSUS-Methode 18-mal am besten gelegen hat und die Vorausschätzung nach der Methode FAKTOR insgesamt 12-mal den besten Platz belegt hat. Eine zusammenfassende Beurteilung der Genauigkeit der Prognose erlaubt die folgende Tabelle 3.1.

Die Bewertung der Prognosen nach den drei Maßstäben stimmt für die Aggregate A und B sowie für die Zusammenfassung A, B, C darin überein, daß die CENSUS-Methode am besten abgeschnitten hat. Zu diesem Ergebnis kommt der durchschnittliche Fehlergrad auch für das Aggregat C. Verhältnismäßig genau sind nach der Tabelle 3.1 die Prognosen nach der Methode MODFAKT.

Die in Abschnitt 2.3 beschriebene Kombination MIXTUM ist erstmals für die Prognose im Jahr 1979 verwendet worden und soll deshalb gesondert betrachtet werden. Die Qualität dieser Kombination ist aus dem Vergleich mit den drei bestplatzierten Verfahren in Tabelle 3.2 zu erkennen.

Der Vergleich der durchschnittlichen Fehlergrade bzw. relativen Fehler für das Verfahren MIXTUM mit den entsprechenden Werten für die Methoden MODFAKT und CENSUS zeigt, daß die Genauigkeit von MIXTUM in der Regel eine Mittelstellung einnimmt. Besonders interessant ist die Tatsache, daß die Genauigkeit von MIXTUM für die Prognose im Jahre 1979 durchweg besser ist als die Genauigkeit der Kombination OPTIMUM, die Vorausschätzungen aus acht Einzelverfahren vereinigt. Eine Ausnahme bildet nur das Aggregat C, für das die MODFAKT-Prognosen nach dem durchschnittlichen Fehlergrad ( $\alpha = 0,5$ ) ungewöhnlich schlecht abgeschnitten haben. Nach diesem Ergebnis erscheint es ratsam, die Kombination MIXTUM für die Vorausschätzung der Unfallzahlen heranzuziehen.

### 3.3 Bewertung der Prognosen in den Jahren 1977 bis 1979

Die aus drei Jahren vorliegenden Erfahrungen über die Genauigkeit der Prognosen sollen zusammengefaßt werden, um so zu einer besseren Beurteilung der konkurrierenden Verfahren für die Prognose von Unfallzahlen zu kommen.

Eine Zusammenfassung der durchschnittlichen Rangzahlen ist nur für die Jahre 1978 und 1979 möglich, weil im Jahre 1977 nicht alle der neun Prognoseverfahren eingesetzt worden sind, mit der Folge, daß die Rangzahlen 1977 nicht vergleichbar mit den Rangzahlen 1978 und 1979 sind.

Die mit dem Symbol  $\phi$  bezeichneten Zeilen der Tabelle 3.3 enthalten jeweils den arithmetischen Mittelwert der durchschnittlichen Rangzahlen und können als Indikator für die Genauigkeit der Verfahren gedeutet werden. Danach kommt das Verfahren MODFAKT für das Aggregat A sowie für die Zusammenfassung A, B, C zu den genauesten Prognosen. Die zum Aggregat C gehörenden Sachverhalte sind in den beiden Jahren am besten mit dem Verfahren KONSTANT prognostiziert worden. Die Kombination OPTIMUM aus acht Prognosen hat die besten Ergebnisse für das Aggregat B erbracht; unter den Einzelverfahren erreichte die CENSUS-Methode in diesem Aggregat die höchste Genauigkeit.

Die durchschnittlichen Fehlergrade können für die drei Jahre 1977 bis 1979 zusammengefaßt werden. In Tabelle 3.4 sind die Maßzahlen für zwei  $\alpha$ -Werte zusammengestellt (der durchschnittliche relative Fehler entspricht  $\alpha=1$ ).

Tabelle 3.1: Genauigkeit der Prognosen für das Jahr 1979 nach Aggregaten

Aggregat	Prognoseverfahren								
	ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM
<i>Durchschnittliche Rangzahl</i>									
A	5,15	3,95	4,55	4,40	4,25	<u>3,35</u>	7,00	5,65	5,70
B	4,35	4,80	4,30	4,00	4,90	<u>3,60</u>	7,15	7,00	3,90
C	5,47	5,33	3,87	3,87	4,67	<u>4,87</u>	4,73	7,80	<u>3,40</u>
A, B, C	4,95	4,64	4,27	4,11	4,60	<u>3,85</u>	6,44	6,73	<u>4,42</u>
<i>Durchschnittlicher Fehlergrad (<math>\alpha = 0,5</math>)</i>									
A	1,66	1,30	1,60	1,59	1,58	<u>1,11</u>	3,32	2,47	1,69
B	2,69	2,42	2,98	2,65	2,73	<u>2,12</u>	6,81	5,20	2,44
C	7,33	6,97	6,55	6,55	6,68	<u>1,94</u>	2,97	10,40	2,20
A, B, C	3,58	3,25	3,45	3,33	3,37	<u>1,70</u>	4,50	5,63	2,10
<i>Durchschnittlicher relativer Fehler in %</i>									
A	3,72	3,29	3,51	3,46	3,48	<u>2,51</u>	7,07	5,70	3,50
B	1,26	1,30	1,32	1,18	1,22	<u>1,00</u>	3,13	2,42	1,03
C	4,01	4,00	3,50	3,50	3,60	<u>4,05</u>	5,90	8,92	<u>3,36</u>
A, B, C	2,91	2,76	2,71	2,64	2,69	<u>2,38</u>	5,32	5,39	2,56

Tabelle 3.2: Genauigkeit von ausgewählten Prognosen für das Jahr 1979

Aggregat	Prognoseverfahren			
	MODFAKT	CENSUS	OPTIMUM	MIXTUM
<i>Durchschnittlicher Fehlergrad für <math>\alpha = 0,5</math></i>				
Getörete	1,59	1,11	1,69	1,22
Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden	2,65	2,12	2,44	2,14
Beteiligte an Unfällen mit schwerem Sachschaden	6,55	1,94	2,20	3,48
Summe	3,33	1,88	1,99	2,17
<i>Durchschnittliche relative Fehler in %</i>				
Getörete	3,46	2,51	3,50	2,68
Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden	1,18	1,00	1,03	1,00
Beteiligte an Unfällen mit schwerem Sachschaden	3,50	4,05	3,36	3,05
Summe	2,64	2,38	2,56	2,17

Tabelle 3.3: Durchschnittliche Rangzahl der Prognosen für die Jahre 1978 und 1979

Aggregat	Jahr	Prognoseverfahren								
		ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM
A	1978	6,10	5,30	3,90	<u>3,60</u>	4,00	5,65	5,60	5,55	4,30
	1979	5,15	3,95	4,55	<u>4,40</u>	4,25	<u>3,35</u>	7,00	5,65	5,70
	$\phi$	5,63	4,63	4,23	<u>4,00</u>	4,13	4,50	6,30	5,60	5,00
B	1978	5,00	5,40	6,10	5,70	5,05	4,55	<u>3,20</u>	5,50	3,50
	1979	4,35	4,80	4,30	4,00	4,90	<u>3,60</u>	<u>7,15</u>	7,00	3,90
	$\phi$	4,68	5,10	5,20	4,85	4,98	4,08	5,18	6,25	<u>3,70</u>
C	1978	6,73	5,00	<u>3,67</u>	3,87	4,40	5,13	4,87	6,00	4,33
	1979	5,47	5,33	<u>3,87</u>	3,87	4,67	4,87	4,73	7,80	<u>3,40</u>
	$\phi$	6,10	5,17	<u>3,77</u>	3,87	4,54	5,00	4,80	6,90	<u>3,87</u>
A, B, C	1978	5,87	5,25	4,64	4,44	4,49	5,11	4,53	5,65	<u>4,02</u>
	1979	4,95	4,64	4,27	4,11	4,60	<u>3,85</u>	6,44	6,73	4,42
	$\phi$	5,41	4,95	4,46	<u>4,28</u>	4,55	4,48	5,49	6,19	4,22

Tabelle 3.4: Genauigkeit der Prognosen für die Jahre 1977 bis 1979

Aggregat	Jahr	Prognoseverfahren								
		ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM
<i>Durchschnittlicher Fehlergrad (<math>\alpha = 0,5</math>)</i>										
A	1977	1,30	1,42	1,10	<u>0,85</u>	—	0,86	1,25	—	—
	1978	1,65	1,75	1,15	<u>1,14</u>	1,20	1,68	1,70	1,80	1,48
	1979	1,66	1,30	1,60	<u>1,59</u>	1,58	<u>1,11</u>	3,32	2,47	1,69
	$\phi$	1,54	1,49	1,28	<u>1,19</u>	1,39	1,22	2,09	2,14	1,59
B	1977	2,82	2,60	2,27	<u>2,09</u>	—	2,32	2,66	—	—
	1978	2,63	3,37	4,94	4,36	3,30	2,63	<u>2,13</u>	4,30	2,43
	1979	2,69	2,42	2,98	2,65	2,73	<u>2,12</u>	6,81	5,20	2,44
	$\phi$	2,71	2,80	3,40	3,03	3,02	<u>2,36</u>	3,87	4,75	2,44
C	1977	3,93	2,83	<u>1,38</u>	1,53	—	2,04	3,36	—	—
	1978	4,61	2,52	4,19	4,23	3,92	2,49	2,07	4,67	1,70
	1979	7,33	6,97	6,55	6,55	6,68	<u>1,94</u>	2,97	10,40	2,20
	$\phi$	5,29	4,11	4,64	4,10	5,27	2,16	2,80	7,54	<u>1,95</u>
A, B, C	1977	2,57	2,24	1,60	<u>1,49</u>	—	1,71	2,34	—	—
	1978	2,81	2,55	3,36	<u>3,15</u>	2,70	2,24	1,96	3,49	<u>1,88</u>
	1979	3,58	3,25	3,45	3,33	3,37	<u>1,70</u>	4,50	5,63	2,10
	$\phi$	2,99	2,68	2,80	2,66	3,04	<u>1,88</u>	2,93	4,56	1,99

Aggregat	Jahr	Prognoseverfahren								
		ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM
<i>Durchschnittlicher relativer Fehler in %</i>										
A	1977	2,76	3,20	3,00	<u>2,11</u>	—	2,26	3,09	—	—
	1978	4,33	3,97	3,50	<u>3,44</u>	<u>3,31</u>	4,11	4,29	3,96	3,62
	1979	3,72	3,29	3,51	3,46	<u>3,48</u>	<u>2,51</u>	7,07	5,70	3,50
	φ	3,60	3,49	3,34	3,00	3,40	<u>2,96</u>	4,81	4,83	3,56
B	1977	1,44	1,28	1,25	1,08	—	1,15	<u>0,82</u>	—	—
	1978	1,29	1,43	2,02	1,63	1,40	1,23	<u>0,96</u>	2,03	1,13
	1979	1,26	1,30	1,32	1,18	1,22	<u>1,00</u>	3,13	2,42	1,03
	φ	1,33	1,34	1,53	1,30	1,31	1,13	1,64	2,23	<u>1,08</u>
C	1977	3,57	3,62	<u>2,44</u>	3,03	—	3,51	4,05	—	—
	1978	6,39	4,89	<u>3,77</u>	4,00	4,12	6,85	6,08	6,21	4,66
	1979	4,01	4,00	<u>3,50</u>	3,50	3,60	4,05	5,90	8,92	<u>3,36</u>
	φ	4,66	4,17	<u>3,24</u>	3,51	3,86	4,80	5,34	7,57	4,01
A, B, C	1977	2,51	2,62	2,21	<u>1,98</u>	—	2,20	2,53	—	—
	1978	3,79	3,30	3,04	<u>2,93</u>	<u>2,83</u>	3,81	3,57	3,87	3,00
	1979	2,91	2,76	2,71	2,64	<u>2,69</u>	<u>2,38</u>	5,32	5,39	2,56
	φ	3,07	2,89	2,65	<u>2,52</u>	2,76	2,80	3,81	4,63	2,78

Tabelle 3.5: Durchschnittliche relative Fehler der prognostizierten Zahl der Getöteten nach Unfallgruppen

Unfallgruppe	Jahr	Prognoseverfahren								
		ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM
Kraftfahrzeuge (ohne Zweiräder)	1977	2,30	2,50	1,40	<u>1,40</u>	—	1,30	2,30	—	—
	1978	4,83	5,14	<u>2,13</u>	3,00	3,56	5,68	4,92	3,93	4,12
	1979	2,70	2,46	3,04	3,04	3,00	2,59	3,24	<u>1,56</u>	2,75
	φ	3,28	3,37	<u>2,19</u>	2,48	3,28	3,26	3,49	2,75	3,44
Krafträder/Kraftrroller	1977	<u>1,20</u>	5,20	8,30	5,20	—	4,80	6,70	—	—
	1978	1,89	<u>1,42</u>	5,45	4,94	2,97	2,02	4,72	5,82	2,86
	1979	3,68	3,16	2,12	1,77	2,64	<u>1,37</u>	7,52	3,67	2,35
	φ	<u>2,26</u>	3,26	5,29	3,97	2,81	2,73	6,31	4,75	2,61
Moped/Mofa	1977	<u>1,00</u>	1,20	3,40	1,20	—	2,00	3,70	—	—
	1978	10,10	6,22	7,83	7,83	7,18	7,08	9,51	<u>2,73</u>	7,18
	1979	<u>2,10</u>	4,31	2,39	2,39	2,53	2,25	8,88	11,36	2,61
	φ	4,40	3,91	4,54	3,81	4,86	<u>3,78</u>	7,36	7,05	4,90
Radfahrer	1977	5,70	4,70	1,90	1,90	—	3,60	<u>1,30</u>	—	—
	1978	6,12	6,48	4,08	4,08	4,37	5,24	<u>2,96</u>	3,91	4,44
	1979	4,62	<u>2,94</u>	4,95	4,95	4,37	4,20	4,62	4,19	3,90
	φ	5,48	4,71	3,64	3,64	4,37	4,35	<u>2,96</u>	4,05	4,17
Fußgänger	1977	4,40	3,50	2,20	2,20	—	<u>1,20</u>	4,00	—	—
	1978	1,76	<u>0,41</u>	3,21	2,40	1,68	3,41	1,38	2,40	1,14
	1979	5,92	4,72	5,51	5,51	5,38	<u>1,75</u>	12,22	10,99	5,32
	φ	4,03	2,88	3,64	3,37	3,53	<u>2,12</u>	5,87	6,70	3,23

Unfall- gruppe	Jahr	Prognoseverfahren									
		ANTEIL	FAKTOR	KONST.	MODFAKT	KOMBIN	CENSUS	WIENER	GRANGER	OPTIMUM	
Alle Ver- kehrsteil- nehmer bzw. Insassen	1977	2,40	2,50	1,70	<u>1,30</u>	-	1,30	1,50	-	-	
	1978	2,50	4,07	0,41	<u>0,41</u>	1,38	2,25	3,02	4,54	2,61	
	1979	3,47	2,59	3,23	<u>3,23</u>	3,16	2,74	6,39	3,74	3,85	
	φ	2,79	<u>3,05</u>	1,78	<u>1,65</u>	2,27	2,10	3,64	4,14	3,23	
Unfälle innerorts	1977	3,20	3,90	3,30	<u>2,70</u>	-	3,50	4,00	-	-	
	1978	6,84	6,13	5,22	<u>5,40</u>	5,04	6,46	6,35	5,24	5,46	
	1979	2,64	2,18	3,42	<u>2,65</u>	2,90	2,52	7,55	6,00	2,87	
	φ	4,23	<u>4,07</u>	3,98	<u>3,58</u>	3,97	4,16	5,97	5,62	4,17	
Unfälle außerorts	1977	2,80	3,00	2,90	<u>2,00</u>	-	2,00	3,20	-	-	
	1978	3,18	2,78	3,38	<u>2,98</u>	2,68	3,19	3,26	3,78	2,78	
	1979	5,11	5,31	4,84	<u>5,43</u>	5,10	<u>2,64</u>	5,66	5,02	3,54	
	φ	3,70	<u>3,70</u>	3,71	<u>3,47</u>	3,89	<u>2,61</u>	4,04	4,40	3,16	
Unfälle gesamt	1977	2,30	3,00	2,90	<u>1,70</u>	-	1,50	2,50	-	-	
	1978	3,43	2,76	3,07	<u>3,07</u>	2,69	3,09	3,21	2,44	2,84	
	1979	3,37	2,34	2,57	<u>2,57</u>	2,73	2,00	8,60	7,13	3,88	
	φ	3,03	<u>2,70</u>	2,85	<u>2,45</u>	2,71	2,20	4,77	4,79	3,36	

Danach nehmen die Verfahren MODFAKT und CENSUS durchweg die Spitzenpositionen bei den Prognosen in den Jahren 1977 bis 1979 ein. In den zwei Fällen, in denen die Kombination OPTIMUM am besten gelegen hat, schneidet die CENSUS-Methode fast genau so gut ab.

