



**ZEITSCHRIFT  
FÜR  
VERKEHRS-  
WISSENSCHAFT**



INHALT DES HEFTES:

Kommentar zur Verkehrspolitik: Fehler der Vergangenheit Von Prof. Dr. Rainer Willeke, Köln	Seite 3
Infrastrukturpolitik als Mittel zur Steuerung des Verkehrsträgerwettbewerbs Von Prof. Dr. Herbert Baum, Köln	Seite 6
Regionale Disparitäten in der Motorisierungsentwicklung Von Dr. Elke Hörnstein, Heilbronn	Seite 20
Fiskalische Belastungen im Straßengüterverkehr im Spannungsfeld von Harmonisierungs-, Wegekosten- und Lenkungsüberlegungen Von Dr. Adolf Zobel, Frankfurt/Main	Seite 39
Einzelhandel, Geschwindigkeit des Verkehrssystems und Shoppingcenters Von Prof. Dr. Hermann Knoflacher, Wien	Seite 47
Buchbesprechung	Seite 55

Manuskripte sind zu senden an die Herausgeber:  
Prof. Dr. Herbert Baum  
Prof. Dr. Rainer Willeke  
Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln  
Universitätsstraße 22, 5000 Köln 41

Verlag - Herstellung - Vertrieb - Anzeigen:  
Verkehrs-Verlag J. Fischer, Paulusstraße 1, 4000 Düsseldorf 1  
Telefon: (02 11) 67 30 56, Telefax: (02 11) 6 80 15 44  
Telex 8 586 633 vvf

Einzelheft DM 20,25 - Jahresabonnement DM 74,40  
zuzüglich MwSt und Versandkosten

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.*

Kommentar zur Verkehrspolitik:

## FEHLER DER VERGANGENHEIT

VON RAINER WILLEKE, KÖLN

Wenn heute über die Weichenstellungen der Verkehrspolitik für die 90er Jahre gesprochen wird, ist noch immer oft zu hören, daß es vor allem darauf ankomme, die Fehler der Vergangenheit nicht noch einmal zu machen. Andere Wege müßten jetzt schon bei der Sanierung des Verkehrssystems der neuen Bundesländer beschritten werden. Das könne aber nur der erste Schritt zu einem allgemeinen Kurswechsel sein.

Im Zentrum der Kritik an der bisherigen Verkehrspolitik steht die Behauptung, sie habe während der letzten 30 Jahre den Straßenverkehr einseitig und massiv zum Schaden der Eisenbahn bevorzugt. Straßen seien mit Vorrang gebaut und verbessert und dann „frei“ zur Verfügung gestellt worden. Im Gegensatz dazu habe die DB ihre Wegekosten selbst - und dazu noch zahlreiche gemeinwirtschaftliche Lasten - tragen müssen. Wettbewerbsverzerrungen als Folge ungleicher politischer Behandlung seien verantwortlich für die heutige Dominanz des Straßenverkehrs.

Die oft mit viel Emotion vorgetragene These, die Straße sei mit politischem Schub und gleichsam gegen die wahren Gewichte von Kosten und Bedarf privilegiert worden, hält allerdings einer Überprüfung nicht stand. Trotz des Anstiegs der Straßenbauleistungen nach 1955 und trotz des hohen Investitionsniveaus bis Mitte der 70er Jahre blieb die Kapazitätsausweitung deutlich und zunehmend stärker hinter der Entwicklungsdynamik des Straßenverkehrs zurück. Es kann keine Rede davon sein, daß die Motorisierung von einem überzogenen Straßenangebot induziert und vorangetrieben worden sei. Das Gegenteil trifft zu und ist auch immer so gesehen worden. In dem bereits durchgängig eisenbahnfreundlichen „Verkehrspolitischen Programm der Bundesregierung 1968—1972“ (Leberplan) heißt es zum Beispiel: „Alle Bemühungen um den weiteren Ausbau des Straßennetzes werden von der noch stärkeren Zunahme der Motorisierung überholt werden“. Diese Voraussage bestätigte sich sogar viel deutlicher, als die damaligen Prognosen erwarten ließen. Die Expansion führte auch dazu, daß schon während der Phase hoher Investitionen zur Netzerweiterung die spezifischen Abgaben des Straßenkraftverkehrs aus Mineralöl- und Kraftfahrzeugsteuer die anlastbaren Straßenausgaben der Gebietskörperschaften zu überflügeln begannen. Frei war die Straßennutzung nicht.

Das starke und nachhaltige Wachstum des Güter- und Personenverkehrs mit Kraftfahrzeugen war nicht das Ergebnis besonderer Förderung. Seit 1970 und betont mit dem Bundesverkehrswegeplan von 1973 wurde sogar eine Gegensteuerung mit Vorrängen für die Eisenbahn

versucht. Vergeblich, denn auch die weitere Entwicklung der Verkehrszweige und des Modal Split mußte mit den strukturellen Veränderungen der Produktions- und Distributionssysteme und mit der ansteigenden Mobilitätspräferenz als Folge der Wohlstandsgewinne korrespondieren. Selbst das Ausmaß der gegenläufigen Tendenzen für Straße und Schiene läßt sich leicht von den Leistungseigenarten der Verkehrsträger und von den ganz unterschiedlichen Fähigkeiten ableiten, den neuen Anforderungen der Marktdynamik zu genügen. Ein typisches Entwicklungsschema für die technische und organisatorische Rollenverteilung der Verkehrszweige hat sich weltweit durchgesetzt. Es kann deshalb auch keinem Zweifel unterliegen, daß die Formierung des Verkehrssystems in den neuen Bundesländern nur als zügige Annäherung an die Gegebenheiten der alten Bundesrepublik erfolgreich sein kann. Das gilt keineswegs nur für die bereits als Selbstläufer fortschreitende Individualmotorisierung. Noch viel wichtiger ist die Tatsache, daß es die unbedingt herzustellende Wettbewerbsfähigkeit der Produktionen und Produktionsstandorte verlangt, auch die bestgeeigneten Transport- und Kommunikationsmittel als Voraussetzung optimaler Beschaffungs- und Vertriebslogistik einsetzen zu können.

Ein kräftiger Vorlauf des Straßenverkehrs und einschneidende Straffungen der Schienenangebote sind also programmiert. Wiederholen sich die „Fehler der Vergangenheit“? Einiges spricht leider dafür, daß die deutsche Verkehrspolitik die Lektionen noch immer nicht gelernt hat. Die Fehler freilich sind von ganz anderer als der meist beklagten Art. Es geht jetzt entscheidend darum, aus der Kurzatmigkeit eng greifender Programme und Provisorien heraus zu einem tragfähigen und auf die unübersehbar anstehenden Probleme ausgerichteten Ordnungs- und Finanzierungskonzept zu kommen.

Die entwicklungsbedingt steigende Last von Kapazitätsengpässen in der Verkehrsinfrastruktur und vor allem im Straßennetz könnte und sollte die Suche nach zureichenden Lösungen antreiben. Es ist bisher allerdings noch nicht zu sehen, daß die Herausforderung erkannt und angenommen wird. Dabei gibt es heute durchaus Parallelen zu der Entscheidungslage, die sich Ende der 50er Jahre nach Anlaufen der Motorisierungswelle ergeben hatte und in der die Politik die Kraft aufbrachte, mit dem Verkehrsfinanzgesetz von 1955 und noch entschiedener mit dem Straßenbaufinanzierungsgesetz von 1960 adäquate Antworten zu geben. Die Leasing-Modelle, von denen heute so viel und gern gesprochen wird, geben eine Art von Vorfinanzierung und können damit durchaus nützlich sein. Auch der Ansatz einer privaten Objektfinanzierung auf Gebührenbasis – nach der Art des Kanaltunnels – sollte als ergänzende Variante unbedingt aktuell bleiben. Es wäre aber falsch zu glauben, „unkonventionelle Modelle privater Finanzierung“ könnten eine mittel- und langfristige Haushaltsstrategie der Verkehrswegfinanzierung ersetzen. Wie weit die fiskalpolitische Planung dagegen von den Erfordernissen einer zukunfts- und bedarfsorientierten Infrastrukturpolitik entfernt ist, zeigt sich darin, daß die massive Anhebung der Mineralölsteuer ohne Zweckbindungsüberlegungen und ohne eine ordnungspolitische Rückkoppelung durchzulaufen scheint. Selbst die Bedrohung durch den so oft und häufig leichtfertig berufenen Verkehrsinfarkt gibt den Verkehrspolitikern offenbar noch keine Möglichkeit, sich in der Haushalts- und Investitionsplanung verständlich zu machen. Da kann es auch nicht verwundern, daß der Hinweis auf die Harmonisierungszwänge der EG-Verkehrspolitik ohne erkennbaren Eindruck bleibt.

Oder was soll man davon halten, daß erst jetzt, im Jahre 1991, die verfassungsrechtlichen und gesetzlichen Fragen formuliert werden, die, seit langem bekannt, als Sperrriegel vor jeder Sanierung der Eisenbahn als Wirtschaftsunternehmen liegen? Auch hier wird es vielen Politikern schwer fallen, von der alten Illusion Abschied zu nehmen, die Bahn könne gesunden und zu jedem Sonderzweck nutzbar bleiben.

Sich der Aufgabe zu stellen, ein Ordnungs- und Finanzierungskonzept für den Verkehr der Zukunft zu entwerfen und durchzusetzen, verlangt schließlich auch, über die Bedeutung und Behandlung der „Sozialkosten des Verkehrs“ die schon lange anhängige Klärung herbeizuführen. Methodisch fragwürdigen Rechnungen neue folgen zu lassen und die methodenbedingt weit auseinanderliegenden Ergebnisse gleichsam als „Knüppel aus dem Sack“ in Reserve zu halten, bringt keine Lösung und keine Anreize. Es sollte jetzt endlich der Durchbruch zu einer einsichtigen, fairen und zielorientierten Anlastungskonvention erfolgen. Es fehlt dazu nicht an Vorarbeit.

v. v. b.  
v. k. c.  
v. st. d. ✓

## Infrastrukturpolitik als Mittel zur Steuerung des Verkehrsträgerwettbewerbs\*)

VON HERBERT BAUM, KÖLN

### Inhalt

1. Rationalität der Infrastrukturpolitik als verkehrspolitische Aufgabe
2. Modal Split-Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen
  - 2.1 Stand der Kenntnis
  - 2.2 Säkulare Modal Split-Trends?
  - 2.3 Das Handlungspotential der Infrastrukturpolitik
3. Kosten und Nutzen der Modal Split-Politik
  - 3.1 Abweichungen vom sozialökonomischen Optimum
  - 3.2 „Reduktionsquotenpolitik“ versus Mobilitätssicherung
  - 3.3 Krise der Nutzen-Kosten-Analyse?
4. Agenda der Verkehrsinfrastrukturpolitik
  - 4.1 Infrastruktur und Wegekosten
  - 4.2 Konkurrierende Infrastrukturen: Verschwendung durch Wettbewerb?
  - 4.3 Kooperation als Alternative zur Infrastrukturausweitung
  - 4.4 Institutionelle Rationalitätssicherung - Privatisierung der Infrastruktur
  - 4.5 Die europäische Verkehrsinfrastruktur im Umbruch

### 1. Rationalität der Infrastrukturpolitik als verkehrspolitische Aufgabe

Für die Bewältigung des prognostizierten, überaus starken Wachstums des Personen- und Güterverkehrs in Europa kommt dem Modal Split zwischen den Verkehrsträgern und seiner verkehrspolitischen Gestaltung eine herausragende Bedeutung zu:

- Die Änderung des Modal Split bewirkt eine Entlastung der überfüllten Verkehrswege (vor allem Straße und Luftverkehr) und führt zu einer besseren Nutzung der Verkehrsinfrastruktur.
- Die Verlagerung der Verkehrsströme auf die Schiene verringert die Umweltbelastung, die Unfallzahlen, den Energie- und Flächenverbrauch.
- Die Modal Split-Korrektur wirkt sich nicht in einer Verringerung des Verkehrs, sondern in seiner Verlagerung auf andere Verkehrsträger aus. Die Mobilität von Bevölkerung und Wirtschaft bleibt erhalten.

#### *Anschrift des Verfassers:*

Prof. Dr. Herbert Baum  
Direktor des Instituts für Verkehrswissenschaft  
an der Universität zu Köln  
Universitätsstraße 22  
D-5000 Köln 41

\*) Schriftliche Fassung des Vortrags auf dem Seminar „A European Policy for Transport Infrastructure“ der European Society of Transport Institutes und des European Round Table of Industrialists am 17./18. 1. 1991 in Paris.

Modal Split-Änderungen können auf zwei Wegen herbeigeführt werden: durch die Ordnungspolitik (einschließlich Preispolitik) und die Infrastrukturpolitik. Während die Ordnungspolitik die Nachfrage selektiert und umlenkt („push-Effekt“), erzeugt die Infrastrukturpolitik über verbesserte Qualitätseigenschaften der Verkehrsangebote eine Attraktionswirkung („pull-Effekt“).

Die Verkehrsinfrastrukturpolitik wird als Instrument der Modal Split-Beeinflussung zukünftig erheblich an Bedeutung gewinnen. Die Liberalisierung des europäischen Binnenmarktes wird die marktregulatorischen Modal Split-Interventionen des Staates einschränken. Dies birgt die Gefahr in sich, daß die volkswirtschaftlich positiven Effekte der Entstaatlichung der Marktordnung durch eine offene oder verdeckte Manipulation der Wettbewerbsbedingungen über die Infrastrukturpolitik in Frage gestellt werden. Die Verkehrsinfrastrukturpolitik droht damit durch Diskriminierungen und Präferenzierungen zu einem gravierenden ordnungspolitischen Risiko zu werden. Dagegen ist Vorsorge zu treffen.

Die Forderung lautet: Infrastrukturpolitik im Verkehrssektor muß sozialökonomisch rational betrieben werden. Der Entwurf eines solchen Konzeptes beinhaltet die Klärung folgender Fragen:

- Was kann die Infrastrukturpolitik von ihrem Wirkungspotential her für Modal Split-Änderungen leisten?
- Wie sollte in Europa unter dem Maßstab des sozialökonomischen Optimums die Verkehrsinfrastrukturpolitik gestaltet werden?
- Wo wird gegen das Rationalitätspostulat verstoßen? Was sind die Kosten dieser Politik?
- Wie könnten Rationalität und Effizienz der Verkehrsinfrastrukturpolitik materiell und institutionell gesichert werden?

### 2. Modal Split-Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen

#### 2.1 Stand der Kenntnis

Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur gelten als ein hochwirksames Mittel zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und des Modal Split. Sie verändern Transportzeiten, Transportkosten und sonstige Qualitätseigenschaften (u. a. Pünktlichkeit, Berechenbarkeit, Flexibilität, Logistikpotential) zugunsten des geförderten Verkehrsträgers und lösen dadurch Verlagerungen der Verkehrsnachfrage aus. Die relative Wirkungsstärke von Infrastrukturinvestitionen auf den Modal Split ist in vielen Fällen größer als die von Veränderungen der Preisverhältnisse zwischen konkurrierenden Verkehrsträgern.

Über das Ausmaß der Wirkungen von Infrastrukturmaßnahmen gibt es empirisch-quantitative Erkenntnisse sowohl als Prognosen der Verkehrsnachfrage (Modal Split ohne und mit Infrastrukturprojekt) im Rahmen von Maßnahmenevaluierungen als auch als „Qualitätselastizitäten“ für laufende Leistungsverbesserungen im Rahmen der gegebenen Infrastrukturausstattung. Die Aussagen zu den Modal Split-Effekten weisen allerdings erhebliche Prognoseunsicherheiten auf. Sie sind in den Verkehrsuntersuchungen aufgrund von Methoden- und Datenproblemen regelmäßig der neuralgische Punkt. Eine gesicherte, standardisierte „Faustformel“, nach der die Modal Split-Wirkungen in den Planungsrechnungen

berücksichtigt werden könnten, gibt es bisher nicht. Die Ergebnisse haben vielmehr situativen Charakter: Sie hängen wesentlich ab von der Art und Dimension der Infrastrukturprojekte, von den Zeithorizonten, vom Ausmaß der Verkehrsprobleme und von der Akzeptanz der Verkehrsnachfrager. Den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist also mit gewissen Vorbehalten zu begegnen. Dennoch markieren sie Größenordnungen, die Rückschlüsse erlauben.

Verkehrsinfrastrukturelle Großprojekte im europäischen Raum lassen ein relativ großes Beeinflussungspotential des Modal Split erkennen (Tabelle 1). Aufgrund der erheblichen Verringerung der Transportdauer mit der Eisenbahn - zum Teil mit neuen Verkehrsverbindungen - werden Modal Split-Änderungen bis zu 50% erwartet. Der Personenverkehr reagiert dabei stärker als der Güterverkehr.

Ebenso gibt es Berechnungen der Modal Split-Wirkungen von kontinuierlichen Verbesserungen der Leistungsqualitäten der Verkehrsträger. Sie können zur Wirkungsabschätzung auch von kleiner dimensionierten Infrastrukturprojekten (z. B. Lückenschlüsse, zusätzliche Fahrspuren, Netzerweiterungen, Verkehrssteuerung), die sich in einer Verringerung der Transportdauer niederschlagen, herangezogen werden. Tabelle 2 zeigt ausgewählte Ergebnisse für den Güterverkehr, Tabelle 3 für den Personenverkehr.

Im Güterverkehr schlagen Qualitätsverbesserungen (insbesondere hinsichtlich der Transportdauer) weniger stark auf den Modal Split durch. Ihr relativer Einfluß ist von der Größenordnung her vergleichbar mit preispolitischen Maßnahmen. Die Zeitsensibilität des Güterverkehrs ist bei der Eisenbahn deutlich höher als im Straßenverkehr. Die Eisenbahn hat bei Serviceverbesserungen beachtliche Marktpotentiale.

Im Personenverkehr können durch Geschwindigkeitssteigerungen aufgrund von verkehrsinfrastrukturellen Maßnahmen erhebliche Modal Split-Änderungen erreicht werden. Das gilt vor allem für Qualitätssteigerungen des öffentlichen Verkehrs. Geschwindigkeitssteigerungen im Individualverkehr führen nur außerhalb der Agglomerationen zu Verkehrsverlusten des öffentlichen Verkehrs, nicht dagegen in Ballungsräumen.

Tabelle 1: Modal Split-Wirkungen ausgewählter verkehrsinfrastruktureller Großprojekte

Projekt	Modal Split-Wirkung		
	Marktanteile		Veränderung der Marktanteile
1. Ausgewählte Hochgeschwindigkeitsstrecken <sup>1)</sup>	ohne TGV	mit TGV	
1.1. <i>Train à grande vitesse (Paris - Lyon)</i> (Personenverkehr)			
Luftverkehr	21,1%	13,6%	-35,5%
PKW	49,9%	39,4%	-21,0%
Bus	0,8%	0,8%	0
Konventioneller Zug	28,2%	16,5%	-41,5%
TGV	—	29,7%	—
1.2. <i>ICE (BRD) Korridor Rhein-Ruhr/Rhein-Main</i> (Personenverkehr)			
Luftverkehr	5,0%	3,5%	-30,0%
PKW	76,4%	68,3%	-10,6%
DB	18,6%	28,2%	+51,6%
2. <i>Hochgeschwindigkeitsnetz der EG-12-Eisenbahnen<sup>2)</sup></i>	Steigerung des Eisenbahnverkehrs (Personenverkehr)		
Ausbaustufen			
V 1 (1995)		+59,9%	
V 2 (2005)		+12,7%	
V 3 (2015)		+8,9%	
V 4 (2025)		+1,4%	
3. <i>Neue Eisenbahn-Alpentransversale<sup>3)</sup></i> (Schweiz, Gotthard)	Marktanteile		Veränderung der Marktanteile
	ohne NEAT	mit NEAT	
3.1. <i>Personenverkehr</i>			
Eisenbahn	22,1%	25,9%	+17,2%
Straße	77,9%	74,1%	-4,9%
3.2. <i>Güterverkehr</i>			
Eisenbahn	77,0%	81,8%	+6,2%
Straße	23,0%	18,2%	-20,9%
4. <i>Eurotunnel<sup>4)</sup></i>	Umlenkungseffekt auf Tunnel (nach Eröffnung 1993)		
4.1. <i>Personenverkehr</i>	44,2%		
4.2. <i>Güterverkehr</i>	17,9%		

- Quellen: 1) Zumkeller, D., Herry, M., Heinisch, R., Wie verändert der ICE den Markt? - Eine Prognose zum Hochgeschwindigkeitsverkehr der Deutschen Bundesbahn, in: Internationales Verkehrswesen, 37. Jg. (1985), S. 398 ff.
- 2) Communauté des chemins de fer européens, Proposition pour un réseau européen à grande vitesse, Janvier 1989, S. 20 ff.
- 3) Infras, Neue Eisenbahn - Alpentransversale durch die Schweiz. - Zweckmäßigkeitprüfung, Zürich 1988, S. 108 ff.
- 4) The Fixed Cross-Channel-Link: Yesterday, Today, Tomorrow. Nord-Pas de Calais Informations, Lille 1989, S. 27/28.

Tabelle 2: Elastizitäten des Marktanteils der Verkehrsträger im Güterverkehr in bezug auf Transportdauer und Transportkosten

Güterbereich Verkehrsträger	Elastizitäten	
	Transport- dauer	Transport- kosten
Landwirtschaft, Nahrung und Futtermittel		
Eisenbahn	-2,6	-3,8
Gewerbl. Straßengüterfernverkehr	-0,4	-0,8
Werkfernverkehr	-1,5	-2,0
NE-Erze, Eisen, Stahl		
Eisenbahn	-4,5	-4,1
Gewerbl. Straßengüterfernverkehr	-0,2	-0,2
Werkfernverkehr	-3,1	-0,9
Steine und Erden, Chemie		
Eisenbahn	-1,4	-1,1
Gewerbl. Straßengüterfernverkehr	-0,2	-0,1
Werkfernverkehr	-0,6	-1,2
Investitionsgüter, Verbrauchsgüter		
Eisenbahn	-3,1	-0,3
Gewerbl. Straßengüterfernverkehr	-0,1	-0,1
Werkfernverkehr	-2,2	-0,9
Alle Transportgüter		
Eisenbahn	-0,5	-2,0
Binnenschifffahrt	-0,04	-0,02

Quelle: Beratergruppe Verkehr und Umwelt, Kriterien und Motive für die Wahl des Verkehrsmittels im Güterverkehr mit Schwerpunkt für den Bereich der Deutschen Bundesbahn, Freiburg 1988, S. 84 ff.

Tabelle 3: Modal Split-Effekte von Qualitätsänderungen im Personenverkehr („Qualitätselastizitäten“)

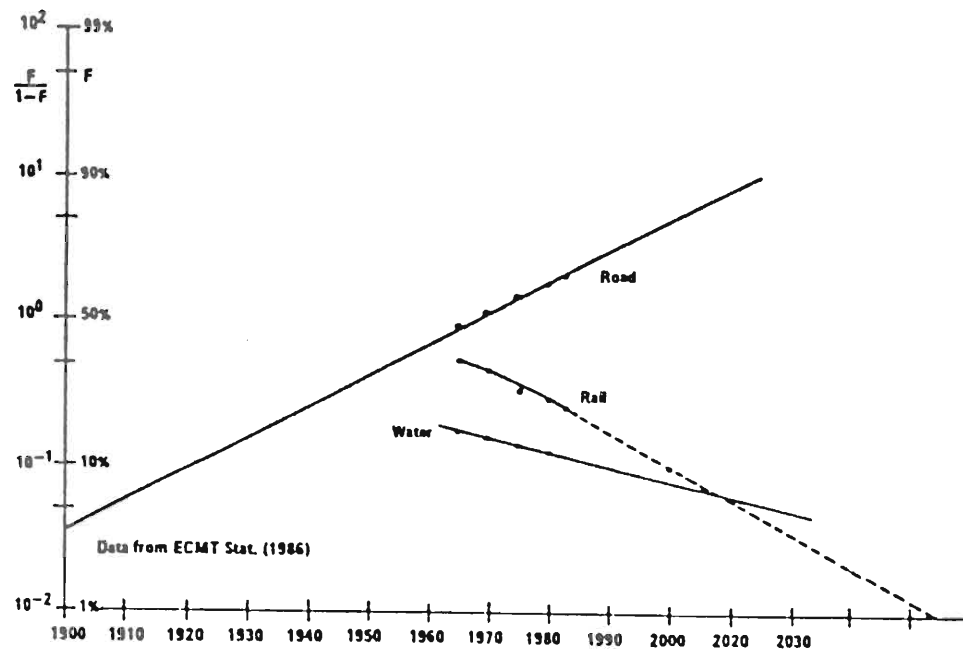
Untersuchungsbereich	Elastizitätsergebnisse			
	Elastizitäten im öffentl. Nahverkehr Bei Verfügbarkeit von PKW		Gesamte Stichprobe	
1. United Kingdom (1977):				
Zu- und Abgangszeit	-0,31		-0,14	
Wartezeit	-1,67		-0,63	
Reisezeit	-1,21		-0,45	
Fahrpreis	-1,04		-0,33	
2. Niederlande (1977)	Bei Verfügbarkeit von PKW		Kein PKW	
Zu- und Abgangszeit, Wartezeit	-0,94		-0,17	
Reisezeit	-1,43		-0,42	
3. Schweiz (1990)	Elastizitäten im Personenverkehr			
	des Auto- bestandes	der Nachfrage nach Benzin	der Nachfrage nach ÖV in Haushalten mit Autos   ohne Autos	
	Haushalte insgesamt			
Einkommen	0,5 - 0,6	0,3 - 0,4	0,7 - 0,9	0,2 - 0,4
Benzinpreise	-0,6 - -0,7	-0,5 - -0,7	0,1 - 0,2	0
Preise im ÖV	0	0 - 0,1	-0,6 - -0,8	-0,7 - -0,9
Geschwindigkeit im IV	2,4 - 2,6	0,6 - 0,8	-1,8 - -2,2	0
Geschwindigkeit im ÖV	0	*	1,8 - 2,2	2,6 - 3,0
	in Agglomerationen			
Einkommen	0,3 - 0,4	0,5	0,1 - 0,2	0,4 - 0,5
Benzinpreise	-0,6 - -0,7	-0,3 - -0,4	0,2 - 0,3	0
Preise im ÖV	0	0,0 - 0,05	-0,6 - -0,8	-0,6 - -0,8
Geschwindigkeit im IV	2,4 - 2,6	1,1 - 1,3	-0,6 - -0,7	0
Geschwindigkeit im ÖV	0	*	2,4 - 2,7	2,4 - 2,7
	außerhalb Agglomerationen			
Einkommen	1,1 - 1,3	0,2 - 0,3	0,9 - 1,0	0,2 - 0,3
Benzinpreise	-0,5 - -0,6	-0,6 - -0,7	0,1 - 0,2	0
Preise im ÖV	0	0,0 - 0,1	-0,6 - -0,7	-0,7 - -0,9
Geschwindigkeit im IV	2,4 - 2,6	0,4 - 0,5	-1,9 - -2,3	0
Geschwindigkeit im ÖV	0	*	1,6 - 1,8	2,8 - 3,0

Quellen: Transport and Road Research Laboratory, The Demand for Public Transport, Crowthorne 1980, S. 144 ff. BASYS GmbH, BRAINS, Verkehrsverhaltensreaktionen in bezug auf Einkommens-, Preis- und Geschwindigkeitsänderungen, Augsburg - Zürich 1990, S. 3 ff.