Die Aufgliederung der durchschnittlichen relativen Fehler der Zahl der Getöteten nach Unfallgruppen (d. h. Gruppen von Verkehrsteilnehmern bzw. Ortslage) in Tabelle 3.5 bestätigt im wesentlichen den oben dargestellten Befund. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Zahl der getöteten Radfahrer in den drei Jahren weitaus am besten mit dem Verfahren WIENER prognostiziert werden kann.

Die entsprechenden Ergebnisse über die Fehler in der prognostizierten Zahl der Unfälle mit Personenschaden lassen erkennen, daß in diesem Bereich das Verfahren WIENER von großem Nutzen sein kann. Es ist aus der Spitzenposition in den Jahren 1977 und 1978 durch die Folgen verdrängt worden, die sich für dieses Verfahren aus der ungewöhnlichen Witterung im Januar 1979 ergeben haben.

Im übrigen belegt auch hier wieder das Verfahren CENSUS besonders häufig den ersten und zweiten Platz.

Aus den Befunden für die Jahre 1977 bis 1979 können mit einiger Sicherheit die folgenden Schlüsse gezogen werden:

- Die Prognoseverfahren MODFAKT, CENSUS und WIENER haben durchweg recht genaue Prognosen ergeben und sollten deshalb auch künftig eingesetzt werden; dabei ist die Empfindlichkeit des Verfahrens WIENER gegenüber Ausreißern in den letzten 18 Monaten zu berücksichtigen.
- Gegenüber den Prognosen nach diesen drei Methoden sind die Vorausschätzungen nach den Verfahren ANTEIL, KOMBIN und GRANGER regelmäßig weniger genau; auf den Einsatz dieser drei Verfahren könnte durchaus verzichtet werden.

#### 4. Zusammenfassung

Die Untersuchung hat gezeigt, daß es möglich ist, Jahresergebnisse über das Unfallgeschehen auf Straßen verhältnismäßig genau aus Teilergebnissen zu prognostizieren.

Die Genauigkeit der Prognosen von Jahresergebnissen hängt ab

- von der Zahl der Monate, für die noch keine Werte bekannt sind,
- vom Verlauf des Unfallgeschehens im untersuchten Jahre und
- von dem Verfahren, das für die Prognose angewandt wird.

Aus dem Vergleich der Fehler von Prognosen in den Jahren von 1977 bis 1979 ist zu folgern, daß die drei Verfahren MODFAKT, CENSUS und WIENER durchweg recht genaue Vorausschätzungen ergeben haben. Die Kombination der Verfahren MODFAKT und CENSUS, die bisher nur für das Jahr 1979 erprobt worden ist, läßt besonders gute Prognosen erwarten.

### Summary

The investigation shows it to be possible to make fairly exact predictions of yearly totals in the analysis of road traffic accidents from incomplete information.

The precision of the predictions of the yearly totals depends on

- the number of months, for which data is not available yet,
- the development of the accident situation in the year investigated and
- the prediction method used.

A comparison of prediction errors for the years 1977 through 1979 leads to the following conclusions. The three procedures MODFAKT, CENSUS and WIENER generally yield fairly exact predictions. A combination of the procedures MODFAKT and CENSUS, upto now tested for the year 1979 only, gives hope for even better predictions.

### Résumé

L'étude a montré qu'il est possible de faire des prévisions concernant les résultats annuels des accidents de la route d'une manière relativement exacte en se basant sur des résultats partiels.

L'exactitude des prévisions découlant de résultats partiels dépend de:

- nombre de mois pour lesquels les résultats ne sont pas encore connus,
- déroulement de l'accident pendant l'année étudiée,
- procédé utilisé pour faire ces prévisions.

De la comparaison des erreurs de prévision des années 1977 à 1979 découle que les trois procédés MODFAKT, CENSUS et WIENER ont tous fourni des précisions exactes. Avec la combinaison des procédés MODFAKT et CENSUS qui n'a été réalisée jusqu'à maintenant que pour l'année 1979, on peut s'attendre à des prévisions extraordinairement exactes.

## Vorausschätzungen von Jahresfahrleistungen — Modellmodifikationen und Ergebnisse —

VON DIRK HEIDEMANN, KÖLN

### 1. Einleitung

Vornehmlich zur Relativierung von Unfallzahlen ist es erforderlich, vor Ablauf eines Kalenderjahres die in dem betreffenden Jahr auf den Straßen in der Bundesrepublik Deutschland erbrachten Fahrleistungen vorauszuschätzen.

Es wird dabei nach den Teilnetzen

- Bundesautobahnen (BAB)
- Bundesstraßen außerorts
- sonstige außerörtliche Straßen
- innerörtliche Straßen

unterschieden.

Die für diese Vorausschätzungen verwendete Methodik wurde in einer früheren Veröffentlichung beschrieben; ebenfalls wurden die zur Verfügung stehenden Eingangsdaten erläutert.<sup>1)</sup>

Im wesentlichen läuft das Verfahren so ab, daß zunächst durch Verwendung der Daten automatischer Langzeitzählgeräte aus den ersten beiden oder den ersten drei Quartalen des laufenden Jahres die Fahrleistungen auf Bundesautobahnen und außerörtlichen Bundesstraßen vorausgeschätzt werden.

Aus den Beziehungen zwischen den Fahrleistungen in vergangenen Jahren auf Bundesautobahnen einerseits und denen auf außerörtlichen bzw. innerörtlichen bzw. allen Straßen andererseits werden dann durch Eingabe des bereits ermittelten Wertes für Bundesautobahnen die Fahrleistungen für außerörtliche, innerörtliche und alle Straßen für das laufende Jahr vorausgeschätzt. In Abschnitt 3 dieser Arbeit werden die Ergebnisse der Vorausschätzungen für die Jahre 1977 und 1978 den später ermittelten Kontrollwerten, die sich aus Berechnungen des Deutschen Institutes für Wirtschaftsforschung, des Bundesministers für Verkehr und der Bundesanstalt für Straßenwesen ergeben<sup>2), 3)</sup>, gegenübergestellt und diskutiert.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. rer. nat. Dirk Heidemann  
Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brühler Str. 1  
5000 Köln 51

1) Brühning, E., Heidemann, D., Prognose von Unfallzahlen und Jahresfahrleistungen – Darstellung der Methodik, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 49. Jg. (1978).

2) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Verkehr in Zahlen 1977, 1978, 1979 und 1980, hrsg. vom Bundesminister für Verkehr, Berlin/Bonn.

3) Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Schriftenreihe Straßenverkehrszählungen (Hefte 7, 8, 11 und 15).

Zuvor wird in Abschnitt 2 eine Modifikation der Methodik für die Vorausschätzung der Jahresfahrleistungen auf außerörtlichen, innerörtlichen und allen Straßen vorgestellt, deren Berücksichtigung erstmalig im Jahr 1978 erforderlich wurde.

## 2. Modifikation der Methodik

Es werden die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) für Bundesautobahnen mit  $DTV_{BAB}$ , für außerörtliche Straßen mit  $DTV_1$ , für innerörtliche Straßen mit  $DTV_2$  und für alle Straßen mit  $DTV_3$  bezeichnet. Soll die Vorausschätzung für das laufende Jahr  $n$  durchgeführt werden, so sind diese DTV-Werte bis zum Jahr  $n-1$  einschließlich bekannt und es werden für  $i=2$  und  $i=3$  die Ansätze

$$(1) \quad DTV_i = a_i \cdot f_i(DTV_{BAB})$$

mit geeigneten Funktionen  $f_i$  ausgewertet, indem die Koeffizienten  $a_i$  nach der Kleinst-Quadrat-Methode den Wertepaaren  $(DTV_i, DTV_{BAB})$  zurückliegender Jahre angepaßt werden.<sup>4)</sup> Dann wird der vorausgeschätzte Wert von  $DTV_{BAB}$  für das laufende Jahr in (1) eingesetzt und so der vorausgeschätzte Wert von  $DTV_i$  für das laufende Jahr ermittelt. Die zugehörigen Jahresfahrleistungen (JFL) erhält man dann über

$$(2) \quad JFL_i = DTV_i \cdot T \cdot L_i,$$

wobei  $T$  die Anzahl der Tage des Jahres und  $L_i$  die Länge des jeweils betrachteten Straßennetzes bezeichnen.

Die Jahresfahrleistungen auf außerörtlichen Straßen,  $JFL_1$ , ergeben sich dann als Differenz:

$$(3) \quad JFL_1 = JFL_3 - JFL_2.$$

Zum einen wird nun durch die Anwendung der Kleinst-Quadrat-Methode in (1) weit zurückliegenden Jahren der gleiche Einfluß auf die Skalierung der  $a_i$  eingeräumt wie etwa dem Vorjahr. Dies kann durch die Anwendung der „diskontierten“ Kleinst-Quadrat-Methode<sup>5)</sup> behoben werden; dabei handelt es sich um eine Verallgemeinerung der Kleinst-Quadrat-Methode derart, daß bei der Minimierung der Abstandsquadrate die Beiträge der Daten des Jahres  $k$  mit einem Faktor  $b_i^{n-1-k}$  – wobei  $0 < b_i \leq 1$  gilt – gewichtet werden; so erhalten weiter zurückliegende Jahre ein geringeres Gewicht. Zum anderen beinhaltet dieses Vorgehen eine gewisse Unsymmetrie, da in (3) ein Wert als Differenz der beiden anderen bestimmt wird. Würde man (1) nicht nur für  $i=2$  und  $i=3$  auswerten, sondern auch für  $i=1$ , so ergäbe sich entsprechend  $JFL_1$  gemäß (2). Im allgemeinen wäre jedoch dann (3) nicht mehr erfüllt. Man kann aber die Minimierung der Abstandsquadrate unter der Nebenbedingung (3) durchführen mit Hilfe der Methode der Lagrange-Multiplikatoren. In Kombination mit der diskontierten Kleinst-Quadrat-Methode ergeben sich so schließlich die korrigierten Jahresfahrleistungen,  $JFL_{i,korr.}$  zu:

4) Brühning, E., Heidemann, D., Prognose ..., a.a.O.

5) Gilchrist, W., Statistical Forecasting, London / New York / Sydney / Toronto 1976, S. 308.

$$JFL_{i,korr.} = JFL_i - c_i \cdot (JFL_1 + JFL_2 - JFL_3) \text{ für } i=1,2$$

und

$$JFL_{3,korr.} = JFL_3 + c_3 \cdot (JFL_1 + JFL_2 - JFL_3);$$

dabei ist für  $i=1,2,3$ :

$$c_i = \frac{d_i^2/m_i}{\sum_{j=1}^3 d_j^2/m_j}$$

mit:  $d_i = f_i(DTV_{BAB}) \cdot T \cdot L_i$  und

$$m_i = \sum_{k=1970}^{n-1} b_i^{n-1-k} \cdot (f_i(DTV_{BAB}(k)))^2$$

(hier durchläuft  $k$  die Jahre von 1970 bis zum Vorjahr des laufenden Jahres  $n$ ). Die bis hierher beschriebenen Modifikationen wurden bei der Vorausschätzung für das Jahr 1978 angewendet.

Darüber hinaus erwies es sich nach Auswertung der Bundesverkehrszählung 1978<sup>6)</sup> als notwendig, bei der Vorausschätzung der Werte für  $DTV_{BAB}$  zu berücksichtigen, daß neueröffnete Autobahnstrecken im Mittel deutlich niedriger belastet sind als längere Zeit unter Verkehr befindliche Strecken. So ergab sich ein DTV-Wert  $DTV_{BAB,neu} = 18873$  Kfz/24 h für Neubaustrecken bei einem DTV-Wert von 29120 Kfz/24 h für das gesamte BAB-Netz.<sup>6)</sup> Der sich nach der beschriebenen Methode<sup>7)</sup> zur Vorausschätzung von  $DTV_{BAB}$  ergebende Wert wurde daher als gültig nur für den Teil des Netzes angesehen, der bereits im Vorjahr unter Verkehr war, während für die übrigen Strecken der Wert von  $DTV_{BAB,neu}$  angesetzt wurde. Somit ergab sich schließlich

$$DTV_{BAB} = DTV_{BAB,alt} \cdot \frac{L_{n-1}}{L_n} + DTV_{BAB,neu} \cdot \frac{L_n - L_{n-1}}{L_n},$$

dabei bezeichnet  $DTV_{BAB,alt}$  den DTV-Wert des im Vorjahr bereits unter Verkehr befindlichen Teiles des BAB-Netzes, während  $L_{n-1}$  bzw.  $L_n$  die BAB-Netzlängen des Vorjahres bzw. des laufenden Jahres bezeichnen.

6) Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Schriftenreihe Straßenverkehrszählungen ..., a.a.O.

7) Brühning, E., Heidemann, D., Prognose ..., a.a.O.

### 3. Vergleich der vorausgeschätzten Werte mit den Kontrollwerten

In Tabelle 1 sind für fünf Straßenklassen die vorausgeschätzten Werte mit den jeweils später ermittelten Kontrollwerten für die Fahrleistungen der Jahre 1977 und 1978 verglichen. Ferner sind die Kontrollwerte des Jahres 1976 mit aufgeführt, die zum Teil als Eingangsdaten für die Vorausschätzung des Jahres 1977 dienen.<sup>8)</sup>

Neben den zum jeweiligen Jahresende aktuell vorausgeschätzten Werten (V 3) sind auch die im Nachhinein mit Hilfe der gemäß Abschnitt 2 modifizierten Methodik ermittelten „Vorausschätzungen“ angegeben (V 1). Dabei wurde stets der Diskontierungsfaktor  $b_i = 0,5$  verwendet. Außerdem sind noch die Werte angegeben, die sich ohne Lagrange-Multiplikatoren – bei aber ansonsten voller Berücksichtigung der Modifikation gemäß Abschnitt 2 – ergeben (V 2).

Die vorausgeschätzten Werte für die Straßenklassen „Bundesstraßen außerorts“, „außerörtliche Straßen“, „innerörtliche Straßen“ und „alle Straßen“ stimmen demnach in akzeptabler Weise mit den Kontrollwerten überein. Für die Bundesautobahnen ergaben sich zunächst größere Abweichungen, die vor allem durch unsichere Kontrollwerte der Vorjahre hervorgerufen wurden, welche als Eingangsdaten für die Vorausschätzung benötigt wurden; durch Verwendung der endgültigen Kontrollwerte konnten diese Abweichungen jedoch deutlich verringert werden.

Tabelle 1: Vergleich der vorausgeschätzten Werte mit den Kontrollwerten für die Jahresfahrleistungen (Angaben in  $10^9$  Kfz · km/a)

	Bundesauto- bahnen	Bundesstraßen außerorts	außerörtliche Straßen	innerörtliche Straßen	alle Straßen
1976					
Kontrollwert	62,5	56,5	194,5	95,9	290,4
1977					
Kontrollwert	69,1	59,1	202,5	99,1	301,6
Wert nach V 1	68,6	58,9	199,9	97,7	297,7
Wert nach V 2	68,6	58,9	199,9	97,7	297,7
Wert nach V 3	64,3	59,1	198,4	98,2	296,6
1978					
Kontrollwert	73,0	60,6	214,0	102,6	316,6
Wert nach V 1	76,4	61,0	210,0	100,8	310,8
Wert nach V 2	76,4	61,0	208,8	100,0	315,1
Wert nach V 3	79,7	61,1	211,8	100,4	312,2

Es bedeuten:

V 1: Vorausschätzung nach Modifikation gemäß Abschnitt 2 ( $b_i = 0,5$  stets)

V 2: Vorausschätzung nach Modifikation gemäß Abschnitt 2, jedoch ohne Lagrange-Multiplikatoren ( $b_i = 0,5$  stets)

V 3: jeweils aktuell durchgeführte Vorausschätzung

8) Brühning, E., Heidemann, D., Prognose . . . , a.a.O.