## 2.2 Säkulare Modal Split-Trends?

Das empirische Material zeigt die Möglichkeiten einer verkehrspolitischen Modal Split-Beeinflussung durch Infrastrukturinvestitionen und Systementwicklungen der Verkehrsträger. Dem wird gelegentlich die These der langfristigen Determiniertheit und der mangelnden Gestaltbarkeit des Modal Split entgegengestellt. Aufstieg und Fall der Verkehrsträger werden aus Jahrhundert-Trends in den Lebenszyklen der Verkehrssysteme erklärt. Endvisionäre Szenarien entwickeln daraus extreme Prognosen über die säkularen Modal Split-Perspektiven (Abbildung 1).

Abbildung 1: Langfristszenario für den Modal Split im Güterverkehr Europas



Quelle: Marchetti, C., The dynamic nature of European transport during the past 50 years and the next 20 years. Transport in Europa, First Forum on European Transport in the Future, Ottobrunn/München, Paris 1987, S. 131.

Das Szenario, das ein fast vollständiges Verschwinden der Eisenbahn in der Hälfte des nächsten Jahrhunderts vorhersagt, basiert auf der „Mechanik“ von Trendfortschreibungen. Derartige Projektionen können durch Einflußnahme auf das Verkehrsangebot und die Verkehrsnachfrage unterbrochen und korrigiert werden. Ein entscheidender Ansatzpunkt dazu ist, die Stagnation in der Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur durch zukunftsweisende Erneuerungsprogramme zu überwinden.

## 2.3 Das Handlungspotential der Infrastrukturpolitik

Der empirische Befund dokumentiert die Gestaltungsspielräume der Infrastrukturpolitik auf die Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern:

- Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur haben erhebliche Wirkungen auf den Modal Split. Dabei gibt es offensichtlich Transaktionskosten der Änderung der Verkehrsmittelwahl. Erst wenn bestimmte Schwellenwerte der Qualitätsveränderung überschritten werden, reagieren die Verkehrsmittelbenutzer. Temporäre Qualitätsverschiebungen werden vielfach durch interne Anpassungen aufgefangen (z. B. Umwegfahrten anstatt Verlagerungen auf die Eisenbahn bei der Sperrung der Inntal-Autobahn 1989/90).
- Die Modal Split-Wirkungen unterscheiden sich, je nachdem wie die Infrastrukturprojekte finanziert werden. Die Akzeptanz einer Autobahn ist z. B. bei Erhebung einer Autobahngebühr anders als bei einer Finanzierung über das allgemeine Abgabensystem. Ebenso wirken sich die preispolitischen Reaktionen der konkurrierenden Verkehrsträger auf den Modal Split-Effekt aus. Die Schätzungen der Modal Split-Wirkungen in vorliegenden Untersuchungen decken die Prämissen in dieser Hinsicht oft nicht auf.
- Infrastrukturpolitische Entscheidungen bewirken eine Umverteilung der Wettbewerbschancen der Verkehrsträger. Die Anpassungsmöglichkeiten der nicht geförderten Verkehrsträger durch Kostensenkungen, technischen Fortschritt und Preissenkungen sind begrenzt. Durch die Subventionierung eines Verkehrsträgers kann die wirtschaftliche Existenz der anderen Verkehrsträger gefährdet werden.
- Die Verkehrsinfrastrukturpolitik arbeitet mit hohem Kapitaleinsatz. Die Investitionen haben weitgehend den Charakter von „sunk costs“. Dies erschwert bei Fehlentscheidungen den Marktaustritt oder die nachträgliche Korrektur der realisierten Maßnahmen.
- Verkehrsinfrastrukturprojekte erzeugen vielfältige Wirkungen, die über die Modal Split-Änderung hinausgehen. Sie beeinflussen die wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven von Regionen und Standorten, verschieben räumlich die Umweltbelastungen, eröffnen Beschäftigungs- und Wachstumspotentiale.

Diese weitgestreuten, ausgeprägten Wirkungen von Verkehrswegeinvestitionen zeigen die Gestaltungschancen, aber auch die besondere Verantwortung der Infrastrukturpolitik. Die Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur für Verkehr und wirtschaftliche Entwicklung wurde mit dem Argument der ubiquitären Versorgung in der letzten Zeit nicht mehr allzu hoch eingeschätzt. Infolge der sich zuspitzenden Kapazitätsengpässe in der Verkehrsinfrastruktur hat sich dies grundlegend geändert. Die Verkehrsinfrastruktur spielt heute (noch oder wieder) eine herausragende Rolle für die verkehrliche Arbeitsteilung und den wirtschaftlichen Wohlstand. Die einzelstaatliche und europäische Verkehrswegeplanung sollte dieser fundamentalen Bedeutung der infrastrukturellen Angebotspolitik Rechnung tragen.

## 3. Kosten und Nutzen der Modal Split-Politik

### 3.1 Abweichungen vom sozialökonomischen Optimum

In der Marktwirtschaft sind diejenigen Infrastrukturprojekte zu realisieren, die den größten Nutzen-Kosten-Überschuß aufweisen. Für Diskriminierungen und Präferenzierungen in der

Infrastrukturausstattung, die über den ökonomischen Kalkül hinausgehen, ist in der marktwirtschaftlichen Steuerungslogik strenggenommen kein Platz.

Von dieser Effizienzregel für Infrastrukturinvestitionen weichen die politischen Entscheidungsträger zunehmend ab. Die Gründe dafür sind mehrschichtig:

- weitreichende politische Ereignisse und die von ihr ausgelösten Sachzwänge,
- exogene Zielvorgaben für den Verkehrssektor von anderen Ressorts (z.B. CO<sub>2</sub>-Reduktion),
- Widerstände der Öffentlichkeit gegen bestimmte Infrastrukturprojekte,
- akuter Handlungsbedarf, der keine Zeit für langfristig greifende Lösungen läßt,
- politische Präferenzen jenseits der Ökonomie (z.B. Prioritäten für Vermeidung, Verringerung und Verlagerung der Verkehrsströme).

Wenn die Entkoppelung der investitionspolitischen Entscheidung von der ökonomischen Legitimation die Oberhand gewinnt, ist die Effizienz des Aufbaus der Verkehrsinfrastruktur und des Wettbewerbs der Verkehrsträger nicht mehr gewährleistet. Produktivitäts-, Wohlstands- und Wachstumsverluste sind die unausweichlichen Folgen. Der regulatorische Zugriff der Verkehrsinfrastrukturpolitik erweist sich dabei als stärker, dauerhafter und folgenreicher für die zukünftigen Generationen als die bisherigen, kurzfristig reversiblen Regulierungen der Marktordnungspolitik. Die verkehrspolitischen Entscheidungsträger stehen insofern in der besonders hohen Verantwortung, die ökonomische und gesellschaftliche Rationalität der Verkehrswegebpolitik zu sichern.

### 3.2 „Reduktionsquotenpolitik“ versus Mobilitätssicherung

Die Korrektur des Modal Split von Straßen- und Luftverkehr zugunsten von Schiene und öffentlichen Verkehrsmitteln kann noch nicht als sich tragendes, valides Ziel gelten. Die moderne Verkehrspolitik gerät immer mehr in die Gefahr, ihre Handlungen an Reduktions- und Verlagerungsquoten des Verkehrsaufkommens auszurichten. Die Verkehrspolitik droht damit zum Optionsempfänger von Politikern und sogenannten Expertenkommissionen zu werden, die jedes Prozent an Verkehrsverringerung und -vermeidung als Erfolg werten und die die gesamtwirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen Verkehr, Wohlstand und damit letztlich auch Lebensqualität nicht sehen. Verkehrspolitik würde damit zur Verkehrsverhinderungspolitik.

Der Grundirrtum liegt in der Unterstellung, Mobilitätslimits und Modal Split-Korrekturen seien „kostenlos“ zu haben. Gesehen werden nur die Vorteile der Verkehrsrestriktion, nicht die gesamtwirtschaftlichen Kosten aus der Behinderung von Mobilität und Arbeitsteilung. Verkehrsprozesse werden als gesellschaftlicher Luxus diskreditiert, den man ohne Schaden einschränken zu können glaubt. Es paßt in dieses Bild, daß das Umweltministerium in der Bundesrepublik Deutschland die externen Kosten des Straßenverkehrs mit über 100 Mrd. DM pro Jahr ausweist – kein Wort vom Nutzen des Verkehrs, geschweige denn irgendeine Zahl, die die Schadensbilanz relativieren würde.

Die Fixierung der Verkehrspolitik auf mengenmäßige Umlenkungs- und Reduktionsquoten ist falsch. Ob die Infrastrukturpolitik erfolgreich ist, muß sich vielmehr in einem Nutzen-

Kosten-Test, der auch die Nachteile der Verkehrsverringerung und -verlagerung berücksichtigt, erweisen.

### 3.3 Krise der Nutzen-Kosten-Analyse?

In der verkehrspolitischen Entscheidungsvorbereitung wird die sozialökonomische Vorteilhaftigkeit von Infrastrukturprojekten regelmäßig überprüft. Einige Ergebnisse für ausgewählte Projekte sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Sie zeigen, daß Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur eine hohe volkswirtschaftliche Rentabilität haben können.

Tabelle 4: Nutzen-Kosten-Verhältnisse ausgewählter Verkehrsinfrastrukturprojekte

Projekt	Nutzen-Kosten-Verhältnis (Spanne)
1. Hochgeschwindigkeitsstrecken der DB <sup>1)</sup> (Hannover - Würzburg/ Mannheim - Stuttgart)	3,7 - 4,9
2. Paris - Brüssel - Köln/Amsterdam <sup>2)</sup>	1,0 - 5,3
3. Neue Eisenbahn-Alpentransversale <sup>3)</sup> (Gotthard)	
alle Länder	3,0 - 6,9
Schweiz	2,6 - 5,1

Quellen: 1) Beratergruppe Verkehr+Umwelt, Aktualisierung von Nutzen- und Kostenkomponenten der in Bau befindlichen Schienenneubaustrecken, Freiburg 1983.

2) Beratergruppe Verkehr+Umwelt, Bewertung der Schnellbahnverbindung Paris - Brüssel - Köln/Amsterdam, Freiburg 1986.

3) INFRAS, Neue Eisenbahn-Alpentransversale ..., a.a.O., S. 218 ff.

Die hauptsächlichen Nutzenkomponenten sind Zeitgewinne sowie Verringerungen der Umweltbelastung und der Unfallzahlen durch die Modal Split-Änderung. Infrastrukturmaßnahmen haben den Vorteil, daß sie nicht nur eine Verkehrsverlagerung bewirken, sondern gleichzeitig auch die dazu erforderlichen Transportkapazitäten schaffen und Alternativen der Verkehrsmittelwahl offen halten. Sie sind damit rein restriktiven Maßnahmen, die den Modal Split ändern wollen, dabei aber auf Grenzen der Aufnahmekapazität stoßen, überlegen.

In letzter Zeit sind jedoch methodisch-empirische Entwicklungen erkennbar, die Zweifel an der sachgerechten Anwendung der Nutzen-Kosten-Analyse hervorrufen und die die sozialökonomische Rationalität der sich darauf stützenden infrastrukturpolitischen Entscheidung in Frage stellen:



- 1) Unzulässige Verkürzung der Wirkungsketten: Bestimmte, volkswirtschaftlich erwünschte Wirkungen von Infrastrukturprojekten werden abgeschnitten. Dies gilt auch für die Kosten der Mobilitätsverringerung, wie z.B. Wachstumsverluste durch Einschränkung der Arbeitsteilung, Behinderung von Entwicklungen der Logistik und der Dienstleistungen, Beschränkungen des Arbeitsmarktes, Einbußen an Standortattraktivität und internationaler Wettbewerbsfähigkeit.
- 2) Einseitigkeiten in der Auswahl der relevanten Infrastrukturprojekte: Vor allem Straßeninfrastrukturprojekte werden teilweise von vornherein mit dem Argument der fehlenden Akzeptanz und der Umweltproblematik ausgeklammert. Varianten einer solchen diskriminierenden Selektion sind auch die Präferenzierung bestimmter Projekte aus politischen Gründen oder die Vorab-Reservierung von Finanzmitteln für bestimmte Investitionsblocks.
- 3) Projektevaluierungen von Infrastrukturmaßnahmen lassen zunehmend eine gewisse Beliebigkeit der Erfolgskriterien erkennen. Ökonomisch streng definierte Nutzen-Kosten-Analysen werden durch sogenannte Nutzwertanalysen abgelöst, die keine festen, vergleichbaren Beurteilungsmaßstäbe verwenden, sondern ihre Erfolgsindikatoren mit der Politik abgleichen. Durch derartige subjektive, normative und metaökonomische Bewertungsoperationen sind Validität und Objektivität der Effizienzrechnungen nicht mehr gewährleistet.
- 4) Als Irrlicht in infrastrukturellen Wirksamkeitsuntersuchungen erweist sich der „neu induzierte Verkehr“. Neue Straßen seien nach kurzer Zeit genauso verstopft wie die alten. Von daher wird ein weiterer Ausbau der Straßeninfrastruktur in vielen Fällen für nicht sinnvoll gehalten.