Tabelle 2 enthält die zur Berechnung der Jahresfahrleistungen verwendeten Netzlängen.

Tabelle 2: Verwendete Netzlängen (Angaben in km).

	1976	1977	1978
Bundesautobahnen	6 324	6 573	6 870
Bundesstraßen außerorts	25 400	25 328	25 172
außerörtliche Straßen	256 942	257 621	258 391
innerörtliche Straßen	214 630	219 106	223 580
alle Straßen	471 572	476 727	481 971

### Summary

For the reason that the final mileage data for a calendar year are available only a few months after the end of each year, annual mileage with a breakdown by specific highway categories is extrapolated toward the end of a year since 1977. This is carried out in order to have up to date figures available. The method of extrapolation was already described in this journal. Apart from a few modifications of the methodology, the paper includes the extrapolation results for 1977 and 1978 and a comparison with the corresponding final figures.

### Résumé

Etant donné que les données définitives concernant les rendements kilométriques en une année civile ne sont disponibles que quelques mois après la fin de l'année, les rendements kilométriques sont extrapolés pour des raisons d'actualité depuis 1977 par classification de routes à la fin de l'année. Les méthodes d'estimation ont déjà été décrites dans cette revue. Le présent rapport contient, outre quelques modifications de méthodes, les résultats des estimations pour les années 1977 et 1978 qui sont comparés aux valeurs définitives correspondantes.



## Wechselbeziehung zwischen Raumordnung und Verkehr

VON ARTHUR DE WAELE, PARIS

## I.

Die Beziehungen zwischen Verkehr und Raumordnung sind häufig noch Gegenstand von Behauptungen, Vorurteilen und Verallgemeinerungen, die nicht immer einer vertieften sachlichen Analyse standhalten und die oft den Möglichkeiten und Realitäten nicht entsprechen.

Worauf ist diese Empfindlichkeit für eine Politisierung und für ein "wishful thinking" zurückzuführen?

Kaum eine menschliche Tätigkeit und damit kaum ein Interesse von Individuen bleibt durch die Raumplanung und die Raumordnungspolitik unberührt. Raumordnung und Raumordnungsgestaltung sind zwar weniger neu als dies häufig dargestellt wird; nur waren sie früher vielleicht einfacher und weniger systematisch angelegt. Die praktische Raumordnungspolitik in der Vergangenheit entsprach naturgemäß den damaligen und nicht den heutigen Zielvorstellungen. Im vergangenen Jahrhundert gab es nicht die zahlreichen Zielkonflikte, die die heutige Raumordnungspolitik belasten und die auf folgende Ursachen zurückzuführen sind:

- die Vervielfältigung der Ziele: Neue Funktionen in den menschlichen Aktivitäten, im Freizeitverhalten und in der Mobilität der Menschen, die raumbeanspruchend sind, haben sich entwickelt;
- die immer weiter fortschreitende Beanspruchung immer größer werdender Gebiete: Dies führte zu einer neuen Aufteilung der Räume auf die verschiedenen Nutzungsalternativen. Da dieser Raum relativ knapper wird, ergibt sich immer mehr die Notwendigkeit nach vorausschauender Planung, um bei der Raumaufteilung die Zukunftsmöglichkeiten zu sichern bzw. keine unrealisierbaren Planungen aufkommen zu lassen;
- die Entwicklung neuer Bedürfnisse, die eine Begleiterscheinung wachsenden Wohlstands sind. Nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ werden an die Raumaufteilung höhere Ansprüche gestellt. Ein höherer Lebensstandard beansprucht mehr Raum und erfordert eine Neuverteilung der Funktionen im Raum; dies gilt insbesondere für die Dienstleistungen und den Umweltschutz.

Ein neuer Zielkonflikt hat sich aus der veränderten wirtschaftlichen Situation ergeben.

*Anschrift des Verfassers:*

Dr. Arthur de Waele  
 Chef de Division  
 Conférence Européenne des Ministres  
 des Transports  
 19, rue de Franqueville  
 75775 Paris CEDEX 16

Ein langsames wirtschaftliches Wachstum und die Verknappung bestimmter Ressourcen führen dazu, daß die künftigen Perspektiven sich verändern und die Mittel umgelenkt werden müssen. Die finanziellen Aufwendungen müssen noch eingehender als bisher überprüft und zum Teil nach neuen Prioritäten eingesetzt werden.

Unsere Gesellschaft hat eine Entwicklungsstufe erreicht, in der umfassende, große Vorhaben nicht nur teuer sondern auch schwieriger zu verwirklichen sind. Die vielschichtigen Interessen neutralisieren und blockieren oft einander, und diese Starrheit findet u. a. ihren Ausdruck in der politisch-behördlichen Kompetenzverteilung. Zum einen sind immer neue Kompetenzen für ein so breites, vielseitiges und teilweise auch noch unerforschtes Gebiet wie die Raumordnung zu schaffen. Darüber hinaus aber setzt eine funktionsgerechte Handhabung dieser Kompetenzen ein Maß an Sachkenntnis voraus, das nicht immer vorhanden ist. Daß sich dann aus diesem intellektuellen Mangel weitere Probleme und Verzerrungen ergeben, ist unvermeidbar, weil die Lösungen der Aufgabenstellung sachlich nicht angemessen sind.

## II.

Dem Verkehrssektor wird manchmal vorgeworfen, daß er allzusehr unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten konzipiert sei und seine Funktionen zu eigenständig betrachte und damit den Erfordernissen anderer Politikbereiche zu wenig Rechnung trage. Dieser Vorwurf trifft sicherlich teilweise zu; zum Teil aber entstammt er auch einer falschen historischen Perspektive. Es ist doch unmöglich, vom Verkehrssektor zu verlangen, daß er bereits seit Jahrzehnten nach Konzeptionen hätte ablaufen müssen, die erst in neuerer Zeit entstanden sind.

Mindestens ebenso wichtig ist die Feststellung, daß eine rechtzeitige Harmonisierung zwischen Verkehr und Raumordnung in der Vergangenheit häufig daran gescheitert ist, daß neu auftretende Probleme zwar vorausgesehen wurden, diese aber viel zu spät in die politische Dringlichkeitsliste aufgenommen wurden. Damit eine Problemlösung zustande kommt, genügt es noch nicht, ein Problem als wichtig einzustufen; hinzu kommen muß, daß dieses Problem auch politisch als vordringlich empfunden wird. Beispiel eines sehr wichtigen aber nie wirklich politisch-aktuellen Problems ist das Vereinte Europa; ein typisches Beispiel für ein Problem, das relativ unbedeutend aber wirtschaftlich überaus aktuell ist, stellen die verkehrsschwachen Strecken der Eisenbahnen dar.

Seit dem Bau der ersten Eisenbahnen ist der Verkehrssektor schon immer für wirtschaftlich-politische Ziele eingesetzt worden, z. B. für die Industrialisierung und die Raumschließung. Damals wurden jedoch nicht die Fragen der räumlichen Verteilung von Funktionen und des Gleichgewichts in der regionalen Entwicklung als aktuelle Probleme betrachtet. Als noch genügend Raum zur Verfügung stand und das Wohlstandsniveau noch relativ niedrig war, bestand kaum ein Interesse für Umwelt oder Lebensqualität, das erst durch nachteilige Entwicklungen infolge der Wohlstandssteigerung aufkam.

Aus dieser historischen Entwicklung sind bis heute noch Konzepte beibehalten worden, die kaum den derzeitigen Erfordernissen entsprechen, so daß wir einem Komplex von Annahmen, Beobachtungen und Schlußfolgerungen gegenüberstehen, die einer kritischen Analyse bedürfen.

## III.

Ein Teil der Vorstellungen über die Auswirkungen des Verkehrs auf die regionale Entwicklung ist fast so alt wie die Eisenbahn selbst. Es ist sehr aufschlußreich; in alten Untersuchungen nachzulesen, was man sich damals vom Bau einer Eisenbahn versprochen hatte; gelegentlich würde es ausreichen, „Eisenbahn“ durch „Autobahn“ oder „Kanal“ zu ersetzen, um diese Studien für die derzeit betriebene Politik wieder aktuell werden zu lassen.

Fast immer erwartete man Entwicklungsimpulse; aber diese realisierten sich nur teilweise, unvollständig und ungleich verteilt. Wenn sich auch heute die Lage erheblich von der damaligen Situation unterscheidet, so lassen sich dennoch aus dieser Entwicklung Methoden und Ergebnisse gewinnen, die zu einer besseren Analyse und damit auch zur Beseitigung bestimmter Vorurteile beitragen könnten.

Noch immer ist von „Erschließung“ die Rede, wenn raumordnerische Funktionen des Verkehrs diskutiert werden. Ein derartiger Begriff ist jedoch nur dann zu verwenden, wenn der wirklich erste Schritt der Zugänglichkeit unternommen wird. Nicht in Westeuropa, sondern im Urwald erschließt man; in hochentwickelten Ländern wird nicht erschlossen, sondern es wird die Zugänglichkeit verbessert.

Dieser Unterschied ist mehr als rein akademischer Natur, denn eine exakte Definition ist Vorbedingung zur richtigen Einschätzung der anzuwendenden Mittel. Für hochentwickelte und relativ festgefügte Volkswirtschaften mutet es seltsam an, wenn die weitere Entwicklung als eine Frage der Erschließung etikettiert wird; es liegt dann die Vermutung nahe, daß der analytische Ansatz der Problematik nicht gewachsen ist.

Aus dem Eisenbahnzeitalter sollte man weiterhin einen deutlichen Unterschied zwischen Zugänglichkeit und Entwicklung verstanden haben: Die Bahn hat zweifelsohne die Zugänglichkeit verbessert, aber nicht überall Entwicklung gebracht.

Die Zugänglichkeit wurde im weiteren historischen Ablauf in noch stärkerem Maße gesteigert und umfassender ausgedehnt durch die Entwicklung des Automobils. Die geographische Universalität der Straße wurde hierbei ergänzt durch die soziologische Universalität des Automobilbesitzes, so daß über verschiedene Steigerungsstufen der Zugänglichkeit schließlich die allgemeine Mobilität zustande kam.

In unserer Raumordnungsstruktur besteht die Hauptaufgabe nicht mehr in der Schaffung von Zugänglichkeit sondern in ihrer Verbesserung und Lenkung, d. h. sie vielleicht anders zu verwenden. Wenn schon das Verhältnis zwischen Zugänglichkeit und Entwicklung in der Vergangenheit ungewiß war, so gilt dies um so mehr für das Verhältnis zwischen weiteren Verbesserungen der Zugänglichkeit und der künftigen Entwicklung.

Häufig ist die tatsächliche Verkehrsentfaltung für einen Raum von viel entscheidenderer Bedeutung gewesen als die bloße Verfügbarkeit von Verkehrswegen. Die Eisenbahn hat ohne Zweifel zur räumlichen Konzentration beigetragen und oft Entleerungseffekte zugunsten der Gebiete mit hoher Attraktivität gehabt. Die Tarifpolitik hat diese Entwicklung mitgefördert. So wurden z. B. Sozialtarife im Personenverkehr vor fast einem Jahrhundert eingeführt, um einer zu starken Konzentration von Arbeitervierteln in Großstädten entgegenzuwirken; dieses Ziel ist auch erreicht worden. Aber die Beibehaltung

dieses tarifpolitischen Prinzips hat unter weitgehend veränderten Strukturbedingungen im Ergebnis dazu geführt, daß ein auf immer größeren Entfernungen und in immer weniger Stunden des Tages abgewickelter Berufsverkehr entstand.

Brüssel bietet dafür ein plastisches Beispiel. Über die Hälfte des Reiseverkehrs der belgischen Bahnen konzentriert sich auf wenige Strecken des Berufsverkehrs um Brüssel und in der näheren Umgebung. Diese Verkehrsströme werden innerhalb einer kurzen Zeitspanne des Tages abgewickelt. Das Ausmaß dieser Entwicklung läßt sich durch einen Vergleich zwischen den niederländischen und belgischen Eisenbahnen abschätzen: für die gleiche Leistung an Personenkilometern müssen die belgischen Bahnen zweieinhalbmal soviel Sitzplätze in ihren Fahrzeugen vorhalten wie die Niederländer.

Die Zerstörung des regionalen Gleichgewichts wurde in jüngster Vergangenheit verstärkt durch den Automobilverkehr. Weil die Verkehrswege und die Parkplätze in den Ballungsräumen von den Individualverkehrsteilnehmern nicht in vollem Umfang finanziell abgegolten wurden, kam es zu einem weiteren Transfer zugunsten der Konzentration der Arbeitsplätze und der Zersiedlung.

Was heute als Verschwendung von Raum und Energie angesehen wird, wurde aber vor 20 Jahren noch ganz anders beurteilt. Priorität hatten damals die Mobilität und die Verbesserung der Lebensbedingungen, die zu einer Abwanderung aus den Städten führten. Wer damals einen funktionsfähigen Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs und eine entsprechende Anpassung der Siedlungsstrukturen befürwortete, wurde bemitleidet, und ihm wurde entgegengehalten, daß sich eine Stadt doch nicht in Abhängigkeit eines Straßenbahnnetzes planen und gestalten lasse.

Daß damals Freiheit und Mobilität in verkehrspolitischen Programmen vorherrschten, ist aber nur eine unvollständige Erklärung für die Entwicklung, die sich vollzogen hat. Bei immer knapper werdenden Raumressourcen muß – ganz werturteilsfrei – die Frage gestellt werden, ob überhaupt eine sinnvolle Raumordnung möglich ist, solange der Boden sich in Privatbesitz befindet und damit das Gemeinschaftsinteresse den Privatinteressen nachgeordnet ist. Aufschlußreich ist die Feststellung, daß jeder Staat sich dieser Problematik angenommen hat und zwar mit unterschiedlichen Methoden, die vor allem den Mentalitätsunterschieden entsprechen. Auch von daher stellt sich das Verhältnis Raumordnung und Verkehr von einem Land zum anderen recht unterschiedlich dar. In den nordeuropäischen Staaten werden die Planungen für Neuanordnungen langfristig vorbereitet. Schon lange vor der Planrealisierung ist der Boden von den Gemeinden aufgekauft und sind die Trassen der künftigen Verkehrswege eingepflanzt. Das romanische Temperament würde eine solche Vorgehensweise als einen Verstoß gegen Freiheitsrechte betrachten und ausschließen. Zwar gibt es auch dort Planung, aber die Planverwirklichung scheitert häufig an Veränderungsbestrebungen und ist nur unzureichend gegen Spekulationsvorhaben geschützt.

## IV.

Beim derzeitigen Entwicklungsstand besteht die Hauptaufgabe der Raumordnungspolitik darin, auf eine größere Ausgewogenheit von Funktionen und Regionen zu achten, wobei die besondere Vorsorge für die Lebensbedingungen immer wichtiger wird. Das Problem

besteht darin zu klären, inwieweit der Verkehrsbereich und die Verkehrsinfrastruktur zu einer räumlich besser verteilten Entwicklung beitragen können. Es steht aber nicht von vornherein eindeutig fest, ob ein derartiges Ziel sich verwirklichen läßt; es fehlen gesicherte Angaben über die Mittel, die Kosten und die Wirkungen.

Der Wissenschaft ist vorzuhalten, daß sie bisher nicht systematisch genug den Zusammenhang zwischen Verkehr und Entwicklung erforscht hat; es gibt nur wenige Untersuchungen, die detaillierte empirische Angaben enthalten und die ein repräsentatives Bild wiedergeben. Diese Forschungsarbeiten datieren erst aus jüngerer Zeit; daraus erklärt sich, daß die wissenschaftlichen Informationen nur unvollständig verbreitet sind, und zwar bei einem Publikum, das manchmal für diese Problemlage nur wenig Interesse aufbringt.