Dieses Argument muß bestritten werden. Unklar ist zunächst das Ausmaß des induzierten Verkehrs. Im Güterverkehr spielt er nahezu keine Rolle. Es wird nicht mehr transportiert, weil die Verkehrsbedingungen sich verbessert haben, sondern weil die Produktions- und Handelsströme wachsen. Anders ist die Situation im Personenverkehr, wo es zu Verkehrszunahmen kommen kann. Allerdings müssen auch hier Überlagerungseffekte (u. a. Bündelung paralleler Verkehrsströme, Richtungsänderung bzw. Zieländerung der Nachfrage, Modal Split-Änderung) separiert werden. Die Schätzungen des induzierten Neuverkehrs variieren zwischen 1% und 5%. Angesichts dieser Größenordnungen kann nicht von einem quasi-automatischen Verstopfungseffekt gesprochen werden.

Es ist auch nicht gerechtfertigt, den neu induzierten Verkehr als Ausdruck einer überflüssigen Mobilität und damit als unerwünschten Nebeneffekt zu werten. Er ist überwiegend Manifestation neuer Chancen, Spielräume und Erlebnishorizonte der mobilen Gesellschaft, die – getestet an korrekten Entgelten für die Infrastrukturbenutzung – ihren wirtschaftlichen Wert haben und als Nutzenkomponente in der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu berücksichtigen sind.

Es ist relativ leicht, durch eine entsprechende Wahl und Anwendung der Evaluierungsmethoden die Wirtschaftlichkeit für Infrastrukturprojekte zu manipulieren und die Ergebnisse in die eine oder andere Richtung zu verzerren. Gerade weil derartige Erfolgskriterien das Meinungsbild wesentlich mitbestimmen, sind analytische Sauberkeit, Unvoreingenom-

menheit gegenüber den verschiedenen Alternativen und Offenlegung der Prämissen höchstes Gebot.

#### 4. Agenda der Verkehrsinfrastrukturpolitik

##### 4.1 Infrastruktur und Wegekosten

Die wachsenden Verkehrsströme in Europa erfordern eine quantitative Ausweitung und eine qualitative Leistungssteigerung der Verkehrsinfrastruktur. Strategien des Nichtstuns oder der Nachfragerrestriktion wären mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten der Mobilitätsbeschränkung verbunden.

Die Infrastrukturinvestitionen müssen von der Verkehrsnachfrage her gerechtfertigt sein. Ausschlaggebend ist die Nachfrage, die nach Zahlung der verursachten Kosten marktwirksam bleibt. Die Infrastrukturpolitik ist daher durch ein rationales System von Verkehrsabgaben und -preisen zu fundieren. Dies bedingt eine Reform der Preispolitik für die Infrastruktur, die als Komponenten die Wegekosten, die Umweltkosten und Engpaßpreise enthalten müßte. Die Forderung nach verursachungsgerechter Kostenanlastung ist nicht auf den Straßenverkehr beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf den Eisenbahn-, Luft- und öffentlichen Stadtverkehr.

##### 4.2 Konkurrierende Infrastrukturen: Verschwendung durch Wettbewerb?

Die Infrastrukturpolitik sollte die Wettbewerbsfähigkeit aller Verkehrsträger sichern, sofern Nutzen-Kosten-Analysen und die Zahlungsbereitschaft der Verkehrsnachfrager die Investitionsprojekte rechtfertigen. Der Modal Split muß sich im letzten aus dem Wettbewerb zwischen den Verkehrsträgern herausbilden, was ein entsprechendes Infrastrukturangebot voraussetzt. Wettbewerbsverzerrungen oder Monopolisierungen zugunsten eines Verkehrsträgers durch eine exklusive Infrastrukturausstattung sind zu vermeiden. Dies spricht dafür, auch Parallelinvestitionen zu tätigen.

Eine solche Strategie wird oft als verschwenderische „option de luxe“ verworfen. Dahinter steht die Überzeugung, daß der Staat als Anbieter der Infrastruktur am besten wisse, welche Verkehrsträger welche Marktsegmente zu bedienen hätten. Diese Hypothese ist falsch. Angesichts der überaus großen Entwicklungsdynamik des Verkehrswesens kann die bestmögliche Aufgabenteilung nur im Wettbewerb zwischen den Verkehrsträgern als einem evolutorischen Prozeß herausgefunden und am Markt durchgesetzt werden.

Der Wettbewerb der Alternativen wird nicht immer möglich sein (z. B. im Stadtverkehr mit bautechnischen Grenzen oder aus Umweltgründen). In diesen Fällen ist eine Schwerpunktsetzung für Investitionen und Angebotsausweitungen (z. B. Förderung des öffentlichen Personenverkehrs) unerlässlich. Knappheitspreise im engpaßbedrohten Individualverkehr allein bieten keine Lösungen, wenn die erforderlichen Kapazitäten im öffentlichen Verkehr nicht vorhanden sind. Eine primär auf Nachfragerrestriktion angelegte Preispolitik trifft auf eine unelastische Nachfrage und verteuert lediglich die Verkehrskosten, ohne die Verkehrsverhältnisse durchgreifend zu verbessern. Die Angebotspolitik im Infrastruktursektor ist damit Voraussetzung für eine nachfragesteuernde Preispolitik.

#### 4.3 Kooperation als Alternative zur Infrastrukturausweitung?

Kooperation der Verkehrsträger und Integration der Verkehrssysteme werden von hohen Erwartungen für die Bewältigung des zukünftigen Verkehrswachstums getragen. Kooperation wird als eine Möglichkeit gesehen, die Konkurrenz alternativer Infrastrukturangebote ohne Effizienzverluste zu verringern und Doppelinvestitionen in die Verkehrsinfrastruktur zu vermeiden. Stattdessen kann sich die Infrastrukturpolitik darauf konzentrieren, die spezifischen Vorteile jedes Verkehrsträgers zu nutzen und innerhalb der integrierten Transportkette den jeweils leistungsfähigsten Verkehrsträger zu fördern. Es wird eine partielle Modal Split-Änderung für einen Teil der Transportstrecke von der Straße auf die Schiene angestrebt. Damit wird ein Teil der Investitionen in die Verkehrswege durch Investitionen in Verkehrsanlagen, die der Kooperation und Integration des Verkehrssystems dienen, substituiert (u. a. Umschlagterminals, Güterverkehrszentren, Grenzübergangsstellen, Hafenanlagen, rollendes Material, Zu- und Ablaufwege).

Kooperationen im Verkehr bieten ein beachtenswertes Rationalisierungs- und Straßenentlastungspotential, das ausgeschöpft werden sollte. Auf der anderen Seite muß aber auch gesehen werden, daß Kooperationen nicht die dominante Strategie zur Bewältigung des künftigen Verkehrsaufkommens sein können. Grenzen ergeben sich vor allem aus dem Kooperationspotential, über das bisher nur unklare Vorstellungen herrschen. Angesichts der Ausgangsverteilung des Transportaufkommens müßten beispielsweise im kombinierten Verkehr mit der Eisenbahn überaus hohe Zuwachsraten erzielt werden, um eine spürbare Verringerung der Straßenbelastung zu erreichen. Für die Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland gilt: Eine Steigerung des Transportaufkommens im kombinierten Verkehr der Eisenbahn um 10 % führt zu einer Verringerung der Fahrzeugkilometer im Straßengüterverkehr um 0,25 %. Eine Verringerung der Transportmenge im Straßengüterverkehr um 10 % bewirkt eine Verringerung der Fahrleistungen um 4,6 %.

#### 4.4 Institutionelle Rationalitätssicherung - Privatisierung der Infrastruktur

Der Rationalitätsforderung steht entgegen, daß die praktische Verkehrspolitik aufgrund vielschichtiger Zielansprüche zu effizienz mindernden Kompromissen gezwungen ist. Die institutionellen Voraussetzungen für eine rationale Infrastrukturpolitik könnten durch ein stärkeres Engagement privaten Kapitals im Bereich der Verkehrsinfrastruktur verbessert werden.

Die endgültige Entscheidung bleibt bei der Politik. Die stärkere Beteiligung des Privatsektors kann aber bei der Entscheidungsvorbereitung ein Gegengewicht zur Bürokratie und gegenüber Projektgegnern setzen und eine Schrittmacherfunktion für Innovationen ausüben. Zumindest würde dies dazu beitragen, daß in der Bedarfsartikulation und in der Projektauswahl diskussionswürdige Alternativen und Varianten nicht von vornherein ausgesondert würden.

#### 4.5 Die europäische Verkehrsinfrastruktur im Umbruch

Die Verkehrspolitik muß eine Antwort geben auf die Frage, wie sie das erwartete Mobilitätswachstums von Personen und Gütern in Europa bewältigen will. Vermeintliche Optionen

- Nachfragerestriktion oder Infrastrukturausweitung - bestehen tatsächlich nicht. Eine Politik der Nachfrageeinschränkung würde schwerwiegende wirtschaftliche und soziale Nachteile nach sich ziehen. Nachfragemanipulationen haben ohne leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur keine Chance. Das Plädoyer für einen Vorrang der Infrastrukturpolitik stützt sich auf den entscheidenden Vorteil, daß sie die Aufnahmekapazitäten für eine Verkehrsverlagerung schafft und gleichzeitig selbst wirksame Umlenkungsimpulse gibt. Sie eröffnet durch Modal Split-Änderungen Möglichkeiten für eine umweltverträgliche Abwicklung der Verkehrsprozesse, ohne die Mobilität einzuschränken. Die Entscheidung für Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur sollte auf rationaler Basis unter Abwägung aller ökonomischen und sozialen Folgen getroffen werden. Diese Regel wird Entwicklungschancen sowohl für den Schienenverkehr als auch für den Straßenverkehr und ihre Integration eröffnen.

Die Verkehrspolitik in Europa steht in einer Phase des Umbruchs und der Neuorientierung. Der Binnenmarkt mit mehr Marktwirtschaft im Verkehrssektor darf nicht nur auf den Wettbewerb der Verkehrsunternehmen beschränkt bleiben, sondern muß auch eine wettbewerbskonforme Infrastrukturausstattung schaffen. Die Integration Osteuropas und der ehemaligen DDR erfordert einen Neuaufbau des Verkehrsapparates mit gewaltigen Infrastrukturinvestitionen. Die politischen Verzerrungen des Modal Split in diesen Volkswirtschaften haben in einer auf Restrukturierung, Wachstum und Beschäftigung ausgerichteten Wirtschaftspolitik keine Zukunft mehr.

#### Summary

In future infrastructure policy in the transport sector will be very important as an instrument in order to influence the modal split. Investments in transport infrastructure are effective with regard to the modal split. As a result there are chances and a special responsibility for the transportation policy. Decisions of infrastructure considering benefits and costs and not orientating to reduction quotas of prior rank are efficient. Add to this the task of infrastructure policy is to preserve and to promote the mobility of population and economy. Benefit-cost-investigations of certain infrastructure projects neglect increasingly these effects of growth and wealth and play up the costs of traffic. This wrong development should be corrected. Transportation policy should respect a consideration of infrastructure costs and external costs regarding to its decisions. Competition of transport modes should be reserved by offers of infrastructure. The advantage of the passage into private hands should be used. The transportation policy in Europe is in a phase of new orientation. The European single market with more free market system in the transport sector must not be limited to the competition of transportation operators, but must also create an equipment of infrastructure being conformable to the competition.

1. st. a.  
1. fm. a.

## Regionale Disparitäten in der Motorisierungsentwicklung

VON ELKE HÖRNSTEIN, HEILBRONN

### Inhalt

- 1 Einführung
    - 1.1 Problemstellung
    - 1.2 Datenbasis
  - 2 Methodik
    - 2.1 Überblick
    - 2.2 Strukturanalyse der regionalen Motorisierung
    - 2.3 Prognose der regionalen Bestandsentwicklung
  - 3 Ergebnisse der Studie
    - 3.1 Struktur der regionalen Pkw-Zahlen
    - 3.2 Prognose der Pkw-Bestände für die Jahre 2000/2010
    - 3.3 Interpretation der Modellresultate
- Literaturverzeichnis  
Anhang

### 1 Einführung

#### 1.1 Problemstellung

Die Existenz von Abhängigkeiten zwischen der Siedlungsdichte und dem Motorisierungsgrad einer Region in der Bundesrepublik Deutschland ist seit längerem bekannt (Kuhfeld, 1981). Weiterhin lassen sich bei den Wachstumsraten für die Pkw-Bestände Nord-Süd-Unterschiede feststellen. Die vorliegende Studie beschäftigt sich detailliert mit diesen regionalen Disparitäten in der Motorisierungsentwicklung der Bundesrepublik Deutschland. Die Basis der Untersuchung bilden die Pkw-Bestände in den Kreisen der Bundesrepublik Deutschland. Die sich aus der Analyse ergebenden Unterschiede bilden die Basis für eine Prognose der Kreisbestände in den Jahren 2000 und 2010.

Neben den Pkw-Zahlen der Jahre 1980 bis 1986 bilden die geographische Lage der Kreise und das siedlungsstrukturelle Merkmal „Kreistyp“ die Grundlage für die Strukturanalyse. Die Prognose der regionalen Pkw-Zahlen erfolgt durch Disaggregation der vom Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung (Hautzinger/Hamacher, 1989) durchgeführten Prognose für die Bundesrepublik Deutschland. Die Disaggregation erfolgt mittels des in der Strukturanalyse gefundenen Modells.

*Anschrift der Verfasserin:*

Dr. Elke Hörnstein  
Institut für angewandte Verkehrs-  
und Tourismusforschung e. V.  
Fachhochschule Heilbronn  
Kreuzäckerstraße 15  
7100 Heilbronn

### 1.2 Datenbasis

Die Analyse der regionalen Bestandsentwicklung der Bundesrepublik Deutschland beruht auf einer Einteilung der Kreise in 12 Klassen. Die Klassen ergeben sich aus den siedlungsstrukturellen Kreistypen und der geographischen Lage. Für den Kreistyp wurde die Klassifizierung der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung übernommen. Eine Beschreibung der Ausprägungen des Merkmals „Kreistyp“ findet sich in Tabelle 1.2-1.

Tabelle 1.2-1: Siedlungsstrukturelle Kreistypen

Region	Kreistyp	Definition
I	1	Kreisfreie Städte mit 100 000 Einwohnern und mehr
	2	Umlandkreise mit überdurchschnittlicher Verdichtung (Landkreise und kreisfreie Städte mit weniger als 100 000 Einwohnern)
	3	Umlandkreise mit unter dem Durchschnitt liegender Verdichtung
II	4	Kreisfreie Städte mit 100 000 Einwohnern und mehr
	5	Umlandkreise (Landkreise und kreisfreie Städte mit weniger als 100 000 Einwohnern)
III	6	Kreise und kreisfreie Städte

Das Merkmal „Geographische Lage“ besitzt die Ausprägungen Norden und Süden; die Zuordnung erfolgt über das Bundesland des betreffenden Kreises. Die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern sind dem Süden zugeordnet; Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, das Saarland und Berlin werden dem Norden zugerechnet. Tabelle 1.2-2 zeigt die Besetzung der Kreisklassen.

Aufgrund der großen Schwankungen der Einwohnerzahlen in den Kreisen differieren die Pkw-Bestände sehr stark. Daher ist ein direkter Vergleich der Pkw-Bestände in den Kreisen nicht sinnvoll. Die simultane Betrachtung der einzelnen Kreise ist möglich, wenn statt der Pkw-Zahlen die Motorisierungsgrade (Anzahl Pkw pro 1000 Einwohner) verwendet wer-

Tabelle 1.2-2: Anzahl der Kreise in den 12 Klassen

Lage	Kreistyp						Insgesamt
	1	2	3	4	4	6	
Süden	9	23	5	10	58	71	176
Norden	31	26	25	11	40	19	152
Insgesamt	40	49	30	21	98	90	328

den. Um die Motorisierungsgrade zu bestimmen, werden deshalb neben den Pkw-Zahlen auch die Einwohnerzahlen erfaßt.

Die Pkw-Zahlen für die Jahre 1980 bis 1986 stammen aus der nach Kreisen und Haltergruppen differenzierten Datei des Kraftfahrtbundesamtes. Die privat genutzten Fahrzeuge ergeben sich für die Jahre 1980 bis 1985 aus den Rubriken „Beamte“, „Arbeiter“, „Angestellte“ und „Andere Haltergruppen“. Da ab 1986 die den Pkw-Zahlen zugrundeliegende Differenzierung geändert wurde, ergeben sich die privat genutzten Fahrzeuge für das Jahr 1986 durch Aggregation der unter „Arbeitnehmer“, „Nichterwerbstätige und unbekannt“ und „Andere Haltergruppen“ aufgeführten Bestände. Für die Jahre 2000 und 2010 liegen aus dem Projekt „Personenverkehrsprognose“ (Hautzinger/Hamacher, 1989) die Prognosezahlen für die Bundesrepublik als Ganzes vor.

Die Einwohnerzahlen wurden von der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung für die Jahre 1980 bis 1986 zur Verfügung gestellt.

Einen Überblick über die aggregierte Datenbasis, die der Untersuchung der Motorisierung in der Bundesrepublik Deutschland zugrundeliegt, findet man in Tabelle 1.2-3.

Tabelle 1.2-3: Aggregierte Daten für Analyse und Prognose der Motorisierung

Jahr	Bestand an Privatwagen	Bevölkerungszahlen	Motorisierungsgrade
1980	19 336 403	61 657 945	313,6
1981	19 796 453	61 712 689	320,8
1982	20 155 830	61 546 113	327,5
1983	20 627 287	61 306 669	336,5
1984	21 193 611	61 049 256	347,2
1985	21 730 837	61 020 474	356,1
1986	22 780 182	61 140 451	372,6
2000	27 960 000	59 086 300	473,2
2010	27 200 000	55 897 500	486,6

Prognosen für weit in der Zukunft liegende Zeitpunkte müssen laufend aktualisiert werden. In Tabelle 1.2-4 sind zu einem späteren Zeitpunkt berechnete Prognosen dargestellt. Allerdings sind auch diese Prognosen aufgrund der aktuellen politischen Ereignisse nicht mehr als wahrscheinlich anzusehen.

Tabelle 1.2-4: Alternative Prognosen<sup>1)</sup>

Jahr	Bestand an Pkw	Bevölkerungszahlen	Motorisierungsgrade
Shell-Prognose: Szenario 1			
2000	31 000 000	61 900 000	500,8
2010	30 500 000	59 200 000	515,2
Shell-Prognose: Szenario 2			
2000	34 300 000	61 900 000	554,1
2010	34 700 000	59 200 000	586,1
DIW-Prognose:			
2000	34 000 000	61 100 000	556,4
2010	34 600 000	58 300 000	593,5

1) Die Zahlen beziehen sich auf die gesamten Pkw-Bestände, während die obige Prognose nur die Privatwagen, nicht jedoch die Geschäftswagen enthält (Deutsche Shell AG, 1989; DIW, 1989). Die Zahl der Geschäftswagen hat sich in den letzten Jahren wenig verändert, sie betrug circa 3 Millionen.

Ein Vorteil der hier angewandten Methodik besteht darin, daß die Erstellung der regionalisierten Prognosen für unterschiedliche Gesamtprognosen problemlos und ohne großen Aufwand möglich ist. Diese Eigenschaft der Methode erweist sich insbesondere bei der gegenwärtigen Situation, die eine laufende Aktualisierung von Prognosen erfordert, als vorteilhaft. Die politischen Entwicklungen können berücksichtigt werden, sobald eine Gesamtprognose für die Einwohner und die Pkw-Bestände vorliegt.

## 2. Methodik

### 2.1 Überblick

Die gewählte Vorgehensweise für die Analyse und Prognose der regionalen Bestandsentwicklung wird im folgenden dargestellt. Abbildung 2.1-1 zeigt eine graphische Darstellung des Konzeptes.

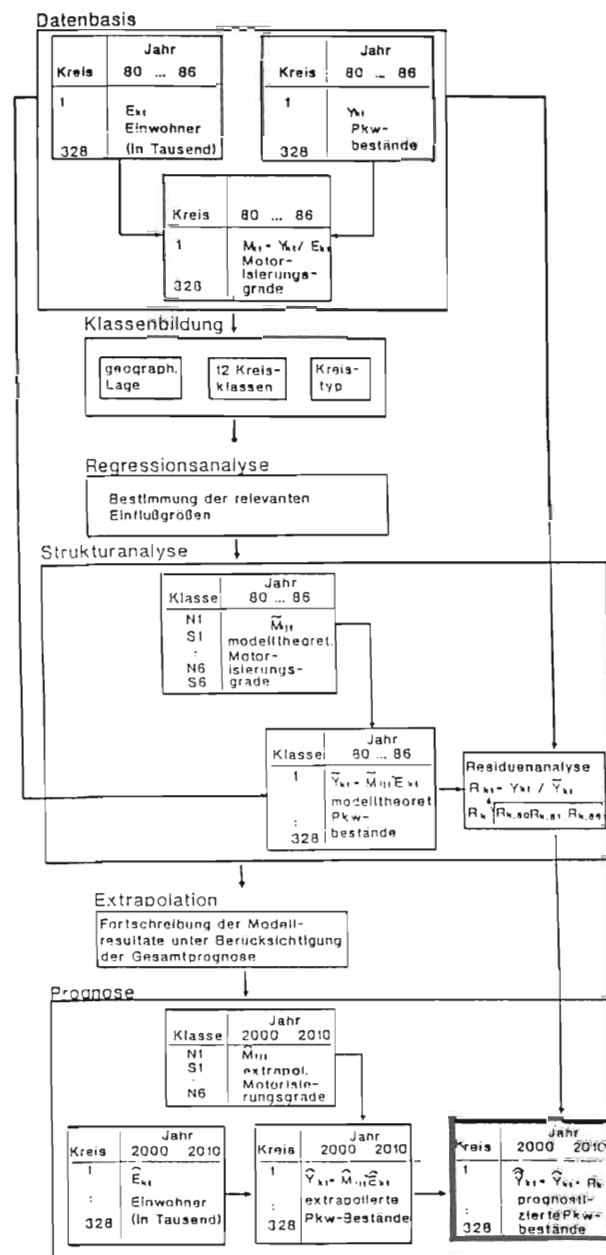
Aus den nach Kreisen und Jahren differenzierten Fahrzeug- und Einwohnerdaten ergeben sich die Motorisierungsgrade der Kreise in den Jahren 1980 bis 1986.

Ein Regressionsmodell, das die geographische Lage und den Kreistyp in Form von Dummy-Variablen berücksichtigt, dient der Auswahl eines geeigneten Erklärungsansatzes. Zum

einen ermöglicht dieser Ansatz Aussagen über die Struktur der Motorisierung in Abhängigkeit von Lage und Kreistyp, zum anderen besteht die Möglichkeit, für jeden Kreis spezifische Aussagen zu treffen, indem die modelltheoretischen Pkw-Bestände mit den tatsächlichen verglichen werden. Weitere Ausführungen zu diesem Schritt der Untersuchung finden sich in Abschnitt 2.2.

Um zu einer Prognose der Bestände zu kommen, wird die Struktur der klassenspezifischen Pkw-Bestände im Zeitablauf betrachtet und in die Zukunft extrapoliert. Unter Berücksichtigung der Gesamtprognose werden für die 12 Kreisklassen modelltheoretische Motorisierungsgrade für die Jahre 2000/2010 bestimmt. Durch die Verknüpfung mit den prognostizierten Einwohnerzahlen ergeben sich die extrapolierten Pkw-Zahlen. Abschließend findet eine Bereinigung mit den bei der Residuenanalyse gefundenen kreisspezifischen Parametern  $R_k$  statt. Eine detaillierte Beschreibung der Prognose findet sich in Abschnitt 2.3.

Abbildung 2.1-1: Analyse und Prognose der regionalen Motorisierung in der Bundesrepublik Deutschland



## 2.2 Strukturanalyse der regionalen Motorisierung

Die Analyse der regionalen Struktur der Pkw-Zahlen basiert auf den Ideen des in der Regionalforschung bedeutsamen Shift-Share-Ansatzes (vgl. dazu *Stevens/Moore*, 1980). Im Rahmen des Shift-Share-Ansatzes wird sowohl nach den Bestimmungsgründen für den Anteil einer Region am gesamten nationalen Bestand als auch nach einer Erklärung für die Veränderung dieses Anteils im Zeitablauf gesucht. Der regionale Bestand in einer Industriebranche und die Veränderung dieses Bestandes wird zurückgeführt auf

- den nationalen Einfluß,
- den Einfluß einzelner Industriebranchen und
- den regionspezifischen Einfluß.

Im Gegensatz zum Shift-Share-Ansatz, der den Bestand und die Veränderung des Bestandes simultan zu erklären versucht, erfolgt in dieser Arbeit zunächst die Analyse der zu verschiedenen Zeitpunkten vorliegenden Strukturen und in einem daran anschließenden Schritt die Untersuchung der zeitlichen Entwicklung der Kreisanteile. Die Untersuchung bezieht sich nicht auf die Pkw-Zahlen der Kreise, sondern auf die Motorisierungsgrade.

Es wird angenommen, daß der Motorisierungsgrad eines Kreises von

- dem allgemein in der Bundesrepublik geltenden Motorisierungsgrad,
- der geographischen Lage des Kreises innerhalb der Bundesrepublik und
- dem siedlungsstrukturellen Kreistyp

abhängt. Der Motorisierungsgrad eines Kreises wird wie in der Shift-Share-Analyse in Komponenten zerlegt, so daß sich für den Motorisierungsgrad eines Kreises des Typs  $j$  ( $j = 1, \dots, 6$ ) mit der geographischen Lage  $i$  ( $i = S, N$ ) das Modell (1) ergibt:

$$(1) \quad M_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + U_{ij}$$

mit  $\sum_i \alpha_i = 0$

$\sum_j \beta_j = 0$

$\sum_i \delta_{ij} = 0$  für  $j = 1, \dots, 6$

$\sum_j \delta_{ij} = 0$  für  $i = S, N$ .

Es wird eine allen Kreisen gemeinsame Komponente  $\mu$  angenommen. Diese Komponente ist abhängig von dem Motorisierungsgrad der gesamten Bundesrepublik. Die Abweichungen des Motorisierungsgrades der Kreise im Süden bzw. im Norden von dem insgesamt geltenden Motorisierungsgrad zeigt sich in dem Koeffizient  $\alpha_S$  bzw.  $\alpha_N$ . Da die Summe der Abweichungen gleich Null ist, gilt

$$(2) \quad \alpha_S = -\alpha_N.$$

Die Abweichungen des Motorisierungsgrades im Kreistyp  $j$  vom Durchschnitt zeigt sich in dem Koeffizienten  $\beta_j$ . Es gilt analog zu (2)

$$(3) \quad \beta_6 = -\beta_1 - \beta_2 - \beta_3 - \beta_4 - \beta_5.$$

Die kreistypspezifischen Komponenten  $\beta_j$  sind unabhängig von der geographischen Lage, und umgekehrt sind die lagespezifischen Komponenten  $\alpha_i$  unabhängig vom Kreistyp. Diese Eigenschaft unterscheidet den hier verwendeten Ansatz ebenfalls vom Shift-Share-Ansatz, da dort die einzelnen Einflüsse keiner klaren Trennung unterliegen. Um mögliche Wechselwirkungen aber nicht auszuschließen, berücksichtigt man in dem hier verwendeten Modell die Komponenten  $\delta_{ij}$ . Die Komponenten  $\delta_{ij}$  geben die zwischen den Kreistypen und der geographischen Lage möglichen Interaktionen an. So ist es beispielsweise denkbar, daß ein bestimmter Kreistyp im Norden eine andere Abweichung vom Bundesdurchschnitt aufweist als im Süden.