Forschungsvorhaben in Form von ex-post-Analysen können die Wirkungen des Verkehrs auf die Entwicklung einer Region für unterschiedliche Zeitabschnitte darstellen. Erfolge bei der Entwicklung einer Region können also Gegenstand aufklärender Erläuterungen werden. Schwierige Fragen über den zweckmäßigen Einsatz der Mittel stellen sich jedoch, falls Verkehrsweginvestitionen nicht die erwartete Wirtschaftsbelebung herbeigeführt haben in Regionen, in denen die strukturellen Probleme unverändert geblieben sind oder sich sogar noch verschlechtert haben.

Vor allem Untersuchungen der negativen Effekte könnten sehr aufschlußreich sein; sie sind aber meistens wenig erwünscht, da sie noch weitverbreitete Argumente liquidieren. Dennoch hätte man mit einem solchen Befund die Möglichkeit, emotionelle Thesen durch objektive Fakten zu ersetzen; von daher könnte verlässlicher festgestellt werden, in welchem Ausmaß Entwicklung, regionale Konzentration, Entleerung, räumliche Neuverteilung usw. zusammenhängen und vom Verkehrssystem beeinflusst werden. Wichtig dabei ist es, den Einfluß des Verkehrsbereichs auf die anderen Aktivitätsbereiche festzustellen, u. a. auf deren Kosten und Qualität; erst dann läßt sich eine Aussage darüber treffen, ob tatsächlich eine Ursache-Wirkung-Beziehung besteht.

Die vergangenheitsbezogenen Ergebnisse sind zu ergänzen durch empirische Aussagen über die heutigen und künftigen Entwicklungsmöglichkeiten einer Region; denn es ist eine Selbstverständlichkeit, daß das zu entwickelnde Potential bekannt sein muß. Anschließend können dann die nachgewiesenen Entwicklungsmöglichkeiten durch Investitionsmaßnahmen ausgeschöpft werden. In den sechziger Jahren ist ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung bestimmter Regionen dadurch geleistet worden, daß den Investoren eine vollständige Beschreibung der Möglichkeiten geboten wurde, so daß diese Investoren einen schnellen und exakten Überblick finden konnten, ob die Entwicklungsgegebenheiten einer Region ihren Anforderungen entsprachen.

Es hat sich dabei deutlich gezeigt, daß die Entwicklungspolitik nicht ins Leere vorstößt, sondern in eine Reihe von Komponenten wirtschaftlicher und geographischer Art, die bereits eine lange Tradition haben, eingreift. Die Weiterentwicklung dieser Faktoren setzt also voraus, daß bestimmte Bedingungen hinsichtlich der Menschen und der materiellen Ausrüstung bereits erfüllt sind. Vor allem ist in den Entwicklungsregionen ein quantitativ und qualitativ zufriedenstellendes Potential an Arbeitskräften erforderlich. Dazu gehören weiterhin Infrastrukturvorhaltungen, auf die sich die Entwicklungspolitik stützen kann. Der Verkehrsbereich stellt dabei nur einen bescheidenen Bestandteil dieser Infrastruktur dar. Die Infrastruktur im weiteren Sinne umfaßt Wohnungen, Schulen, ver-

fügbare Grundstücke und einen weiten Fächer an Dienstleistungen sozialer, kultureller, gesundheitsvorsorglicher und finanzieller Art. Entwicklungspolitik auf der derzeitigen Stufe setzt deshalb voraus, daß die materielle Infrastruktur vorhanden ist, die als Grundlage für die Weiterentwicklung unbedingt erforderlich ist.

Die Rückführung der Entwicklungsproblematik auf die Frage der Zugänglichkeit würde bedeuten, daß man von der Frage abstrahiert, wie man an einem bestimmten Ort leben wird, nachdem man sich zu diesem Ort Zugang verschafft hat. Die Überbetonung des Faktors Verkehr ist zum Teil zu erklären durch den besonders spektakulären Charakter, den der Verkehrsbereich z. B. gegenüber einer Schule, einer Bank oder noch weniger offenkundigen Einrichtungen — wie z. B. das Telefonnetz — besitzt. Tatsächlich aber sind bestimmte wichtige Entwicklungsprojekte ganz einfach daran gescheitert, daß die Vermittlung eines Telefongesprächs oft lange Stunden beanspruchte oder nicht zustande kam.

Aus den bisherigen Ausführungen kann geschlußfolgert werden, daß eine der wichtigsten Voraussetzungen für die weitere Entwicklung darin besteht, daß bereits zentrale Einrichtungen mit ausreichendem Potential an Menschen und Infrastruktur aller Art vorhanden sind. Praktisch bedeutet das, daß eine Entwicklung kaum zu verwirklichen sein wird, wenn in der Umgebung nicht bereits eine Stadt bestimmter Größe besteht. Sind diese zentralen Einrichtungen nicht gegeben, werden die Entwicklungsimpulse zwangsläufig genng ausfallen, weil fortwährend Behinderungen durch Lücken im Potential bestehen.

Die derzeitige Wirtschaftslage engt die Möglichkeiten einer weiteren Entwicklung ein und zwingt damit zu einer höheren Selektivität. Diese Auswahl sollte sich nach den Potentialunterschieden der Regionen und nach den ebenfalls unterschiedlichen Effekten, die der Verkehrsbereich für gegebene Strukturen bringt, richten. Hinzu kommt eine internationale Neuverteilung der Aufgaben, die noch ganz am Anfang steht. Es gibt jedoch nur eine Dimension, die eine sinnvolle Beurteilung für die Fragen der Beschäftigung und der räumlichen Verteilung der Funktionen zuläßt; dies ist die Interdependenz aller Regionen.

## V.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Regionen und Staaten mit einem weniger entwickelten Wirtschaftssystem, wobei der Verkehrsbereich eine durchaus unterschiedliche Rolle spielen kann. Verschiedene Stufen der Entwicklung entsprechen verschiedenen Stufen der Zugänglichkeit; durch eine stark beeinträchtigte Zugänglichkeit kann ein Entwicklungsprozeß bedroht werden. Demgegenüber ist nicht bewiesen, daß ein gut ausgebautes Verkehrssystem automatisch zu einer weiteren Entwicklung beiträgt.

Auch auf diesem Gebiet gibt es bemerkenswerte Beispiele aus der Vergangenheit. Ein erster Fall ist Spanien zu Beginn der sechziger Jahre. Ein außerordentlich kräftiges wirtschaftliches Wachstum hat dieses Land in den letzten zwei Jahrzehnten völlig verändert; dieses Beispiel unterscheidet sich wesentlich von anderen Entwicklungsvorgängen durch seine viel tiefgreifendere Einschnitte. Weniger bekannt ist jedoch, daß zu Anfang die Expansion kaum von einem angepaßten Verkehrsnetz gefördert worden ist. Vielmehr nahm die Lkw-Dichte zu, und zwar auf Straßen, die schlecht ausgebaut waren und erst

später modernisiert wurden. Das Verkehrsnetz ist den Verkehrsbedürfnissen nicht im voraus angepaßt worden, sondern zum Teil parallel, zum Teil sogar mit Verzögerung. Dies gilt auch für die Eisenbahnen, die sich in einem Zustand des technischen Nachholbedarfs befanden, so daß sie kaum modernen Verkehrsansprüchen genügen konnten.

Wenn sich dennoch Spaniens wirtschaftliche Umwandlung auf Verkehrswegen unzureichender Qualität vollzogen hat, so ist dieses Ergebnis darauf zurückzuführen, daß die Entwicklungsobjekte und die zu entwickelnden Kerngebiete sinnvoll ausgewählt wurden. Zwar haben andere Faktoren auch eine Rolle gespielt, aber der Vergleich mit anderen Staaten zeigt, daß dieses Ergebnis niemals erreicht worden wäre, wenn es keine klaren Entscheidungen über das, was und wo zu entwickeln war, getroffen worden wären. Die Investitionen wurden auf einige Städte konzentriert und nicht überall verstreut getätigt; eine ähnlich strenge Selektivität herrschte auch für die Investitionsprojekte.

Dieses Beispiel lehrt, daß eine zielgerichtete Politik der Raumordnung nur dann betrieben werden kann, wenn sie von einer Schwerpunktbildung getragen wird. Hinsichtlich des Verkehrs ist dabei deutlich geworden, daß weniger die Infrastruktur sondern vielmehr die Verkehrstätigkeit entscheidend ist. Und diese Verkehrstätigkeit war nicht ein Ergebnis der Infrastruktur sondern eine abgeleitete Funktion der wirtschaftlichen Aktivität.

Aus den siebziger Jahren hat es ein noch spektakuläreres Beispiel gegeben: auf den Wegen zwischen Europa und dem Nahen Osten. Der Verkehrsbedarf hat sich dort entfaltet und keineswegs auf den Bau moderner Straßen gewartet. Am Rande ist anzumerken, daß dieser intensive Verkehr, der zum größten Teil durch die Türkei führte, diesem Land für seine wirtschaftliche Entwicklung nur wenig gebracht hat. In den Beziehungen mit weniger entwickelten Regionen sollte zunächst deutlich dargestellt werden, was diese Regionen an Maßnahmen verlangen. Die Mithilfe der entwickelten Länder bei der Planung und bei der Entwicklung von Problemregionen geht noch allzusehr von wirtschaftlichen Interessen aus; wissenschaftliche Analysen stehen noch im Hintergrund. Die Entwicklungspolitik sollte vorrangig einheimische Fachleute heranbilden und Investitionsprojekte in Betracht ziehen, die nicht unmittelbar der Außenhandelspolitik der entwickelten Länder untergeordnet sind. Technische Hilfe und internationaler Handel sind zwar lebenswichtige Komponenten für die Entwicklung; sie brauchen aber nicht systematisch vermischt zu werden. Eine saubere Trennung würde die wissenschaftlichen Hilfen in den Bereich zurückbringen, in dem sie ursprünglich angesiedelt waren, d. h. im Bereich der Kultur. Hierdurch würde die Planung unabhängiger und stärker auf die Bedürfnisse des jeweiligen Landes ausgerichtet werden, womit dann die Entwicklungspolitik effizienter als die heutige Praxis gestaltet werden könnte.

Zum Schluß sei noch ein Zitat angeführt aus einem etwa 30 Jahre alten Buch, das auch heute noch Maßstäbe setzt für die Raumordnungspolitik in Frankreich. *J. F. Gravier* schreibt in seinem Buch „Paris und die französische Wüste“ u. a. folgendes: „Diejenigen, die sich dem Denken verweigern, stellen eindrucksvolle Entwicklungen dar als das Ergebnis ebenfalls eindrucksvoller Aktionen. Wenn man ihnen glauben würde, so wären öffentliche Investitionen das Universalmittel, das alle Krankheiten der Provinz heilen könnte. Denn nichts ist bequemer, als die Behörden zu veranlassen, einige Hunderte von Millionen auszugeben, um auf diese Weise ihr Mitgefühl mit armen Gegenden unter Beweis zu stellen. Eine solche Methode befriedigt gleichzeitig das Prestige und das Bettein, die beide

im Herzen der Menschen zusammenwohnen. Regionalpolitiker werden auf diesem Weg lebhaft ermutigt von bestimmten Lobbis, die keine Gelegenheit verstreichen lassen, um sich über Unzulänglichkeiten der öffentlichen Ausstattung zu beschweren. Insofern es noch notwendig ist, erinnert eine solche Auffassung uns daran, daß nicht diejenigen, die bauen, auch dafür bezahlen. Andererseits wird all zu häufig übersehen, daß auch im Verkehr die Funktion das Organ entwickelt und nicht umgekehrt. Anders gesagt: Der Bau eines neuen Verkehrsweges schafft nicht den Verkehr, sondern dieser kann nur aus einem bestimmten Bedarf entstehen.“

## Bibliographie

- Bloy, E., Plassard, F., Bonnafous, A.*, Essai d'Evaluation des Avantages Indirects des Investissements Routiers, in: Cahier d'Economie des Transports et Econométrie, N. 4 (1974).
- Bonnafous, A., Plassard, F.*, Les Méthodologies Usuelles de l'Etude des Effets Structurants de l'Offre des Transports, in: Revue Economique, Vol. 25 (1974), N. 2, S. 208 – 232.
- Bonnafous, A., Plassard, F., Soum, D.*, Impact des Investissements Infrastructurales sur le Développement Industriel, Rapport de la 25ème Table Ronde d'Economie des Transports, Conférence Européenne des Ministres des Transports, Vol. 25, Paris 1975.
- Bot, A.*, Le Rail et l'Aménagement du Territoire, in: Rail International, N. 6 (1976), S. 360 – 367.
- Clerc, A.*, Rôle de l'Autoroute sur l'Evolution de la Structure des Localisations, Lyon 1971.
- Coignet, D., Eiglier, P.*, La Relation Aménagement-Transport: Problèmes et Contradictions, in: Revue Economique, Vol. 25 (1969), S. 163 – 175.
- Delaygue, M.*, Les Effets d'Entraînement des Infrastructures de Transport. Essai d'Application aux Effets de l'Autoroute de la Vallée du Rhône sur le Niveau de l'Activité et l'Economie de la Région, Conférence Européenne des Ministres des Transports, Table Ronde, Paris 1969.
- De Waele, A.*, Wirtschaftliche Probleme des Schnellverkehrs zu Lande (= Vorträge und Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 14), Göttingen 1972, S. 22 – 46.
- Docamendor, Aménagement du Territoire et Développement Régional: Calais, Dunkerque, Saint-Omer, Bibliographie, Lille 1974.
- Dodgson, O.*, Motorway Investment, Industrial Transport Costs, and Sub-Regional Growth: A Case Study of the M 62, in: Regional Studies, Vol. 8 (1974), S. 75 – 89.
- Dreuve, P.*, Incidence de la Structure et de l'Etendue du Développement Urbain sur le Choix des Modes de Transport: Le Cas des Villes de Moyenne Importance, Conférence Européenne des Ministres des Transports, N. 28, Paris 1975.
- Les Effets des Transports sur l'Aménagement du Territoire en Europe. Rapport du Séminaire CEMT/CEMAT, tenue à Paris, 21.–23. Novembre 1977, Strasbourg 1978.
- Fischer, J.-F., Menechal, J., Camus, A.*, Méthodologie pour une Etude des Interrelations entre Transports et Structuration de l'Espace Economique, Paris 1975.
- Frybourg, M.*, Les Systèmes de Transport. Planification et Décentralisation, Paris 1974.
- Gaudard, G.*, L'Influence de l'Infrastructure de Transport sur le Développement Economique Régional, in: Annales Suisses d'Economie des Transports, Vol. 30 (1975), S. 1 – 13.
- Heimes, A.*, Sanierung der Bahn und regionale Entwicklung, in: Güterverkehr, 27. Jg. (1976), S. 302 – 304.

Hemze, G., Les Transports et la Situation Economique, Thème 3: Les Ressources en Espace et les Transports, in: CEMT, 6, Symposium International sur la Théorie et la Pratique dans l'Economie des Transports, Paris 1975.

Hernando, J., Les Transports et la Situation Economique, Thème 3: Les Ressources en Espace et les Transports, in: CEMT, 6, Symposium International sur la Théorie et la Pratique dans l'Economie des Transports, Paris 1975.

Hidber, C., Gesamtverkehrskonzeption und Leitbild CH - 73, in: Raumplanung 1974, S. 27 - 30.

Lajugie, J., Transports et Communications, in: Revue Economique du Sud-Ouest, N. 3 (1977), S. 193 - 246.

Lhuillier, D., Reynoard, C., La Manoeuvre Stratégique Transport dans l'Aménagement, in: Revue Economique, Vol. 25 (1974), S. 176 - 207.

Marchal, M., Gigarel, R., Rôle Economique de la Voie d'Eau dans l'Aménagement du Territoire: Corrélation entre la Voie d'Eau et le Développement Industriel et Effets Multiplicatifs Régionaux, Strasbourg 1973.

Plassard, F., L'Analyse Typologique, Lyon 1971.

Plassard, F., Les Effets Structurants des Autoroutes, Lyon 1975.

Plassard, F., Rapport sur l'Impact des Investissements Infrastructuraux des Transports sur le Développement Régional, Rapport Présenté au Séminaire CEMAT/CEMT, 21.-23. Novembre 1977, Strasbourg 1977.

Plaud, A., Transport et Aménagement: Introduction à la Politique des Schémas Régionaux de Transport, in: Transports, N. 220 (1977), S. 66 - 73.

Polenske, K., Multiregional Economic Impacts of Energy and Transportation Policies, Cambridge, Mass. 1974.

Schuster, H., Transportation Planning Techniques: Problems and Prospects, in: Kyklos, Vol. 27 (1974), S. 583 - 600.

### Summary

The requirements on land use planning and on regional development are changing quickly. So some claims about the unappropriate impact of transport are due to a wrong historic judgement. Furthermore, a clear distinction is to be made between disenclosure and improved accessibility; it should be analysed under what conditions access can stimulate development. Ex post analyses show that this problem is far more sophisticated than it currently is presented by rough simplifications of political instances. Development depends on a set of existing factors and transport is not always the most important of them.

### Résumé

Les exigences posées à l'aménagement du territoire et au développement des régions subissent une évolution rapide. De ce fait, certains reproches au sujet de l'inadéquation du système des transports résultent en partie d'une fausse perspective historique. En plus, il convient de distinguer entre le désenclavement et l'amélioration de l'accessibilité et d'analyser dans quelles conditions l'accès peut contribuer au développement. Des analyses a posteriori démontrent que ce problème est nettement plus complexe que ne le présentent certaines simplifications qui sont courantes dans la vie politique. En fait, le développement se situe dans un contexte de facteurs existants, dont l'infrastructure du transport n'est pas toujours et a priori un des plus importants.

## Parkplatzgebührenpolitik im Rahmen der gesetzlichen Neuregelung — Bemerkungen zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes \*)

VON JOHANN EEKHOFF UND KLAUS-PETER FOX, SAARBRÜCKEN

### I. Zunehmende Parkplatzknappheit

1. Mit der Zunahme der Motorisierung haben die Verkehrsprobleme trotz enormer Investitionsanstrengungen ständig zugenommen. Für viele Autofahrer, die sich mühsam durch Verkehrsstaus zum Zielort durchgekämpft haben, folgt immer häufiger eine zeitraubende Parkplatzsuche. Besonders in den größeren Städten ist der Verkehr fast täglich vom Kollaps bedroht. Geringfügige Störungen des Spitzenverkehrs können schlagartig den ohnehin schon zähen Verkehrsfluß über große Teile einer Stadt lahmlegen.

2. Dabei bestehen enge Wechselbeziehungen zwischen dem hier zu betrachtenden Parkplatzproblem einerseits und dem Individualverkehr sowie dem öffentlichen Personennahverkehr andererseits. Die Bemühungen, den fließenden Verkehr reibungsloser zu gestalten, gingen häufig zu Lasten des Parkplatzangebots: Park- und Halteverbote in der Nähe von Ampelanlagen und auf immer mehr Fahrstreifen, nicht zuletzt auch durch die Einrichtung von Busspuren. Verschärft wurde die Parkplatzsituation noch durch das allmähliche Schließen von Baulücken, die Einrichtung von Fußgängerzonen und die Bemühungen, wenigstens kleine Flächen und Plätze frei zu halten oder als Grünanlagen zu gestalten.

Das zusätzliche Angebot an Parkplätzen konnte auch durch den Bau von Parkhäusern mit der zusätzlichen Nachfrage bei weitem nicht Schritt halten. Die sich verschärfende Parkplatzknappheit trägt nun ihrerseits über den zunehmenden Parkplatzsuchverkehr dazu bei, den Verkehrsfluß zu belasten.<sup>1)</sup> Davon werden sowohl der Individualverkehr als auch der öffentliche Personennahverkehr auf der Straße betroffen. Außerdem wird vermehrt auf Fahrradwegen und Gehsteigen geparkt.

3. Die Bemühungen um eine Verbesserung der Verkehrssituation in Ballungsgebieten — also auch der Parkplatzsituation — sind sehr einseitig ausgerichtet. Sie setzen nämlich fast ausschließlich auf der Angebotsseite an und blenden die Möglichkeit, auch die Nachfrage ins Spiel zu bringen, weitgehend aus. Dies gilt insbesondere für den Individualverkehr. Hier sind in der Vergangenheit alle Vorschläge unbeachtet geblieben, die darauf abzielen, Niveau und Struktur der Verkehrsnachfrage über Preise zu lenken. Dieser Ver-

#### Anschrift der Verfasser:

Privatdozent Dr. Johann Eekhoff  
Dr. Klaus-Peter Fox  
Staatskanzlei des Saarlandes  
Am Ludwigsplatz 14, 6600 Saarbrücken 1

\*) Wir danken Herrn Dipl.-Volkswirt Hermann J. Götzinger und Herrn Dipl.-Volkswirt Gerhard Werth für kritische Anmerkungen.

1) Nach Angaben des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs (ADAC) erreicht der Parkplatzsuchverkehr Anteile bis zu 70 v. H. des innerstädtischen Gesamtverkehrs.

zucht auf den Einsatz marktwirtschaftlicher Elemente ist um so erstaunlicher, als in den sechziger Jahren eine ausführliche Diskussion über die Frage der Kostenanlastung für die Straßennutzung stattgefunden hat, die sowohl theoretische Zusammenhänge geklärt als auch praktische Durchsetzungsvorschläge gebracht hat.<sup>2)</sup>

4. Die offenkundige Übernachfrage bzw. das zu geringe Angebot von Parkplätzen vor allem in den Innenstädten hängt damit zusammen, daß der größte Teil der Parkplätze unentgeltlich oder zu nicht kostendeckenden Preisen bereitgestellt wird. Die Anstrengungen, die Parkplatzmisere zu lindern, setzten fast ausschließlich beim Angebot an: Errichtung von Parkhäusern und Tiefgaragen, Reservierung von Parkplätzen für Kurzzeitnutzer (Angebotsentzug für Dauerparker), Auflagen für innerstädtische Betriebe zur Bereitstellung von Stellplätzen, verkehrslenkende Maßnahmen usw.<sup>3)</sup>

5. Geradezu als Durchbruch marktwirtschaftlicher Vorstellungen muß angesichts dieses Befundes die Tatsache angesehen werden, daß in der kürzlich in Kraft getretenen Änderung des Straßenverkehrsgesetzes Bestimmungen enthalten sind, welche es erlauben, die Parkgebühren den Knappheitsverhältnissen entsprechend festzulegen.<sup>4)</sup> Diese Neuerung – ein erster Anlauf war 1974 gescheitert<sup>5)</sup> – ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil die Befugnis, auch auf öffentlichen Flächen marktgerechte Parkgebühren zu erheben, gegen den massiven Widerstand von Interessenten<sup>6)</sup> und gegen scheinbar festgefügte und unverrückbare Rechtspositionen der „herrschenden Lehre“<sup>7)</sup> Eingang in das Gesetz gefunden hat.

6. Nachdem damit die gesetzliche Grundlage für die Erhebung marktgerechter Entgelte für Parkplätze auf öffentlichen Straßen und Plätzen geschaffen ist, haben die Landesregierungen die Aufgabe, entsprechende Gebührenordnungen zu erlassen oder die Gemeinden zu ermächtigen, eine Parkgebührenordnung festzulegen (§ 6 a Abs. 6 StVG).

## II. Umstrittene Parkgebühren

7. In der Vergangenheit war die Frage heftig umstritten, ob es zulässig sei, Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen und Plätzen zu erheben, und es hatte sich eine

2) Vgl. stellvertretend und mit vielen Literaturhinweisen: Baum, H., Grundlagen einer Preis-Abgabenpolitik für die städtische Verkehrsinfrastruktur, Düsseldorf 1972.

3) Vgl. ebenfalls stellvertretend: Gesamtverkehrsgutachten für den Großraum Saarbrücken, Im Auftrag der Landeshauptstadt Saarbrücken (= Arbeitsberichte zur kommunalen Planung Nr. 15) Saarbrücken, Hannover, Hamburg 1978.

4) Vgl. Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes vom 6. April 1980. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 16, vom 11. April 1980, S. 413 – 415.

5) Vgl. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes. Deutscher Bundestag, 7. Wahlperiode, Drucksache 7/1618, sowie Lindenblatt, D., Der Beitrag parkpolitischer Maßnahmen zur Verbesserung der Funktionsteilung im Stadtverkehr (= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 33), Bentheim 1977, S. 127 f.

6) Namentlich der ADAC ist gegen die Anhebung der Parkgebühren stumm gelaufen und hat von P. Cramer ein Rechtsgutachten fertigen lassen, das die Rechtswidrigkeit nachweisen sollte. Vgl. auch „Neues vom ADAC“, Nachrichten der ADAC-Pressestelle vom 14. November 1979.

7) Vgl. etwa Jagusch, H., Straßenverkehrsrecht, 24. Auflage, München 1978, S. 379, der die Parkgebühren als „Dukatensel zur Erhebung einer unzulässigen Parksondersteuer“ bezeichnet.

Rechtspraxis herausgebildet, wonach lediglich eine Verwaltungsgebühr für die Überwachung des Parkens, z. B. für das Aufstellen und Kontrollieren von Parkuhren, nicht aber für den Parkplatz selbst erhoben werden durfte. Dazu haben sowohl grundsätzliche Erwägungen als auch das Fehlen einer gesetzlichen Grundlage, wie sie jetzt durch die Novellierung des Straßenverkehrsgesetzes geschaffen wurde, beigetragen. Es muß davon ausgegangen werden, daß der Streit über die grundsätzlichen Einwände gegen Parkgebühren durch die gesetzliche Regelung noch nicht beendet worden ist. Dabei geht es um die Fragen, ob öffentliche Parkplätze als öffentliches Gut zu betrachten und kostenlos bereitzustellen sind und ob ein Gemeingebrauchsrecht am öffentlichen Verkehrsraum besteht, für das kein Entgelt zu entrichten ist.

8. Bereits in der Frage, ob es sich bei der Bereitstellung von Verkehrswegen um ein öffentliches Gut handelt, und bei den damit verbundenen Überlegungen über angemessene Finanzierungsformen und deren Ausgestaltung besteht keine Einigkeit.<sup>8)</sup> Nach einer Extremposition ist die Entscheidung über den Bau und die Finanzierung der Verkehrswege wegen ihrer existentiellen Bedeutung für jedes Staatswesen von ökonomischen Überlegungen gänzlich abzuschirmen.<sup>9)</sup> Nun ist aber einzuräumen, daß die strengen Kriterien für öffentliche Güter, nämlich die Nichtausschließbarkeit von Nutzern und die Unteilbarkeit des Angebots, nicht generell für alle Verkehrswege zutreffen. Man denke beispielsweise an Privatstraßen oder gebührenpflichtige Autobahnen.

9. Noch viel weniger sind Parkplätze allgemein als öffentliches Gut anzusehen. Grundsätzlich kann die Nachfrage nach Parkplätzen, also nach einem Aufbewahrungsort für ein Gebrauchs- oder Investitionsgut, wie jede andere Nachfrage nach einer privaten Dienstleistung behandelt werden.<sup>10)</sup> Die Leistung, die Parkplätze bieten, ist individuell zurechenbar und die Kosten für diese Leistungen können den Nutzern angelastet werden. Man müßte allenfalls dann von einer Gebührenerhebung absehen, wenn die Erhebungskosten das zu erwartende Gebührenaufkommen deutlich übersteigen.

Damit sind die wesentlichen Voraussetzungen für eine marktwirtschaftliche Lösung des Problems der Abstimmung von Angebot und Nachfrage nach Parkplätzen gegeben. Bei einer „Vermarktung“ des Parkraums würde das knappe innerstädtische Bodenangebot effizient genutzt, es würde nach der Dringlichkeit der Bedürfnisse für Wohnnutzung, gewerbliche Nutzung oder für Verkehrszwecke verwendet. Dabei geht es nicht allein um die aktuell verfügbaren Flächen. Auf mittlere und lange Sicht geht es auch um die Frage, welcher Verwendung gegenwärtig noch nicht bebaute Flächen zugeführt werden sollen.

10. Allokationspolitisch gesehen gibt es keine zwingenden Gründe dafür, daß der Staat Parkplätze anbieten oder in eine sich am Markt ergebende Preisgestaltung eingreifen

8) Vgl. etwa Aberle, G., Die Abgabenpolitik bei öffentlich angebotenen Gütern: das Beispiel der Verkehrsinfrastruktur, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 92. Jg. (1972), S. 52 – 57; Baum, H., Zur Kritik des Road-Pricing, in: Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 26. Jg. (1971), S. 254 mit weiteren Hinweisen.

9) Krüger, H., Marktwirtschaftliche Ordnung und öffentliche Vorhaltung der Verkehrswege (= Hamburger Öffentlich-rechtliche Nebenstunden Bd. 24), Hamburg 1969.

10) Insoweit können wir Bobley, P., Öffentliche Abgaben für regelmäßiges Dauerparken – ein Problem der Kraftfahrzeugbesteuerung, in: Finanzarchiv NF Band 28 (1969), S. 285, zustimmen.

müßte. Die tägliche Beobachtung bestätigt dies. Randsteinparkplätze, die noch am ehesten mit öffentlichen Leistungen in Verbindung gebracht werden können, sind keineswegs die einzigen Erscheinungsformen des Angebots an Parkplätzen. Parkhäuser, private Garagen sowie Plätze in privatem und öffentlichem Besitz dienen der Befriedigung der Nachfrage in prinzipiell gleicher Weise, wenn auch vielfach Nutzungsbeschränkungen für bestimmte Nutzergruppen damit einhergehen.<sup>11)</sup>

Der Vielfalt der Angebotsformen entspricht die Vielfalt der Nachfragemotive, die sich vor allem in der beabsichtigten zeitlichen Dauer der Inanspruchnahme eines Parkplatzes niederschlägt.<sup>12)</sup>

11. Wenn trotz der Tatsache, daß Angebot und Nachfrage differenzierte Ausdrucksformen gefunden haben und Elemente eines öffentlichen Gutes kaum eine Rolle spielen, täglich erhebliche Engpässe, namentlich im innerstädtischen Bereich festzustellen sind, dann kann die Diagnose kaum „Marktversagen“ lauten. Vielmehr ist zu vermuten, daß ein Versagen staatlicher Ordnungspolitik vorliegt, das darin seinen Ursprung findet, daß unterlassen worden ist, Nutzungsrechte an einem knappen Gut festzulegen oder besser zu regeln<sup>13)</sup> bzw. den Preismechanismus wirksam werden zu lassen (vgl. Ziffer 4).

12. Die Auffassung, Parkplätze seien ein öffentliches Gut und damit sei der Staat für die Bereitstellung eines ausreichenden Angebots zuständig, läßt sich nicht einleuchtend begründen. Somit kann von daher auch nicht abgeleitet werden, es dürfe kein unmittelbares Entgelt für staatlich angebotene Parkplätze gefordert werden. Für privat angebotene Parkplätze besteht ohnehin kein Zweifel daran, daß Marktpreise verlangt werden dürfen.

13. Ein weiterer Einwand gegen Parkgebühren auf öffentlichen Straßen (Randsteinparkplätze) und Plätzen stütze sich in der Bundesrepublik bislang auf die Rechtsfigur des Gemeingebrauchs. Nach weitverbreiteter juristischer Auffassung gehört das Parken an öffentlichen Wegen zum Gemeingebrauch. Dabei handelt es sich um ein Recht, das jedermann zusteht, ohne daß er dazu besonders zugelassen werden müßte. Hieraus — und besonders aus der Auffassung, daß dieses Recht jedermann zu gleichen Teilen zusteht<sup>14)</sup> — wird gefolgert, daß auch die prinzipielle Unentgeltlichkeit zum Recht auf Gemeingebrauch gehöre.<sup>15)</sup> Allerdings, ein gewisses Maß an Entgeltlichkeit ist wohl doch damit vereinbar, da das Grundgesetz selbst die Erhebung von „Gebühren für die Benutzung öffentlicher Straßen mit Fahrzeugen“ zuläßt (Art. 74 Nr. 22 GG). Dies wird

11) Vgl. zu der Bedeutung verschiedener Angebotsformen etwa *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem in ökonomischer Sicht. Dissertation Zürich 1968, S. 36 — 45; *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 61 — 70.

12) Vgl. dazu *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 19 — 26; *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 55 — 84.