Die Koeffizienten des Modells (1) werden für die Jahre 1980 bis 1986 geschätzt. Anschließend erfolgt die Überprüfung der Komponenten auf ihre Relevanz. Insbesondere interessiert dabei die Frage, ob die Wechselwirkungen von Bedeutung sind oder ob sie vernachlässigt werden können. Die für alle Jahre nicht signifikanten Komponenten werden bei dem zu wählenden Ansatz nicht berücksichtigt.

Das sich so ergebende Modell dient dann zur Beschreibung der regionalen Struktur der Motorisierung in der Bundesrepublik. Nachdem das für die Motorisierungsgrade geltende Modell bestimmt wurde, können mittels der geschätzten Koeffizienten die modelltheoretischen Motorisierungsgrade für die Jahre 1980 bis 1986 ermittelt werden. Eine Analyse der multiplikativen Residuen – der Quotienten aus den tatsächlichen und den geschätzten Motorisierungsgraden – zeigt die Besonderheiten der einzelnen Kreise auf. Damit ist eine individuelle Aussage über die Kreise möglich, obwohl sich die Analyse im wesentlichen auf 12 Kreisklassen erstreckt. Die Residuenanalyse zeigt, ob ein spezieller Kreis über oder unter dem durchschnittlichen Motorisierungsgrad in der zugehörigen Klasse liegt. Die zeitliche Entwicklung der Residuen gibt Aufschluß über die Entwicklung in den einzelnen Kreisen. Diese Frage wird jedoch hier nicht näher untersucht, da die möglichen Ursachen für kreis-spezifische Abweichungen mit den verfügbaren Daten nicht analysiert werden können.

## 2.3 Prognose der regionalen Bestandsentwicklung

Die regionalisierte Prognose der Motorisierungsgrade mittels des im vorhergehenden Schritt gefundenen Modells basiert auf den kreisklassenspezifischen Komponenten der Jahre 2000/2010. Die vorliegenden Schätzungen für die Komponenten bilden Zeitreihen. Die Fortschreibung dieser Zeitreihen führt zu Prognosen für die klassenspezifischen Komponenten. Die in dieser Arbeit verwendete Extrapolation stellt eine Trendprognose dar. Allerdings werden die sich aus der Trendprognose ergebenden Werte mittels der vorgegebenen Gesamtprognose korrigiert. Diese Korrektur kann jeweils kurzfristig mit aktualisierten Gesamtprognosen vorgenommen werden. Bei der vorliegenden Prognose wird unterstellt, daß die in den 80er Jahren festgestellten Entwicklungen – teilweise in abgeschwächter Form – bis zum Jahre 2000 bzw. 2010 andauern. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, Annahmen über die Entwicklung in den Kreistypen zu treffen, z. B. kein weiteres Ansteigen des Motorisierungsgrades in den strukturschwachen Kreisen im Norden der Bundesrepublik. Die kreis-klassenspezifischen Elemente können dann für diese Szenarien berechnet werden.

Liegt für den Motorisierungsgrad eines Kreises eine Prognose für die Jahre 2000 und 2010 vor, dann können die Pkw-Bestände durch Multiplikation mit der prognostizierten Einwoh-

nerzahl berechnet werden. Die Berücksichtigung von kreisspezifischen Merkmalen erfolgt dann, indem die extrapolierten Pkw-Bestände mit den Parametern  $R_k$  multipliziert werden.

Abschließend läßt sich zusammenfassen, daß die Prognose der regionalen Pkw-Zahlen auf

- der Motorisierungsentwicklung in der gesamten Bundesrepublik,
  - den siedlungsstrukturellen Unterschieden,
  - dem Nord-Süd-Gefälle,
  - den kreisspezifischen Besonderheiten der Motorisierung und
  - der Einwohnerentwicklung in den einzelnen Kreisen
- basiert.

### 3 Ergebnisse der Studie

#### 3.1 Struktur der regionalen Pkw-Zahlen

Die Schätzung der Koeffizienten des vollständigen Modells (1) erfolgt mittels einer gewichteten Regressionsanalyse. Das Gewicht, das einem Kreis zugeordnet wird, ergibt sich aus dem Quotienten der Einwohnerzahl des Kreises und der durchschnittlichen Einwohnerzahl eines Kreises (arithmetisches Mittel der Einwohnerzahlen aller Kreise). Die Ergebnisse dieses Schrittes sind in Tabelle 3.1-1 dargestellt.

Tabelle 3.1-1: Schätzer der Regressionskoeffizienten des Modells (1)

Jahr	$\mu$	$\alpha_s$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\delta_{S1}$	$\delta_{S2}$	$\delta_{S3}$	$\delta_{S4}$	$\delta_{S5}$
1980	313,2	-2,9*	-18,0	31,0	5,6**	-6,9**	1,6**	3,1**	1,5**	-8,6**	-1,3**	4,5*
1981	320,0	-3,0*	-20,5	32,5	7,2**	-11,4	2,9**	2,3**	1,8**	-9,3**	-0,1**	5,3
1982	326,4	-1,9**	-22,0	33,8	10,1*	-15,2	5,1*	1,2**	1,5**	-9,7*	-0,1**	4,7*
1983	335,2	-1,7**	-23,7	33,6	12,3	-17,5	5,8	0,1**	1,3**	-9,0**	0,0**	5,3
1984	345,6	-1,4**	-24,8	33,4	12,9	-18,5	6,9	-1,5**	0,0**	-8,0**	0,6**	5,6
1985	354,6	-1,2**	-26,9	34,9	15,4	-21,8	8,0	-1,0**	-0,9**	-6,3**	-1,1**	5,9
1986	370,5	-1,6**	-29,2	36,6	16,2	-26,3	10,8	0,1**	-1,0**	-9,3**	0,1**	7,4

\*\* nicht signifikant für  $p = 0,1$

\* nicht signifikant für  $p = 0,05$

Koeffizienten, die in jedem Jahr unter dem Signifikanzniveau von 10 Prozent liegen, werden als nicht relevant betrachtet. Mit den verbleibenden relevanten Parametern wird dann das Modell (2) gebildet und die endgültige Analyse vorgenommen.

$$(2) \quad M_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + U_{ij}$$

$$\text{mit} \quad \alpha_s = -\alpha_N$$

$$\beta_6 = -\beta_1 - \beta_2 - \beta_3 - \beta_4 - \beta_5$$

In dem Modell (2) verbleiben alle Haupteffekte - die Koeffizienten für die geographische Lage und den Kreistyp - sowie zwei von den sechs Wechselwirkungen. Die Schätzung des Modells (2) liefert dann die in Tabelle 3.1-2 aufgeführten Ergebnisse.

Tabelle 3.1-2: Schätzer der Regressionskoeffizienten des Modells (2)

Jahr	$\mu$	$\alpha_s$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\delta_{S5}$
1980	314,7	-1,1**	-20,2	29,7	12,6	-7,9	0,2**	2,1**
1981	321,6	-1,3**	-22,4	31,0	14,5	-12,6	1,3**	2,9**
1982	328,2	-0,1**	-23,5	32,0	17,5	-16,8	3,3**	1,7**
1983	337,1	-0,1**	-24,6	31,9	19,0	-19,0	4,0**	2,2**
1984	347,5	-0,1**	-25,1	31,9	18,5	-20,3	5,1	2,0**
1985	356,3	0,0**	-27,3	33,8	19,8	-23,2	6,3	2,2**
1986	372,6	0,0**	-30,4	35,2	22,9	-28,2	8,8	3,3**

\*\* nicht signifikant für  $p = 0,1$

Im ausgewählten Modell zeigt sich, daß die nach dem ersten Schritt verbliebenen Wechselwirkungen sowie die Nord-Süd-Komponente in allen Jahren unter dem 10-Prozent-Signifikanzniveau liegen. Allerdings verschwindet der Nord-Süd-Effekt. Dies stimmt mit den zu Beginn erwähnten unterschiedlichen Wachstumsraten in den geographischen Regionen der Bundesrepublik überein. Daher findet keine weitere Reduzierung des Modells statt, um so die über die Zeit hinweg zu beobachtenden, lageabhängigen Veränderungen beschreiben zu können.

Der Süden der Bundesrepublik weist zu Beginn des Untersuchungszeitraums einen geringfügig niedrigeren Motorisierungsgrad auf als der Norden. Dieser Unterschied liegt jedoch in allen Jahren unter 1 Prozent des durchschnittlichen Motorisierungsgrades. Im Verlauf der Jahre 1980 bis 1986 verschwindet der Unterschied zunehmend.

Am deutlichsten sind die Unterschiede in der Motorisierung der einzelnen Kreistypen. Die Großstädte in verdichteten Räumen (Kreistyp 1) und in Räumen mit Verdichtungsansätzen (Kreistyp 4) liegen deutlich unter dem durchschnittlichen Motorisierungsgrad. Ebenso ergibt sich für die ländlichen Räume (Kreistyp 6) eine unterdurchschnittliche Motorisierung. Demgegenüber weisen die Umlandkreise in verdichteten Regionen (Kreistyp 2 und 3) eine über dem Durchschnitt liegende Motorisierung auf, während die Umlandkreise in Räumen mit Verdichtungsansätzen (Kreistyp 5) zunächst ungefähr dem Durchschnitt entsprechen. Die Motorisierungsgrade der Kreistypen unterliegen zeitlichen Veränderungen. So fällt z. B. der Motorisierungsgrad des Kreistyps 4 im Zeitverlauf immer deutlicher unter den Bundesdurchschnitt und der anfänglich vorhandene Unterschied zwischen Kreistyp 1 und Kreistyp 4 verschwindet nahezu vollständig.

Für die Wechselwirkungen gilt beispielsweise für 1980:

$$\delta_{S5} = \delta_{N6} = 2.1$$

$$\delta_{N5} = \delta_{S6} = -2.1.$$

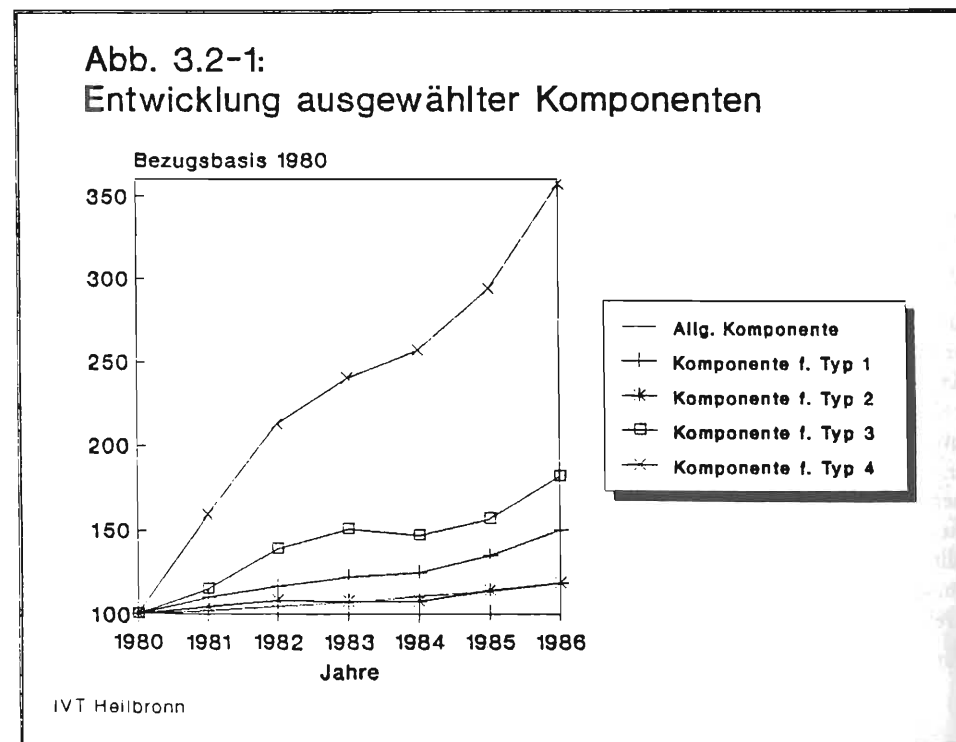
Interessant ist bei den Kreistypen 5 und 6, daß aufgrund der verbliebenen Wechselwirkungen die Motorisierungsgrade dieser Kreise nicht dem in den übrigen Kreistypen geltenden Nord-Süd-Verhältnis unterliegen. Im Gegensatz zu den übrigen Kreistypen gilt für die südlichen Kreise des Typ 5 eine höhere Motorisierung als für die nördlichen Kreise dieses Typs.

Im Kreistyp 6 tritt die geringere Motorisierung des Süden in stärkerem Maße auf als in den übrigen Kreistypen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß deutliche Abhängigkeiten von siedlungsstrukturellen Merkmalen vorliegen. Demgegenüber sind die durch die geographische Lage verursachten Unterschiede zwar gering, aber dennoch erkennbar. Die strukturellen Unterschiede in der Motorisierung sind im Zeitverlauf nicht stabil, sie unterliegen vielmehr einem klar interpretierbaren Veränderungsmuster.

### 3.2 Prognose der Pkw-Zahlen für die Jahre 2000/2010

Wie aus Tabelle 3.1-2 ersichtlich, weisen die einzelnen Komponenten des Motorisierungsgrades unterschiedliche jährliche Wachstumsraten auf. Die Entwicklungen der allgemeinen Komponente  $\mu$  sowie der typspezifischen Komponenten  $\beta_1$  bis  $\beta_4$  sind in Abbildung 3.2-1 dargestellt.