13) Vgl. *Buchanan, J. M.*, Überfüllung öffentlicher Einrichtungen: Ein Argument für Staatseingriffe, in: *Ordo*, Band 20 (1969), S. 262 f.

14) Bezeichnenderweise findet man die Ausführungen dazu in den Anmerkungen zu Art. 3 GG. Vgl. *Maunz, Th.*, *Düring, G.*, *Herzog, R.*, *Scholz, R.*, Grundgesetz-Kommentar, 5. Auflage, München 1979, S. 42.

15) Vgl. *Maunz, Th. u. a.*, Grundgesetz . . . , a.a.O., S. 41 f. sowie *Lange, K.*, Die Rechtswidrigkeit der „Parkgebühr“, in: *Neue Juristische Wochenschrift* 32 (1979), S. 133.

auch anerkannt, wenngleich die Gebührenhöhe offenbar die Spürbarkeitsgrenze nicht überschreiten und in keinem Fall als Ausschlußregulativ dienen soll.<sup>16)</sup>

14. Die Rechtsfigur des Gemeingebrauchs ist auch dafür verantwortlich, daß die Rechtfertigung der Gebührenerhebung durch Parkühren in der Rechtslehre und selbst bei den Gerichten wiederholt auf Schwierigkeiten gestoßen ist.<sup>17)</sup> Aus rechtlicher Sicht liegt das Problem darin, daß die Parkgebühr als *Verwaltungsgebühr* auch dann für zulässig erachtet werden muß, wenn — wegen der Unentgeltlichkeit des Gemeingebrauchs — eine *Benutzungsgebühr* für öffentlichen Parkraum nicht in Frage kommt.<sup>18)</sup>

15. Natürlich können auch die Verfechter der grundsätzlichen Unentgeltlichkeit des Gemeingebrauchs des öffentlichen Verkehrsraums die Augen nicht vor der Tatsache verschließen, daß diese Rechtsfigur zu Folgen führt, die nicht gebilligt werden können. Deshalb führt *Maunz* als Grenze des Gemeingebrauchs die Gemeinverträglichkeit ein, die er jedenfalls beim Straßenverkehr nicht mehr als gegeben ansieht.<sup>19)</sup> Auch *Krüger* sieht den Gemeingebrauch durch das „Plebizit der vollendeten Tatsachen“ — worunter die intensive Inanspruchnahme der öffentlichen Verkehrswege zu verstehen ist — als in hohem Maße gefährdet an.<sup>20)</sup>

16. Die Folgerungen, die aus dieser Erkenntnis gezogen werden, sind allerdings erstaunlich, jedenfalls dann, wenn man der Auffassung zuzieht, dem Grundgesetz entspreche am ehesten eine marktwirtschaftliche Ordnung. Als Lösung wird nämlich ausschließlich eine administrative Beschränkung des Gemeingebrauchs angeboten.<sup>21)</sup>

Am differenziertesten äußert sich *Cramer* in dem erwähnten Rechtsgutachten für den ADAC. Seine wesentlichen Bedenken gegen die Zulässigkeit höherer Parkgebühren liegen einmal in einer behaupteten Ungleichbehandlung der Parkzwecke, und die entsprechende Ablehnung stützt sich auf das Willkürverbot.<sup>22)</sup> Dabei ist allerdings kritisch zu fragen, ob hier von einer Ungleichbehandlung gesprochen werden darf und ob nicht eine unfruchtbare Kasuistik betrieben wird. Zum anderen gründet *Cramer* die Rechtswidrigkeit auf behauptete unsoziale Verteilungswirkungen einer pretialen Lenkung. Dieser Einwand

16) „Das heißt also ‚Nulltarif‘ oder ‚Fast-Nulltarif‘, jedenfalls keine Gebührenregelung, die irgend jemanden aus finanziellen Gründen unerschwinglich oder uberteuert von der Teilhabe ausschließt.“ *Maunz, Th. u. a.*, Grundgesetz . . . , a.a.O., S. 47.

17) Vgl. etwa *Lange, K.*, Die Rechtswidrigkeit . . . , a.a.O., S. 129 — 135; *Jagusch, H.*, Straßenverkehrsrecht . . . , a.a.O., S. 67 und S. 378; *Cramer, P.*, Gutachten zum Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsrechts. Im Auftrag des ADAC, o.O.u.J., Manuskript München 1979, Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg, Urteil vom 15. Dezember 1977, V 1399/76, in: *Die öffentliche Verwaltung* 31 (1978), S. 178 f.; Bundesverwaltungsgerichtshof, Urteil vom 28. 9. 1979, 7 C 26/78, in: *Die öffentliche Verwaltung* 33 (1980), S. 310 — 312.

18) Deshalb überrascht es, wenn *Cramer* (a.a.O., S. 14 und S. 24) schon aus der Tatsache der geplanten Erhöhung der Parkgebühren einen Umschlag von der Verwaltungs- zur Benutzungsgebühr für gegeben erachtet. Dies ist nur so zu erklären, daß durch die Umdeutung die spätere Feststellung der Rechtswidrigkeit vorbereitet werden soll.

19) Vgl. *Maunz, Th. u. a.*, Grundgesetz . . . , a.a.O., S. 43.

20) Vgl. *Krüger, H.*, Marktwirtschaftliche Ordnung . . . , a.a.O., S. 23.

21) *Krüger* (a.a.O., S. 23) äußert sich nicht klar, wenn er darauf hinweist, der Gemeingebrauch könne jedenfalls im Nah- und Stadtverkehr nicht mehr tabu sein. *Maunz* (a.a.O., S. 43) beklagt lebhaft, daß Parkverbote und Sonntagsfahrverbote nicht auf Zustimmung oder doch wenigstens auf Verständnis stoßen.

22) Vgl. *Cramer, P.*, Gutachten . . . , a.a.O., S. 25 ff.

gipfelt in dem Vorwurf, die Lenkungseffizienz höherer Parkgebühren könne nur durch Sozialwucher erreicht werden.<sup>23)</sup> Beide Einwände entfernen sich aber von einer strengen Gemeingebrauchs-Argumentation.

17. In überspitzter, jedoch den Kern wohl treffender Charakterisierung sieht diese juristische Argumentation die Lösung innerstädtischer Parkprobleme darin, daß eher eine weitgehende Einschränkung des Gebrauchs öffentlicher Verkehrswege zulässig und sachgerecht sei als der Versuch, die Nachfrage nach Parkplätzen mittels marktwirtschaftlicher Steuerungselemente auf das vorhandene Angebot abzustimmen.<sup>24)</sup> Dies ist eine unannehmbare Konsequenz mit schwachem (Begründungs-)Fundament. Aus der Sicht einer freiheitlichen Ordnung der Bodennutzung liegt der Sinn des Willkürverbots darin, die Ausnutzung von Monopolstellungen zu verhindern und nicht so sehr darin, bestimmten Verwendungen des Grund und Bodens eine „gleiche Chance“ zu geben. Solange jedoch in den Städten der überwiegende Teil des Grund und Bodens in der Hand vieler privater Eigentümer ist, ist kaum eine Basis für ein „Willkürverbot“ gegeben. Zum anderen kann man zeigen, daß die Erhebung von Parkgebühren keineswegs zwangsläufig zu „unsozialen“ Verteilungswirkungen führt (vgl. unten Ziffer 37).

18. Bei der Änderung des Straßenverkehrsgesetzes hat der Gesetzgeber die grundsätzlichen Einwände gegen Parkgebühren, die über eine reine Verwaltungsgebühr hinausgehen, offenbar für nicht erheblich gehalten. Auch wenn die oben angeführten Argumente die Streitfrage nicht abschließend klären und zukünftige gerichtliche Auseinandersetzungen nicht ausschließen können, darf davon ausgegangen werden, daß die Neuregelung Bestand haben wird. Auf jeden Fall müssen sich die Länder und Kommunen näher mit dem Inhalt der neuen Vorschriften befassen und damit beginnen, Gebührenordnungen auszuarbeiten.

### III. Zum Inhalt der gesetzlichen Neuregelung

19. Der Text der Gesetzesänderung legt nur die Grundlinien einer Gebührenregelung für Parkplätze fest. Die wesentlichen Elemente lassen sich wie folgt kennzeichnen:<sup>25)</sup>

- Gebühren sollen nur für solche Parkplätze erhoben werden, deren Inanspruchnahme durch besondere Einrichtungen zeitlich überwacht wird. Dies gilt nicht für Parkplätze, auf denen die Parkzeit mit Hilfe von Parkscheiben überwacht wird.
- Die Gebühren sind, soweit sie den Gemeinden zustehen, zur Deckung der Kosten von Parkeinrichtungen zu verwenden.
- Die Höhe der Parkgebühren kann den örtlichen Verhältnissen angepaßt und gestaffelt werden. Sie ist dadurch nach oben begrenzt, daß eine intensive Nutzung des vorhandenen Parkraums angestrebt werden soll.
- Den Anwohnern können Parkvorrechte eingeräumt werden (§ 6 Abs. 1 Nr. 14 StVG).

23) Vgl. ebenda S. 33 ff. Im übrigen vermutet *Cramer* als wahres Motiv der Erhöhung der Parkgebühren die Erzielung von Einnahmen für die öffentliche Hand.

24) Kennzeichnend in diesem Zusammenhang, wenngleich nicht auf Verkehrsprobleme bezogen, ist die Feststellung: „Der gleiche positive *G e m e i n g e b r a u c h* „frißt sich gleichsam selbst auf“, wenn *n e g a t i v* die gleiche Gemeinverträglichkeit so viel Verkürzungen und Beschränkungen verlangt, daß er praktisch auf Null reduziert wird.“ *Maunz, Tb. u. a., Grundgesetz . . .*, a.a.O., S. 43.

25) Vgl. § 6 a Abs. 6 StVG.

20. Zieht man die Begründung des Gesetzentwurfs mit heran, dann wird klar, daß der Gesetzgeber mit der Neuregelung marktähnliche Entgelte für die Nutzung des knappen innerörtlichen Parkraums anstrebt. Die Auffassung, dieser Teil der öffentlichen Verkehrsfläche stehe den Verkehrsteilnehmern zum Gemeingebrauch grundsätzlich unentgeltlich zur Verfügung, wird ausdrücklich aufgegeben. Vielmehr kommt klar zum Ausdruck, daß es sich bei der Inanspruchnahme von öffentlichem Parkraum um „eine besondere Leistung (handelt), die über die üblichen Leistungen eines Gemeinwesens für seine Benutzer hinausgeht“.<sup>26)</sup> Der Hinweis auf die Angebots- und Nachfrageverhältnisse und die markträumende Funktion des Preises macht zudem deutlich, daß der Gesetzgeber aus guten Gründen auf die Festlegung einer Obergrenze verzichtet hat, weil der „Wert des jeweiligen Parkplatzes für den Benutzer“ (der gebotene Preis) von der Gesamtnachfrage und von der Parkplatzsituation abhängt und nicht von vornherein auf einen bestimmten DM-Betrag beziffert werden kann.<sup>27)</sup>

21. Der Bundesrat hatte in seiner ursprünglichen Stellungnahme empfohlen, eine Höchstgrenze festzulegen, um auf diese Weise eine gewisse Einheitlichkeit im Bundesgebiet zu erreichen.<sup>28)</sup> Daraus hätten sich aber Konflikte mit dem marktwirtschaftlichen Ansatz ergeben können. Bedauerlich ist dagegen, daß eine zweite Empfehlung des Bundesrats nicht aufgegriffen wurde: Der Bundesrat hatte die Zweckbindung der Gebühreneinnahmen abgelehnt, da der Bedarf an Parkeinrichtungen grundsätzlich gegen die Dringlichkeit aller anderen Aufgaben der Gemeinde abzuwägen sei.

### IV. Wirkungsweise und Vorteile der neuen gesetzlichen Regelung

22. So wie sich die Vorstellung als Illusion erwiesen hat, man könne die Verkehrsprobleme der Städte lösen, wenn nur genug Straßen gebaut würden (Konzept der auto-gerechten Stadt), muß auch die Hoffnung begraben werden, die Städte könnten die Parkprobleme durch ein entsprechendes Zusatzangebot an (kostenlosen) Parkplätzen bewältigen, ohne die Innenstädte zu zerstören oder – bei einer Stapelbauweise – in finanzielle Schwierigkeiten zu geraten. Das bedeutet: Das Angebot an Parkplätzen wird knapp bleiben, und die Zuteilung der Parkplätze auf die Nachfrage muß gelöst werden. Selbstverständlich ist dabei auch das Angebot in Grenzen als variabel anzusehen.

23. Die Änderung des Straßenverkehrsgesetzes bietet nun die Möglichkeit, Parkplätze nach marktwirtschaftlichen Prinzipien zuzuteilen und die bisher üblichen und als unbefriedigend angesehenen Rationierungsverfahren abzulösen. Die Neuregelung ist also mit Zuteilungsformen zu vergleichen wie

- dem überwiegend anzutreffenden „Windhundverfahren“,

26) Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes. Deutscher Bundestag, 8. Wahlperiode. Drucksache 8/3150 vom 4. 9. 1979, S. 12.

27) Vgl. ebenda, S. 12 f. Allerdings ist die Begründung der Gesetzesänderung insofern inkonsequent, als wenig später eine Empfehlung für einen Gebührenrahmen zwischen 0,10 DM und 1,- DM pro halbe Stunde gegeben wird, verbunden mit dem Hinweis, die Obergrenze komme wohl nur in Ausnahmefällen in Betracht.

28) Vgl. Stellungnahme des Bundesrates zum Gesetzentwurf der Bundesregierung. Deutscher Bundestag, 8. Wahlperiode. Drucksache 8/3150 vom 4. 9. 1979, S. 16.



gehen, ein Fahrrad oder Motorrad benutzen, mit einem öffentlichen Verkehrsmittel fahren oder sich an einer Fahrgemeinschaft beteiligen. Einige Autofahrer, die sich ohne große Schwierigkeiten anpassen können, werden auf andere Tageszeiten (mit niedrigen Gebühren) oder auf billige bzw. kostenlose Parkplätze ausweichen und etwas längere Fußwege, Busfahrten usw. in Kauf nehmen. Eine weitere Folge wird eine Umschichtung zugunsten von Fahrtzwecken sein, die mit einer geringen Parkdauer verbunden sind.

Damit bietet sich vor allem die Möglichkeit, nahezu überall in unmittelbarer Nähe des Fahrtziels einen Parkplatz zu finden und vor allem für Kurzbesorgungen und kurze Dienstgeschäfte hohe Zeit zu gewinnen, ohne für den einzelnen Fahrtzweck hohe Parkgebühren aufwenden zu müssen.<sup>31)</sup>

29. Bei den Kommunalpolitikern scheint gegenwärtig das Ziel, die Dauerparker aus den Innenstädten zu verdrängen, eine hohe Priorität zu haben.<sup>32)</sup> Die entsprechenden Vorschläge reichen von administrativen Eingriffen wie einer Verringerung der Flächen für den ruhenden Verkehr<sup>33)</sup> und einer generellen Einschränkung der Parkdauer<sup>34)</sup> bis zu der Forderung, überproportional mit der Parkdauer steigende Gebühren zu verlangen.<sup>35)</sup>

Der beklagte Zustand, daß Dauerparker auch bei großem Parkplatzmangel einen Großteil der Parkplätze blockieren, ist eine Folge des unbefriedigenden Windhundverfahrens, bei dem die Kosten für die Nutzung des Parkraums nicht angelastet werden. Das Problem läßt sich mit der jetzt zulässigen Anwendung des Knappheitsprinzips lösen. Dabei ist es nicht erforderlich und auch nicht gerechtfertigt, überproportional steigende Gebühren zu erheben. Aus allokatonspolitischer Sicht kann das Ziel nicht darin liegen, die „Verschwendung“ von Grund und Boden für Dauerparker zu verhindern. Es kommt darauf an, die Kosten für die Nutzung des Parkraums anzulasten. Dabei ist die sich bei einer marktgerechten Gebührenerhebung ergebende Verteilung zwischen Dauer- und Kurzzeitparkern nicht ausschlaggebend.

Gleichwohl würde es schon bei proportionalen Gebühren zu einem Rückgang der Dauerparker kommen, denn bereits mit der Parkdauer proportional steigende Parkgebühren belasten die Langzeitparker mit höheren Kosten je Fahrtzweck als die Kurzzeitparker, so daß es sich für ersteren infolge der höheren absoluten Parkgebührenersparnis eher lohnt, nach Ausweichmöglichkeiten zu suchen (vgl. Ziffer 28). Begründbar erscheint dagegen eher ein degressiver Tarif, weil die Nutzung durch Kurzzeitparker mit einem

31) Auf diese Weise kann auch das „wilde Parken“ in der zweiten Reihe und im Park- oder Halteverbot abgebaut werden, bei dem häufig das Risiko einer gebührenpflichtigen Verwarnung bewußt hingenommen wird.

32) Vgl. dazu *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 85 – 99 und beispielhaft den Bericht der Saarbrücker Zeitung vom 19. Juni 1979 über entsprechende Ausführungen des Saarbrücker Verkehrsdezernenten *Bühr*. Er hat sich darin für die „Vermarktung“ des Parkraums mit dem Ziel ausgesprochen, „zumindest die Dauerparker aus der Innenstadt zu verdrängen“. Erwartungsgemäß sind seine Äußerungen auf heftigen Widerspruch gestoßen.

33) Vgl. beispielhaft *Gesamtverkehrsgutachten für den Großraum Saarbrücken*, a.a.O., S. 91 und 143 f. sowie die bei *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 87 – 90 aufgeführten Beispiele.

34) Vgl. *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 89 f. sowie *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , S. 80 – 87.

35) Vgl. Saarbrücker Zeitung vom 19. Juni 1979.

höheren Verkehrsaufkommen, einer größeren Umweltbelastung und mehr Unfallrisiken verbunden ist.<sup>36)</sup>

30. Die unterschiedliche Kostenbelastung für Kurzzeitparker und Dauerparker durch einen Proportionaltarif wird an folgendem Beispiel deutlich: Die Investitionskosten pro Stellplatz in einem Parkhaus oder einer Tiefgarage im Innenstadtbereich von Saarbrücken liegen nach Angaben des Verkehrsdezernenten bei durchschnittlich 25 000,– DM. Unterstellt man eine Nutzung an 300 Tagen im Jahr und einen Satz von 10 v. H. für Kapitalverzinsung, Betrieb und Erhaltung, so ergibt sich eine Tagesgebühr von etwa 8,30 DM und eine Parkgebühr je halbe Stunde von etwa 0,35 DM. Pro Fahrt ist also der Dauerparker bereits bei einem Proportionaltarif sehr viel stärker belastet als der Kurzzeitparker.

31. Eine Gebührenerhebung nach dem Knappheitsprinzip kann auch dazu beitragen, die Nahverkehrssituation zu verbessern. Durch Parkgebühren werden Preissignale gesetzt, die dazu beitragen, auf weniger flächenintensive Verkehrsmittel umzusteigen (vgl. Ziffer 28) und den Parkplatzsuchverkehr zu verringern.<sup>37)</sup> Die Wettbewerbssituation des öffentlichen Personennahverkehrs wird gestärkt.

Die Regelung dürfte die Verkehrsspitzen abflachen, weil insbesondere die Dauerparker, die wesentlich an den Verkehrsspitzen beteiligt sind, einen starken Anreiz erhalten, Personenwagen gemeinsam zu nutzen oder auf andere Verkehrsmittel umzusteigen. Dieser Entzerrung der Verkehrsspitzen insgesamt steht zumindest teilweise eine zusätzliche Spitzennachfrage und damit eine zusätzliche Kapazitätsvorhaltung im öffentlichen Personennahverkehr gegenüber.

32. Knappheitsorientierte Preise für Parkraum führen nicht nur zum Marktausgleich, sondern stellen gleichzeitig ein Indiz für potentielle Anbieter von Parkraum dar, welche Erträge sie zu erwarten haben. Auch diese Informationen kann ein Rationierungssystem nicht oder nur unvollkommen hervorbringen. Die Nachfrageäußerung beim Preis von Null oder bei nur geringen Gebühren gibt wenig Auskunft über den Verlauf der Nachfragekurve nach Parkraum.<sup>38)</sup> Die Entscheidung über Parkbauten und die Bereitstellung von Parkflächen werden deshalb gegenwärtig ohne zureichende Information nach „Bedarfsschätzungen“ getroffen, deren ökonomische Interpretation unklar ist.<sup>39)</sup>

Dagegen kann mit Hilfe von markträumenden Parkplatzgebühren auch das Gesamtangebot an Parkplätzen an der Dringlichkeit des Bedarfs ausgerichtet werden: Sowohl private als auch öffentliche Grundstückseigentümer haben einen starken Anreiz, zusätzliche Stellflächen anzubieten, sobald die Parkgebühren zumindest gleiche Renditen versprechen wie

36) Vgl. dazu auch *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 141.

37) Ein gegenläufiger Effekt ergibt sich aus den zu erwartenden zusätzlichen Fahrten der Kurzzeitparker.

38) Aus diesem Grunde sind auch Elastizitätsuntersuchungen etwas fragwürdig, seien es Realexperimente oder Befragungen. Vgl. dazu *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 26 – 28; *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 155 f. sowie *Baum, H.*, Grundlagen . . . , a.a.O., S. 206 – 210. Solange Autofahrer erwarten können, daß sie einen kostenlosen oder doch billigen Parkplatz im Nahbereich ihres Zielpunkts erhalten können, sind quantitative Elastizitätsuntersuchungen kaum möglich. Man kann allerdings Hinweise auf divergierende Elastizitäten für verschiedene Parkzwecke erhalten.

39) Vgl. *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 162 f.

eine alternative Nutzung eines Grundstücks. Je nachdem, ob der Knappheitspreis unter oder über diesem Mindestpreis (Alternativkostenpreis) liegt, ist das Angebot an Parkplätzen als ausreichend bzw. als zu gering anzusehen. Somit sind knappheitsorientierte Parkgebühren gleichzeitig ein Steuerungsinstrument für die Nachfrage und für das Angebot an Parkplätzen.

## V. Befürchtete Nachteile marktgerechter Parkgebühren

33. Im Zusammenhang mit der gesetzlichen Neuregelung ist die Befürchtung laut geworden, die Freigabe der Parkgebühren ginge automatisch mit einer exzessiven Steigerung einher.<sup>40)</sup> Wengleich man unterstellen kann, daß die dabei genannten Sätze als bewußte Provokation zur Mobilisierung von Widerstand gegen die Gesetzesänderung gedacht waren, ist diese Befürchtung ernst zu nehmen. Sie läßt sich aber weitgehend entkräften.

Eine Gegenthese lautet: Die Nutzung eines kostenlosen Parkplatzes ist im Ergebnis nicht wesentlich billiger als die eines kostenpflichtigen. Der Grund liegt darin, daß die Differenz zwischen einer marktgerechten Gebühr und der gegenwärtigen Gebühr bzw. dem Nulltarif in vielen Fällen weitgehend durch Suchkosten (Suchzeit, Treibstoff- und Abnutzungskosten, längere Wege zum Zielort) aufgezehrt wird. Der Parkplatzsuchende nimmt im Grenzfall schon heute Kosten bis zur Höhe des Wertes in Kauf, den er sonst zahlen müßte. Dies wird an der Wahl zwischen gebührenpflichtigen privaten und kostenlosen öffentlichen Parkplätzen deutlich.

Eine zweite These lautet: Schon bei einer mäßigen Erhöhung der Parkgebühren wird die Übernachfrage abgebaut werden. Außerdem wird die Dienstleistung höher bewertet, sobald die Verfügbarkeit von Parkplätzen zunimmt, d.h. das Preis-Leistungsverhältnis wird sich vermutlich nicht (wesentlich) verschlechtern und nach dem Einpendeln der Nachfrage- und Angebotsreaktionen sogar verbessern.

Was die absolute Höhe der Parkplatzgebühren betrifft, so scheint die von der Bundesregierung genannte Spanne von 0,10 DM bis 1,— DM je halbe Stunde nicht unrealistisch.<sup>41)</sup> Die Gebühren in dem oben angeführten Zahlenbeispiel (Ziffer 30) bleiben im unteren Drittel dieses Rahmens. Selbstverständlich wird es in großen Teilen der Städte auch zukünftig nicht erforderlich sein, überhaupt Gebühren zu verlangen.

34. Eine mißbräuchliche Überhöhung der Parkgebühren mit dem Ziel, einzelne Stadtteile vom Autoverkehr weitgehend freizuhalten, ist nicht zu befürchten. Denn diese Zielsetzung konnte auch bislang schon wesentlich wirkungsvoller durch das Anlegen von Grünflächen usw. verfolgt werden. Außerdem würden ungenutzte Parkplätze gerade unter einer marktorientierten Regelung als Kennzeichen zu hoher Gebühren zum Anlaß genommen, eine Gebührenerkung zu fordern.

35. Als Schreckensvision gegen eine Neuregelung der Parkgebühren wird manchmal ein

40) Der ADAC sah bereits einen Satz von 2,— DM bis 5,— DM je angefangener halber Stunde als reale Möglichkeit. Vgl. Nachrichten der ADAC-Pressestelle ND 172/79 vom 14. November 1979, S. 3.

41) Siehe Fußnote 27.

Leerlaufen der Städte, eine allgemeine Stadtfucht der Haushalte und Betriebe ausgemalt. Dem steht eindeutig die in dem Gesetz niedergelegte Vorschrift entgegen, daß eine intensive Nutzung des verfügbaren Parkraums anzustreben ist. Das bedeutet, die Gebühren dürfen nur so weit angehoben werden, daß die vorhandenen Parkplätze auch weiterhin in Anspruch genommen werden (markträumende Funktion des Preises). Statt des Leerlaufens, das schon durch Bodenpreissenkungen verhindert würde, ist auf längere Sicht mit einer Umstrukturierung zu rechnen. Aktivitäten, die vorwiegend von Dauerparkern genutzt werden (z. B. produzierende Betriebe), verlagern sich zum Stadtrand und Aktivitäten, die vorwiegend von Kurzzeitparkern genutzt werden, ziehen verstärkt in die Innenstädte.

36. Die vorgesehenen Sonderrechte für Anwohner werden vermutlich auf Widerspruch stoßen. Seit längerer Zeit hat sich die Parkplatzsituation der Bewohner von Innenstadt- und Innenstadtrandgebieten immer mehr zugespitzt. Bestand bisher das Ärgernis darin, keinen Parkplatz in der Nähe der Wohnung zu finden, so drohen aufgrund der Neuregelung der Parkgebühren im StVG zusätzliche finanzielle Belastungen. Mit § 6 Abs. 1 Nr. 14 StVG ist jetzt die Rechtsgrundlage dafür geschaffen worden, den Anwohnern Parkvorrechte einzuräumen. Damit ist die Verfügbarkeit von Parkplätzen in der Nähe der Wohnung noch besser zu sichern als allein über das sonst zulässige Gebührensystem.<sup>42)</sup>

Die weitergehende Absicht, den Anwohnern die Parkplätze — abgesehen von einer Verwaltungsgebühr — kostenlos zu überlassen, wird dagegen in der Realisierung auf Schwierigkeiten stoßen und ist außerdem nicht leicht zu rechtfertigen.

Zunächst zur Rechtfertigung: Begründet wird die Sonderregelung mit dem Bestreben, die Innenstädte als Wohnstandorte wieder attraktiver zu machen.<sup>43)</sup> Dann ist aber nicht einzusehen, weshalb über die Sicherung der Verfügbarkeit hinaus kostenlose Parkplätze bereitgestellt werden sollen. Denn — unterstellt, die Subvention begünstige die PKW-Halter — warum sollen gerade Haushalte mit einem oder mehreren Personenwagen bevorzugt werden und einen besonderen Anreiz erhalten, in der Innenstadt zu wohnen. Begründbar erscheint bestenfalls eine allgemeine Subvention für alle Haushalte, die in innerstädtischen Wohnungen leben — unabhängig vom PKW-Besitz.

Hinzu kommt eine möglicherweise nicht beabsichtigte Wirkung: Da das Vorrecht nicht an bestimmte Personen, sondern an bestimmte Wohnungen geknüpft ist, wird sich dieser Vorteil über kurz oder lang in erhöhten Mieten und Preisen für Wohnungen in den betreffenden Lagen niederschlagen. Somit bezahlen die Bewohner letztlich doch den vollen Wert des Parkvorrechts, nur eben nicht an den, der den Parkraum zur Verfügung stellt, sondern an den Wohnungseigentümer. Damit subventioniert die Kommune, die den Parkplatz kostenlos abgibt, den Eigentümer. Für den Mieter ist es letztlich gleichgültig, ob er unmittelbar Gebühren für den Parkplatz zahlt oder diese Kosten mittelbar in Form einer höheren Miete trägt. Allerdings reizt die zweite Form („kostenlose“ Parkplätze) zum Mißbrauch: Briefkastenanschrift, Anmeldung von Fahrzeugen anderer Nutzer auf

42) Vgl. Gormsen, N., Parkplaketten für Innenstadtbewohner, in: Der Städtetag 10/1978, S. 581 — 589. Vgl. auch Retzko, H. und Topp, H. H., Parkvorrechte für Bewohner, Dokumentation bisheriger Erfahrungen (= Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 03.076), Bad Godesberg 1979.

43) Entwurf eines Gesetzes . . . a.a.O., S. 9.

den Namen von Anwohnern usw. Je knapper und teurer Parkplätze sind, um so größer ist dieser Anreiz. Schon die Abgrenzung des Kreises der Berechtigten macht Nachweise erforderlich. So ist etwa dann, wenn der Bewohner nicht selbst Fahrzeughalter ist, der Beleg notwendig, daß das Fahrzeug „nachweislich vom Antragsteller dauernd genutzt“<sup>44)</sup> wird. Anzustreben ist, daß auch die Innenstadtbewohner die Dringlichkeit ihrer Parkraumnachfrage durch die Bereitschaft zur Zahlung eines entsprechenden Entgelts äußern müssen und insofern mit allen anderen Parkraumnutzern in Konkurrenz treten. Ein geeignetes Instrument wäre die Einführung von sogenannten Haushaltsparkuhren.<sup>45)</sup> Durch Zahlung einer Gebühr in Höhe der erwarteten Einnahmen für einen Parkplatz erhält der Inhaber der Parkuhr das Recht, diesen Parkraum für sich zu reservieren oder aber weiterzuvermieten. Bei einer Reservierung des Parkraums für den eigenen Bedarf erhält er keine Einnahmen. Mit einer solchen Regelung wird auch erreicht, daß der vorhandene Parkraum intensiv genutzt werden kann. Diese Regelung könnte in modifizierter Form auch auf die Inhaber von Geschäften angewendet werden, die ihren Kunden Parkplätze zur Verfügung stellen wollen.<sup>46)</sup>

37. Vornehmlich von Gegnern der Neuregelung wird das Argument vorgetragen, die Vermarktung des öffentlichen Parkraums führe zu unsozialen Verteilungswirkungen, weil die Besserverdienenden durch gleiche Gebührensätze weniger stark betroffen würden als sozial Schwache.<sup>47)</sup>

Abgesehen davon, daß jedenfalls ungeprüft angenommen werden kann, die Gruppe der möglicherweise benachteiligten Autofahrer gehöre zu den sozial Schwachen, richtet sich eine solche Argumentation letztlich gegen den Preisbildungsprozeß insgesamt und damit gegen eine marktwirtschaftliche Ordnung überhaupt.<sup>48)</sup> Das Preissystem als Zuteilungsmechanismus selektiert nach der Dringlichkeit der Nachfrage, die Korrektur der Einkommensverteilung ist nicht seine Aufgabe. Wie am Beispiel der Parkvorrechte für Bewohner gezeigt, sind mit administrativen Regelungen ebenfalls Verteilungswirkungen verbunden, und oft genug solche, die nicht unmittelbar abschbar und im Ergebnis nicht ohne weiteres gewollt sind.<sup>49)</sup>

Der Ansatz, Sozialpolitik über den Preismechanismus zu betreiben, muß auch deshalb auf Bedenken stoßen, weil damit die Wahlmöglichkeiten der Zielgruppe unnötig eingeschränkt oder verzerrt werden, indem auf ihre Bedürfnisse nicht Rücksicht genommen wird. Für sie wird Verteilungspolitik gleichsam in Form von Sachleistungen betrieben, ohne Rücksicht darauf, ob und wie sehr sie gerade die verbilligt angebotenen Güter schätzen. Insofern liegt ein Verstoß gegen freiheitliche Ordnungsprinzipien vor. Zudem verhindern administrative Verzerrungen des Preisgefüges die effiziente Herstellung und

44) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO), § 45 Abs. 1 Nr. IX 2.