Die nach dem Kreistyp differenzierte Motorisierung divergiert im Zeitablauf. Die bereits im Jahr 1980 vorhandenen kreistypspezifischen Unterschiede nehmen an Stärke zu. Die Nord-Süd-Komponente, die im Jahr 1980 erkennbar ist, nimmt ab und zeigt für die Jahre 1985 und 1986 keinen Unterschied mehr zwischen dem Norden und Süden der Bundesrepublik.

Diese Entwicklung findet ihre Entsprechung, wenn die Wachstumsraten für die 12 Kreisklassen untersucht werden. Es ist deutlich erkennbar, daß die südlichen Kreise die im Jahre 1980 geringere Motorisierung durch höhere Wachstumsraten kompensieren. Eine mögliche Erklärung für diese Entwicklung kann die günstigere wirtschaftliche Situation in der südlichen Bundesrepublik sein. Da es keinen Grund gibt anzunehmen, daß das im Süden zu beobachtende überproportionale Wachstum zum Stillstand kommt, bedeutet dies, daß es in der Zukunft zu einer Umkehrung bei dem Vergleich der Motorisierungsgrade im Süden und Norden kommt.

Die durch lineare Trendprognose bestimmten Werte der Modellkomponenten werden

- für das Jahr 2000 mit dem Faktor 0,95,
- für das Jahr 2010 mit dem Faktor 0,82

korrigiert. Diese Faktoren entsprechen jeweils dem Quotienten aus dem fortgeschriebenen Motorisierungsgrad und dem Motorisierungsgrad, der aus der jeweiligen Gesamtprognose ermittelt wurde. Die mittels dieser Faktoren berechneten Werte der Komponenten sind in Tabelle 3.2-1 aufgeführt.

Tabelle 3.2-1: Modellkoeffizienten für die Jahre 2000/2010

Jahr	$\mu$	$\alpha_s$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\delta_{S_5}$
2000	473,2	3,0	-47,8	43,3	41,5	-66,7	25,6	3,7
2010	486,6	4,3	-53,5	43,8	48,2	-82,7	33,1	3,9

Die extrapolierten Motorisierungsgrade für die Kreisklassen, die mittels den in Tabelle 3.2-1 aufgeführten prognostizierten Modellkoeffizienten berechnet werden, sind in Tabelle 3.2-2 dargestellt.

Tabelle 3.2-2: Extrapolierte Motorisierungsgrade der 12 Kreisklassen

JAHR	TYPN1	TYPS1	TYPN2	TYPS2	TYPN3	TYPS3	TYPN4	TYPS4	TYPN5	TYPS5	TYPN6	TYPS6
2000	422,4	428,4	513,5	519,5	511,7	517,7	403,5	409,5	499,5	505,5	478,0	476,6
2010	429,0	437,6	526,1	534,7	530,5	539,1	399,6	408,2	519,3	527,9	497,1	497,9

Damit können nun die extrapolierten Pkw-Zahlen für die Kreise durch Multiplikation mit den prognostizierten Einwohnerzahlen der Jahre 2000/2010 berechnet werden.

Neben den klassenspezifischen Merkmalen, die durch das bisherige Vorgehen berücksichtigt sind, werden auch kreisspezifische Eigenschaften herangezogen. Dies geschieht durch Multiplikation der extrapolierten Bestände mit dem Faktor  $R_k$  ( $k = 1, \dots, 328$ ). Der Faktor  $R_k$  berücksichtigt die in der Vergangenheit beobachteten Abweichungen der Kreise vom jeweiligen Klassenmittelwert. Eine Korrektur mit Hilfe dieses Faktors ist gleichbedeutend mit der Annahme, daß die in der Vergangenheit wirksamen kreisspezifischen Faktoren auch in der Zukunft wirksam bleiben. Das Ergebnis - die prognostizierten Pkw-Bestände in den



Kreisen der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 2000/2010 - ist in Anhang A 1 dargestellt.

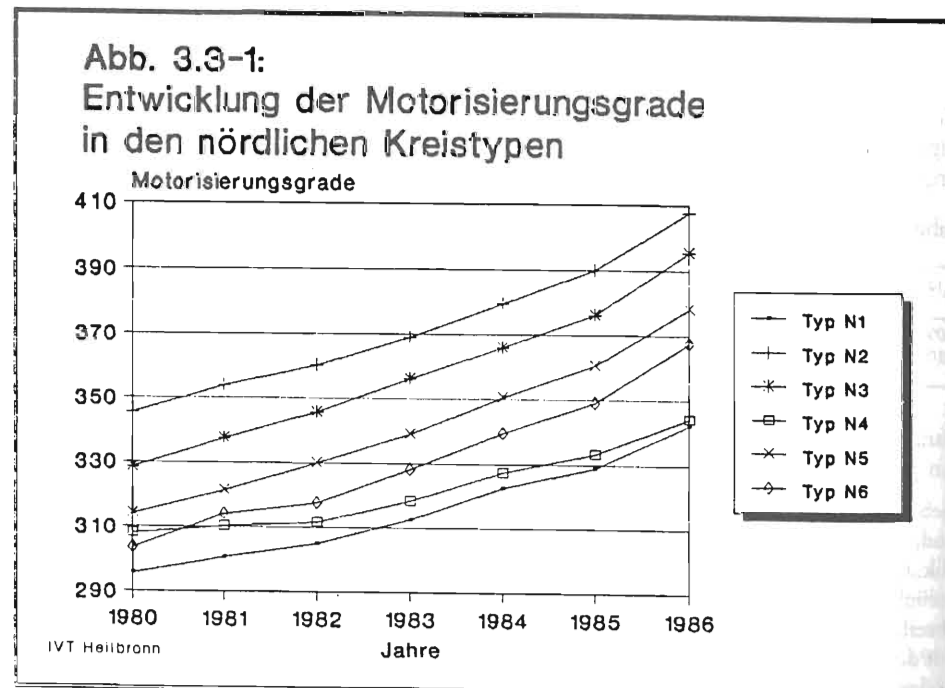
### 3.3 Interpretation der Modellresultate

Die Tabelle 3.3-1 zeigt die theoretischen Motorisierungsgrade, die sich aus dem Modell (2) für die Kreisklassen ergeben.

Tabelle 3.3-1: *Modelltheoretische Motorisierungsgrade der 12 Kreisklassen*

JAHR	TYPN1	TYPS1	TYPN2	TYPS2	TYPN3	TYPS3	TYPN4	TYPS4	TYPN5	TYPS5	TYPN6	TYPS6
1980	295,6	293,4	345,5	343,3	328,4	326,2	307,9	305,7	318,1	315,9	303,5	297,1
1981	300,5	297,9	353,9	351,3	337,4	334,8	310,3	307,7	327,1	324,5	314,0	305,6
1982	304,8	304,6	360,3	360,1	345,8	345,6	311,5	311,3	333,3	333,1	317,5	313,9
1983	312,6	312,4	369,1	368,9	356,2	356,0	318,2	318,0	343,4	343,2	328,1	323,5
1984	322,5	322,3	379,5	379,3	366,1	365,9	327,3	327,1	354,7	354,5	339,5	335,3
1985	329,0	329,0	390,1	390,1	376,1	376,1	333,1	333,1	364,8	364,8	349,1	344,7
1986	342,2	342,2	407,8	407,8	395,5	395,5	344,4	344,4	384,7	384,7	367,6	361,0

In allen Kreistypen nehmen die Motorisierungsgrade für privat genutzte Pkw stetig zu. Aus der Abbildung 3.3-1 ist ersichtlich, daß besonders zwischen den Jahren 1985 und 1986 eine starke Zunahme vorliegt.



Die Entwicklungen in den südlichen und nördlichen Kreisen der Bundesrepublik weisen keine grundlegenden Unterschiede auf. Bei den südlichen Kreisen ist lediglich eine geringfügig stärkere Zunahme festzustellen als bei den nördlichen Kreisen. Diese Tatsache kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden. Zum einen lag im Süden in den 80er Jahren die wirtschaftlich bessere Situation vor, zum anderen bestand im Süden bei den Motorisierungsgraden zu Beginn der 80er Jahre ein Nachholbedarf. Das verstärkte Wachstum im Süden führt zu einer Angleichung bei den Motorisierungsgraden.

Hinsichtlich der Veränderung der Motorisierungsgrade sind neben den oben ausgeführten Gemeinsamkeiten auch Unterschiede in den Kreistypen erkennbar. So zeigen die Kreistypen 1 und 4 nicht nur die zu Beginn des Beobachtungszeitraumes niedrigsten Motorisierungsgrade, sie weisen auch die geringsten Zuwachsraten auf. Dies deutet auf eine Sättigung in den Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern hin. Dieses Phänomen kann darauf zurückzuführen sein, daß in den Städten sowohl das eingeschränkte Nutzungspotential (fehlende Parkplätze, Staus, usw.) als auch ein besseres Angebot des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) die Attraktivität des Pkw-Besitzes einschränkt. Interessant ist hierbei auch, daß in den Städten stark verdichteter Räume (Typ 1) eine Anpassung an diese Umweltbedingungen bereits stärker stattgefunden hat als in den Städten weniger verdichteter Räume (Typ 4). Zu Beginn der 80er Jahre liegen die Motorisierungsgrade in den Städten des Typs 4 über denen in den Städten des Typs 1. Jedoch weisen die Städte in Räumen mit Verdichtungsansätzen eine geringere Zunahme auf als die Städte des Typs 1. Im Jahr 1986 liegen dann in beiden Typen die Motorisierungsgrade auf demselben Niveau.

Von den Entwicklungen innerhalb der Städte lassen sich die Entwicklungen in den Umlandkreisen und in den Kreisen der ländlichen Regionen klar abgrenzen. Ausgehend von einem höheren Niveau nehmen die Motorisierungsgrade auch deutlich stärker zu als in den Städten. Diese Entwicklung spiegelt den Zwang zur Mobilität der Bewohner wider. Die Orientierung der Umlandkreise und der ländlichen Kreise in Richtung der Städte im Zusammenhang mit einem unzureichenden ÖPNV führt zu vermehrtem Pkw-Besitz. Die Zeitreihen der Motorisierungsgrade legen den Schluß nahe, daß die Städte in den hochverdichteten Räumen eine stärkere Anziehungskraft ausüben als die Städte in Räumen mit Verdichtungsansätzen.

Die Prognose der regionalen Pkw-Bestände beruht auf der Disaggregation der Gesamtprognose mittels einer linearen Trendprognose. Das bedeutet, daß die in den 80er Jahren aufgetretenen Entwicklungen innerhalb der 12 Kreistypen fortgeschrieben werden. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß der Prognose ein einfaches und robustes Verfahren zugrundeliegt. Die Problematik dieser Art von Prognose besteht hier in der langfristigen Fortschreibung von Tendenzen, die in den 80er Jahren aufgetreten sind. Wenn diese Trends nur kurzfristiger Art sind, dann kann das verwendete Verfahren zu Fehleinschätzungen führen. Eine alternative Vorgehensweise erfordert jedoch einen bedeutend höheren Einsatz in Bezug auf die erklärenden Variablen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist dieser Aufwand auf der Kreisebene nicht zu leisten.

## Literatur

- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung* (1989), DIW-Wochenbericht 36/89, 56. Jg. Berlin.
- Deutsche Shell AG*, Grenzen der Motorisierung in Sicht. Shell-Prognose des Pkw-Bestandes bis zum Jahr 2010. Aktuelle Wirtschaftsanalysen. Heft 20. Hamburg 1989.
- Eckerle, K., Masuhr, K.P.*, Strukturdatenprognose 2000/2010. Zweiter Zwischenbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 98086/87 des Bundesministers für Verkehr. Basel 1988.
- Hautzinger, H., Hamacher, R.*, Einfluß demographischer Veränderungen auf die langfristige Entwicklung des Personenverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland. Forschungsprojekt „Personenverkehrsprognose 2000/2010“ des Bundesministers für Verkehr (FE-Nr. 98091/87). Heilbronn 1989.
- Mann, H.-U., Mück, R., Schubert, M., Hautzinger, H., Hamacher, R.*, Personenverkehrsprognose 2000/2010 für die Bundesverkehrswegeplanung. Forschungsbericht FE-Nr. 98091/87. München 1990.
- Kuhfeld, H. et. al.*, Die Entwicklung des Personenverkehrs in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2000. Band 1 (Textteil). Gutachten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung. Berlin 1981.
- Statistisches Bundesamt*, Fachserie 1, Reihe 4.2.1, Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer 1980–1986.
- Stevens, B.H., Moore, C.L.* (1980), A Critical Review of the Literature on Shift-Share as a Forecasting Technique. In: *Journal of Regional Science*, Vol. 20, 1980, S. 419–437.

## Summary

The number of passenger cars in the counties of the Federal Republic of Germany (FRG) is analyzed and forecasted by a method derived from the regional shift-share-approach – a method which shows the national and the regions specific components.

Therefore, the data contain the number of passenger cars and inhabitants of the counties. The existing structure is extrapolated to forecast the structure in 2000/2010. Then a global forecast of passenger cars in the FRG is disaggregated for the countries.