45) Vgl. *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 249.

46) Vgl. *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 133.

47) Vgl. Nachrichten der ADAC-Pressestelle . . . , a.a.O., S. 3; *Hottenstein, H.*, Das Parkierungsproblem . . . , a.a.O., S. 123 f.; *Lindenblatt, D.*, Der Beitrag . . . , a.a.O., S. 187 f.

48) Vgl. *Baum, H.*, Zur Kritik . . . , a.a.O., S. 265.

49) Für weitere Beispiele und grundsätzliche Fragen siehe z. B. *Stützel, W.*, Sicherung der sozialen Marktwirtschaft durch konsequente Ordnungspolitik, in: Ludwig-Erhard-Stiftung e.V. Bonn (Hrsg.), Fundamentalkorrektur statt Symptomtherapie, Stuttgart 1978, S. 19 – 18.

Nutzung von Gütern und Leistungen und vermindern so das potentiell verteilbare Gütervolumen.

Vermutlich werden die Verteilungswirkungen, die sich per Saldo ergeben, stark überschätzt, denn auch heute werden die Kosten zum großen Teil von den Nutzern getragen – wenn auch indirekt –, und außerdem ist die zusätzliche Belastung wesentlich geringer als die möglichen Gebührenerhöhungen (vgl. Ziffer 33).

38. Zu bedenken ist aber, daß einzelne PKW-Benutzer spürbare Nachteile von einer marktorientierten Gebührenpolitik zu erwarten haben, auch wenn die Effizienzsteigerung für die Autofahrer insgesamt gesehen vorteilhaft ist. Der Extremfall ist etwa der Berufspendler, der aus einer relativ weit entfernten Gemeinde ohne ÖPNV-Verbindung kommt und dessen Arbeitsstätte im Stadtkern liegt, wo Parkflächen besonders teuer sind und wo er bislang jeweils einen kostenlosen Parkplatz gefunden hat, weil er sehr früh am Arbeitsplatz sein muß. Ein solcher Dauerparker hätte vor allem dann einen relativ großen Nachteil gegenüber der heutigen Situation, wenn es für ihn mit hohen Kosten oder sonstigem Aufwand verbunden oder nicht möglich wäre, sich an einer Fahrgemeinschaft zu beteiligen, auf Park-and-Ride überzugehen, einen Parkplatz in einer billigeren Lage zu nutzen, seinen Wohnstandort oder Arbeitsplatz zu wechseln usw. Trotz einer Vielzahl möglicher Ausweichreaktionen mag also in Einzelfällen – zumindest vorübergehend – eine spürbare Zusatzbelastung durch marktmäßige Parkplatzgebühren entstehen.

## VI. Schlußfolgerungen

39. Die hier behandelte Änderung des Straßenverkehrsgesetzes ist als eine Änderung der Rahmenbedingungen für das Handeln von Haushalten und Betrieben zu betrachten. Für den einzelnen ist es von großer Bedeutung, daß er von der längerfristigen Gültigkeit der Rahmendaten für seine Entscheidungen ausgehen kann. Das wird am Beispiel des Berufspendlers in der vorangehenden Ziffer deutlich: Die früher getroffenen Entscheidungen für den Wohnstandort, für den Arbeitsplatz usw. sind u. a. im Vertrauen darauf getroffen worden, daß sich die Bedingungen für das Parken in der Nähe des Arbeitsplatzes nicht drastisch ändern.

Aus Gründen des Vertrauensschutzes und aus Respekt vor dem Prinzip der Besitzstandswahrung wäre deshalb zu erwägen, ob nicht in die zu erlassenden Gebührenordnungen Vorschriften aufgenommen werden sollten, mit denen sichergestellt wird, daß die Gebühren nur allmählich an das Marktpreisniveau herangeführt werden, damit sich möglichst viele Anpassungsoptionen ergeben, bevor die neue Gebührenstruktur voll wirksam wird.

40. Die Lenkung der Nutzung und des Angebots von Gütern über ein Preissystem hat sich vielfältig bewährt, und es gibt keine stichhaltigen Gründe, die gegen eine entsprechende Effizienz marktgerechter Gebühren bei der Nutzung und dem Angebot von Parkplätzen sprechen. Das Schlangestehen bzw. „Schleifendrehen“ auf der Suche nach einem Parkplatz wird sich in gleicher Weise erübrigen wie das Schlangestehen auf anderen Märkten. Einerseits bewirken marktorientierte Gebühren eine sparsame Verwendung knapper Flächen: Nutzer, denen das Parken nur minimale Vorteile bringt, schränken die Park-

häufigkeit oder Parkdauer ein. Andererseits werden knappe Flächen von denen genutzt, die einen dringenden Bedarf haben: Nutzer, denen das Parken große Vorteile bringt, können häufiger und länger parken.

41. Wesentlich für die Effizienz des Gebührensystems sind die Vorhersehbarkeit und Überschaubarkeit der zu zahlenden Gebühren. Die Einteilung in Gebührenzonen muß einfach und deshalb relativ grob sein. Die Gebührenzonen müssen auch deshalb relativ groß sein, weil sonst ein starker Anreiz besteht, zunächst einmal in den billigeren Zonen in der Nähe des Zielortes nach einem Parkplatz zu suchen und erst dann in eine teurere Zone zu fahren (Parkplatzsuchverkehr). Die Gebührendifferenzierung nach Tageszeiten und Wochentagen sollte ebenfalls nur wenige Stufen haben und möglichst überall gleich sein. Eine Differenzierung nach besonderen Anlässen (Großveranstaltungen, Messen, Märkte) wird auch erst dann besonders effizient, wenn Gebührenhöhe und Zonengröße vorher bekannt sind. Hier kann eine vorsichtige Erprobung, z. B. mit Parkscheinautomaten, Aufschluß über eine sinnvolle Gebührengestaltung geben.

42. Die Einführung marktorientierter Parkgebühren ist ein kleiner aber wichtiger Schritt in Richtung einer Kostenanlastung nach dem Verursacherprinzip. Dadurch wird ein bisher bestehender, ungewollter Anreiz für eine lange Parkdauer, für geringe Besetzungszahlen der Personenwagen und für die Nutzung eines Personenwagens in besonders stark verdichteten Gebieten abgebaut.

43. Grundsätzlich wünschenswert wäre eine generelle Einführung marktgerechter Parkgebühren, also auch auf Behördenparkplätzen und auf Parkplätzen privater Firmen. Sicherlich wird es einfacher, auf solchen Parkplätzen Knappheitspreise durchzusetzen, wenn auf allen öffentlichen Parkplätzen solche Entgelte verlangt werden. Denn die Beschäftigten, die ihren Personenwagen auf einem öffentlichen Platz parken müssen oder andere Verkehrsmittel benutzen, werden auf einen entsprechenden finanziellen Ausgleich drängen, wenn ein Teil der Beschäftigten einen kostenlosen Parkplatz (eine kostenlose Leistung) erhält.

Ob Kundenparkplätze mit den vollen Gebühren belastet werden, muß den Geschäftsinhabern überlassen werden. Die Kosten müssen auf jeden Fall getragen werden, und zwar bei kostenlosem Parkplatzangebot über die Preise, so daß der Wettbewerbsvorteil der Konkurrenten am Stadtrand sich in niedrigeren Güterpreisen statt in niedrigeren Parkgebühren niederschlägt. Außerdem tragen dann auch die Nicht-Autofahrer einen Teil der Kosten, und es könnte sich lohnen, diesen Kundenkreis in einem Gebäude zu bedienen, bei dem keine (verbilligten) Parkplätze angeboten werden.

Die Gebührenpolitik für Behördenparkplätze kann von den für die Gebührenordnung verantwortlichen Ländern bzw. Kommunen weitgehend beeinflusst werden. Schließlich wäre zu prüfen, inwieweit die Nutzung eines kostenlosen Parkplatzes als Sachleistung in der Einkommensbesteuerung zu berücksichtigen ist.

## Summary

The amendment of the road traffic law now allows the local authorities in the Federal Republic to impose parking rates on public parking lots along real market conditions. It is feared that this would lead to a high additional levy on drivers and that lower income groups will be worse off. Certainly, a few drivers will have disadvantages. But on the whole, market prices must be judged positively because they allow the allocation of parking lots according to the intensity of demand and lead to additional supply. Market prices give incentives to use traffic facilities other than motorcars, to organize carpools and so on. Market prices help to guarantee the access to the points of destination at lowest costs – even in city centers, because those drivers who can easily do so, will firstly resign.

## Résumé

Par renouvellement de la loi concernant la circulation routière, en Allemagne Fédérale il est maintenant possible d'élever des taxes pour parkings publics, conformes aux conditions du marché. Des sceptiques craignent par ce fait des dépenses supplémentaires pour l'automobiliste et que le peuple soit affaibli socialement. Quelques automobilistes seront certainement mis en une situation financière inférieure. Mais en voyant le problème globalement, les prix de rareté sont à évaluer d'un point de vue positif, étant donné que – de cette raison – les parkings seront répartis suivant l'urgence du besoin et que la décision de créer des parkings supplémentaires sera facilitée. En outre, les taxes pour parkings publics aiment le peuple d'utiliser d'autres moyens de transport que la voiture et de créer des groupes d'aller en commun en voiture du domicile au travail etc. Les taxes conformes aux conditions du marché assurent l'accès à la destination – également au centre ville – aux frais les plus bas possible, car ces automobilistes s'écarteront, pour lesquels ceci apporte le moindre problème.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERKEHRSWISSENSCHAFT

Inhaltsangabe der letzten Jahrgänge

## Heft 1977

- 1 Pöbbs, H.: Der Einfluß der Ölpreiskrise auf die Umweltbelastungen durch den Kraftfahrzeugverkehr
- 1 Dautel, P.: Eigentransport oder Fremtransport?
- 1 Ploog, H.: Alternativen zur Umgestaltung des Kleingüterverkehrs der Bahn unter Berücksichtigung ausländischer Lösungsansätze
- 1 Tofahrn, W.: Die Entwicklung des seegängigen Weltgüterverkehrs unter Berücksichtigung des Strukturwandels der eingesetzten Schiffstypen und deren Größenentwicklung
- 2 Storsberg, G.: Nachfrageorientierte Personennahverkehrspolitik
- 2 Seelbach, H., Robliff, J.: Ein Investitionsmodell für die Einrichtung eines Containerdienstes
- 2 Böttger, W.: Grundlagen, Triebkräfte und Entwicklungen eines Seehafens aus dem Blickfeld seines Hinterlandes: Das Beispiel Antwerpen
- 3 Weber, H.-P.: Zur Frage der Verbesserung der Treffsicherheit von Verkehrsprognosen durch verhaltensorientierte Modelle
- 3 Bobne, E.: Vollzugsprobleme der Verkehrswegeplanung
- 3 Konow, K.-O.: Das staatliche Eisenbahnwesen in Japan
- 3 Fuels, B.: Internationale Preis- und Kostenvergleiche von Post- und Fernmeldeleistungen – Probleme und Ansätze zu ihrer Bewältigung
- 4 Marburger, E.-A.: Zur direkten Bewertung volkswirtschaftlicher Zusatzkosten in Form gesundheitlicher Schäden durch Abgasimmissionen des Straßenverkehrs
- 4 Westphal, J.: Motorisierung in den Großstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960–1974
- 4 Weimer, K.-H.: Struktur des Taktbetriebes im öffentlichen Verkehrsunternehmen und Möglichkeiten der Verbesserung des Regelmäßigkeitsniveaus
- 4 Böttger, W.: Zur Frage der Preisbildung auf Grenzkostenbasis bei Verkehrsunternehmen – dargestellt am Beispiel eines Binnenhafens

## Heft 1978

- 1 Von Braun, Chr.-Fr., von Gizycki, R.: Analyse und Bewertung der voraussichtlichen Auswirkungen eines künftigen Hochleistungs-Schnellverkehrs-Systems
- 1 Hautzinger, H.: Disaggregierte verhaltensorientierte Verkehrsmodelle – Theorie und praktische Anwendung
- 1 Horsmann, W., Ilgmann, G.: Zur Monetarisierung von Wirksamkeiten im Rahmen von Kosten-Wirksamkeits-Analysen
- 2 Brüning, E., Heidemann, D.: Prognose von Unfallanzahlen und Jahresfahrleistungen – Darstellung der Methodik
- 2 Eckhoff, J., Schellbaaß, H.: Einige Anwendungsprobleme der Nutzwertanalyse
- 2 Funck, R., Retzko, H. G., Schaechterle, K., Cerwenka, P., Frei, H., Keller, M., Leonardy, R., Rotbengatter, W., Stengel, W.: Einige Anwendungsprobleme der Nutzwertanalyse – Bemerkungen zu J. Eckhoff und H. Schellbaaß

- 3 Winter, D.: Werkverkehr – Störfaktor der Verkehrsmarktordnung in der Bundesrepublik Deutschland?
- 3 Wilken, D.: Strategien für den europäischen Personenverkehr
- 4 Zimmermann, K.: Personale und regionale Inzidenzveränderungen des Benzinbleigesetzes
- 2 Porger, V.: Europäischer Flugtourismus in der Bundesrepublik Deutschland in Angebot und Nachfrage – dargestellt am Anwendungsfall des Flughafens Düsseldorf – Teil I
- 3 Porger, V.: Europäischer Flugtourismus in der Bundesrepublik Deutschland in Angebot und Nachfrage – dargestellt am Anwendungsfall des Flughafens Düsseldorf – Teil II
- 4 Porger, V.: Europäischer Flugtourismus in der Bundesrepublik Deutschland in Angebot und Nachfrage – dargestellt am Anwendungsfall des Flughafens Düsseldorf – Teil III

## Heft 1979

- 1 Becher, G.: Entwicklungstendenzen in der Marktordnung des internationalen Luftverkehrs
- 1 Schreyer, M.: Methoden und Probleme einer Inzidenzanalyse von Straßenbauausgaben
- 1 Witte, H.: Das Problem der Auswahl einer adäquaten Wertsyntheseregeln bei Nutzwertanalysen im Verkehrswesen
- 1 Riebel, P.: Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre – Besprechungsaufsatz zu dem Buch „Verkehrsbetriebslehre“ von Helmut Diederich
- 2 Willeke, R. und Zebisch, K.-D.: Investitionsplanung und Erfolgskontrolle im Personennahverkehr
- 2 Kirchhoff, P. und Littger, W.: Sensitivitätsuntersuchung des Nutzens bei Kosten-Wirksamkeits-Analysen, dargestellt am Beispiel der Durchführbarkeitsstudie C-Bahn Hamburg
- 2 Westphal, J.: Motorisierung innerhalb und außerhalb von Großstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960–1974
- 3 Wulf, D.: Das Kapazitätsproblem der Binnenschifffahrt
- 3 Hautzinger, H. und Kessel, P.: Das individuelle Verkehrsverhalten in Abhängigkeit von Rollen-faktoren und Lebensphase – Eine multivariate Analyse
- 3 Westphal, J.: Untersuchungen über die Zufalls-folge der täglichen Straßenverkehrsunfälle in der Bundesrepublik Deutschland
- 4 Fromm, G.: Um die Zusammenführung der Busdienste von Bundesbahn und Bundespost – Eine kritische Zwischenbilanz
- 4 Marburger, E.-A.: Ein monetärer Bewertungsfaktor für die Beurteilung von Luftverunreinigungen des Straßenverkehrs in den RAS-W
- 4 Claussen, Th.: Zur Diskussion des „Verkehrs-leistungs“-Begriffs
- 4 Heidemann, D.: Über die Ermittlung von Punkt- und Intervallschätzungen von Fahrleistungen
- 4 Cerwenka, P.: Zur Problematik der Wertsynthese bei Nutzwertanalysen – Bemerkungen zu H. Witte
- 4 Witte, H.: Zu Wertsyntheseregeln im Rahmen von Nutzwertanalysen – Replik zu P. Cerwenka