## Anhang

Prognosedaten für die Bestände an Privatwagen in den Kreisen der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 2000/2010

Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010	Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010
1001	6	35 075	34 492	3359	3	84 010	83 967
1002	4	85 517	79 579	3360	6	40 685	40 537
1003	4	71 027	66 292	3361	3	59 321	58 023
1004	5	34 848	34 670	3401	2	33 217	31 580
1051	6	57 991	58 134	3402	6	19 698	19 058
1053	3	80 294	82 668	3403	4	55 645	50 661
1054	6	67 156	66 655	3404	4	60 943	56 634
1055	5	78 819	76 912	3405	4	36 210	33 577
1056	2	125 239	126 372	3451	5	44 108	42 291
1057	5	53 555	52 785	3452	6	70 799	67 997
1058	5	111 082	108 747	3453	5	47 669	45 614
1059	6	82 347	81 505	3454	6	113 105	111 148
1060	3	119 933	121 357	3455	5	46 305	44 865
1061	6	56 908	56 912	3456	6	53 676	53 387
1062	3	102 185	104 093	3457	6	60 805	58 423
2000	1	538 315	503 789	3458	3	47 625	45 660
3101	4	94 787	83 909	3459	5	140 693	136 517
3102	4	46 024	41 037	3460	5	44 452	42 338
3103	4	52 342	46 676	3461	5	39 338	38 168
3151	5	59 368	54 890	3462	5	21 683	20 831
3152	5	109 822	103 241	4011	1	185 001	163 463
3153	5	66 206	62 200	4012	4	38 582	32 868
3154	5	44 106	41 429	5111	1	218 510	206 197
3155	5	68 476	66 859	5112	1	215 423	198 891
3156	5	39 681	38 818	5113	1	244 493	222 660
3157	5	55 871	52 063	5114	1	97 552	93 342
3158	5	53 835	50 169	5116	1	104 775	99 612
3201	1	173 724	162 846	5117	1	80 337	73 629
3251	3	93 702	92 869	5119	1	87 289	78 812
3252	5	72 575	70 358	5120	1	49 387	46 715
3253	3	247 714	235 741	5122	1	65 589	62 392
3254	5	123 237	118 156	5124	1	144 526	136 686
3255	5	38 189	37 353	5154	3	111 301	103 478
3256	3	49 560	47 494	5158	2	213 316	202 547
3257	3	73 956	70 764	5162	2	195 953	186 697
3351	6	81 096	79 633	5166	2	122 039	117 235
3352	5	96 949	98 638	5170	2	207 722	191 042
3353	3	106 167	106 777	5313	1	98 013	94 026
3354	6	22 094	21 953	5314	1	124 592	118 528
3355	6	64 462	62 925	5315	1	375 040	361 526
3356	3	49 564	49 806	5316	1	73 994	72 606
3357	3	69 540	69 948	5354	2	143 935	141 500
3358	6	60 794	60 031	5358	3	123 941	122 967

Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010	Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010
5362	2	203 165	195 431	6533	5	82 435	81 630
5366	3	87 237	86 885	6534	5	109 091	107 813
5370	3	109 127	108 209	6535	6	56 150	55 610
5374	3	128 889	127 881	6611	4	71 907	66 244
5378	2	130 588	127 042	6631	6	100 721	98 888
5382	2	231 997	224 919	6632	5	60 897	59 039
5512	1	48 793	43 966	6633	5	114 756	110 382
5513	1	106 731	97 029	6634	5	85 869	82 778
5515	4	109 526	101 511	6635	5	75 003	76 168
5554	5	141 419	140 135	6636	5	52 873	51 269
5558	5	86 239	84 821	7111	4	49 096	45 826
5562	2	271 871	246 822	7131	5	57 556	57 262
5566	5	200 444	199 236	7132	5	62 332	61 254
5570	5	125 311	124 211	7133	5	72 202	70 389
5711	1	134 139	125 928	7134	5	44 114	43 363
5754	3	144 363	137 143	7135	5	28 406	28 115
5758	2	116 109	110 294	7137	5	94 413	92 890
5762	5	67 980	67 875	7138	5	84 970	83 710
5766	2	154 409	146 219	7140	5	47 222	46 410
5770	3	141 506	136 042	7141	5	59 503	58 990
5774	5	117 149	114 621	7143	5	97 485	95 151
5911	1	157 268	142 235	7211	6	41 522	39 994
5913	1	243 147	223 314	7231	6	47 142	45 208
5914	1	85 347	78 093	7232	6	39 119	37 426
5915	1	75 039	68 900	7233	6	29 058	27 893
5916	1	67 281	61 431	7235	6	60 653	57 783
5954	2	162 119	149 081	7311	2	21 033	20 356
5958	6	126 243	123 665	7312	4	39 465	36 706
5962	2	189 267	174 509	7313	5	17 846	17 945
5966	5	58 286	56 413	7314	1	72 291	69 496
5970	5	139 579	135 172	7315	4	73 806	70 611
5974	6	134 856	131 231	7316	2	24 445	23 769
5978	2	181 582	166 347	7317	5	23 132	23 018
6411	1	61 808	60 807	7318	2	21 350	20 353
6412	1	244 993	239 583	7319	5	35 578	36 285
6413	1	47 944	47 258	7320	5	16 695	16 309
6414	1	117 765	115 849	7331	5	47 505	47 937
6431	2	124 738	124 111	7332	2	60 508	58 286
6432	2	133 654	131 385	7333	5	32 799	31 830
6433	2	119 524	117 934	7334	5	54 026	53 134
6434	2	104 892	104 314	7335	5	48 859	47 693
6435	2	176 627	174 737	7336	5	37 799	36 870
6436	2	109 406	107 849	7337	5	48 515	48 163
6437	3	43 631	44 007	7338	2	71 238	68 192
6438	2	156 097	153 454	7339	5	83 675	84 289
6439	3	84 811	84 874	7340	5	50 055	49 053
6440	3	121 491	121 960	8111	1	245 134	243 611
6531	5	116 148	113 300	8115	2	169 368	167 392
6532	5	123 545	122 497	8116	2	242 206	240 315

Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010	Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010
8117	2	114 484	114 451	9176	6	46 924	47 258
8118	2	225 173	223 039	9177	3	40 585	42 082
8119	2	181 346	180 711	9178	2	52 282	53 288
8121	4	47 185	45 794	9179	2	84 004	85 639
8125	5	137 195	137 817	9180	6	37 329	38 459
8126	5	41 878	42 201	9181	3	40 075	41 751
8127	5	75 218	75 725	9182	6	41 797	42 798
8128	5	57 964	58 915	9183	6	42 769	42 976
8135	6	63 763	63 091	9184	2	124 809	127 215
8136	6	138 063	135 763	9185	6	35 247	35 621
8211	2	25 479	25 792	9186	6	46 168	46 586
8212	1	118 802	116 777	9187	6	91 505	92 494
8215	2	187 236	183 901	9188	2	55 010	56 811
8216	2	101 251	100 288	9189	6	70 730	71 244
8221	1	51 243	49 206	9190	6	54 538	55 434
8222	1	126 852	124 486	9261	6	26 007	26 269
8225	3	61 234	61 019	9262	6	22 538	22 282
8226	2	251 256	245 258	9263	6	18 682	18 568
8231	4	40 583	39 049	9271	6	45 795	45 160
8235	5	71 237	70 933	9272	6	33 366	32 820
8236	5	86 627	85 837	9273	5	39 676	39 276
8237	5	49 620	49 742	9274	6	52 375	51 598
8311	4	67 597	64 456	9275	6	71 396	70 396
8315	5	107 740	107 527	9276	6	32 338	31 915
8316	5	66 474	66 662	9277	6	44 428	44 519
8317	5	177 386	177 650	9278	6	32 981	32 449
8325	6	62 900	62 350	9279	6	35 430	35 340
8326	6	96 511	95 116	9361	6	20 989	20 834
8327	6	53 463	52 632	9362	4	47 790	45 500
8335	5	118 518	122 402	9363	6	20 414	20 134
8336	5	99 035	99 702	9371	6	44 620	44 452
8337	5	73 777	74 013	9372	5	51 281	49 753
8415	5	123 089	125 243	9373	5	46 528	45 839
8416	5	86 184	85 291	9374	6	42 843	41 898
8417	5	95 164	97 255	9375	5	72 733	70 722
8421	4	39 828	38 081	9376	6	70 385	68 605
8425	5	75 750	75 473	9377	6	32 986	32 410
8426	5	68 843	68 854	9461	6	30 107	29 490
8435	6	94 412	96 910	9462	6	32 034	31 097
8436	6	113 452	116 200	9463	6	17 961	17 646
8437	6	56 306	57 555	9464	6	21 621	21 208
9161	6	53 522	54 284	9471	6	55 547	53 186
9162	1	508 762	518 930	9472	6	45 534	44 201
9163	6	24 736	25 354	9473	6	36 497	35 553
9171	6	47 727	48 135	9474	6	45 733	44 045
9172	6	44 931	45 410	9475	6	47 566	46 780
9173	6	54 096	55 125	9476	6	31 732	30 968
9174	3	52 173	53 906	9477	6	32 780	31 946
9175	2	45 462	46 504	9478	6	28 304	27 542

Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010	Kreiskenn- zeichen	Kreis- typ	Prognose 2000	Prognose 2010
9479	6	39 941	39 363	9678	6	51 173	49 647
9561	6	17 755	17 532	9679	5	70 295	68 901
9562	1	44 674	43 134	9761	4	99 969	96 543
9563	1	40 446	39 519	9762	6	19 203	19 245
9564	1	201 329	197 662	9763	6	28 429	28 476
9565	2	16 257	15 957	9764	5	18 158	18 162
9571	6	67 439	66 170	9771	5	49 366	48 985
9572	2	50 378	48 520	9772	5	95 756	95 295
9573	2	46 853	45 552	9773	5	34 497	34 476
9574	2	68 248	67 140	9774	5	51 246	51 507
9575	6	37 907	37 313	9775	5	72 666	72 587
9576	3	49 030	48 384	9776	6	32 316	32 468
9577	6	37 987	37 515	9777	6	50 239	49 815
9661	5	29 738	29 605	9778	5	49 120	48 803
9662	6	25 586	25 300	9779	5	50 395	50 492
9663	4	47 406	45 257	9780	6	58 415	58 177
9671	5	81 145	80 024	10041	1	155 987	141 294
9672	6	48 112	46 763	10042	3	46 763	43 384
9673	6	35 916	35 022	10043	2	73 677	67 895
9674	6	36 994	35 971	10044	2	94 333	86 053
9675	5	36 143	36 175	10045	2	73 481	67 614
9676	5	56 518	55 832	10046	3	42 709	39 575
9677	5	58 938	59 110	11000	1	629 178	628 873

## Fiskalische Belastungen im Straßengüterverkehr im Spannungsfeld von Harmonisierungs-, Wegekosten- und Lenkungsüberlegungen

VON ADOLF ZOBEL, FRANKFURT AM MAIN

Bereits seit Jahren sind Diskussionen um die fiskalische Belastung im Straßengüterverkehr der Bundesrepublik Deutschland im Gange. Verschiedene Aspekte dieser Diskussion sind dabei von Bedeutung: die Problematik der EG-weiten Harmonisierung der Abgabenbelastungen im Güterkraftverkehr, die Forderung nach Wegeausgabendeckung durch den Straßen(güter)verkehr und die Frage des Einsatzes von Lenkungsabgaben im Straßen(güter)verkehr.

Eine Differenzierung der Aspekte dieser Abgabendiskussion erfolgt aus mehreren Gründen. So stellt sich die Frage der Wettbewerbsverzerrungen durch ausgebliebene Harmonisierung der verkehrsspezifischen Abgaben in der EG ausschließlich im Güterkraftverkehr, während die Fragen der Wegeausgabendeckung und des Einsatzes von Lenkungssteuern ebenso für den Personenverkehr diskutiert werden.

Vor allem aber sind unterschiedliche Diskussionsforen auszumachen. So wird die Harmonisierungsdiskussion um verkehrsspezifische Abgaben vor allem international auf EG-Ebene geführt; Diskussteilnehmer sind neben den nationalen Regierungen und den europäischen Institutionen Europäische Kommission und Europäisches Parlament insbesondere die Güterkraftverkehrsverbände der Mitgliedstaaten. Beim zweiten Aspekt zur Abgabenbelastung, der Wegeausgabendeckung, stehen sich in der Diskussion insbesondere die Verkehrsträger Straße und Schiene gegenüber, wobei seitens des Verkehrsträgers Straße sowohl Güterkraftverkehrsverbände als auch die Interessenvertretungen von Pkw-Besitzern und Automobilherstellern speziell angesprochen sind. Der dritte Gesichtspunkt, die Frage des Einsatzes von Lenkungsabgaben schließlich wird von den politischen Parteien ebenso wie von den betroffenen Interessenverbänden und der breiten Öffentlichkeit diskutiert.

1. Umfang der fiskalischen Belastungen des deutschen Straßengüterverkehrs  
Verkehrsspezifische Abgaben im Güterkraftverkehr, die dem deutschen Fiskus zufließen, sind Kraftfahrzeugsteuer, Mineralölsteuer und Mineralölzoll.

Die Kraftfahrzeugsteuer ist eine reine Ländersteuer, und unter den reinen Ländersteuern stellt die Kraftfahrzeugsteuer die wichtigste Einnahmequelle dar. 1989 flossen den Ländern ca. 9,2 Mrd. DM aus der Kraftfahrzeugsteuer zu. Näherungsweise stammen ca. 30% dieser Einnahmen aus der Entrichtung der Kraftfahrzeugsteuer für Fahrzeuge des Güterkraftverkehrs.

*Anschrift des Verfassers:*

Dr. Adolf Zobel  
Bundesverband  
des Deutschen Güterfernverkehrs (BDF) e. V.  
Postfach 930 260  
6000 Frankfurt am Main 93

v.st.c /

Bei der Mineralölsteuer handelt es sich um eine reine Bundessteuer, und unter den reinen Bundessteuern stellt sie wiederum die bedeutendste fiskalische Einnahmequelle dar. Der Mineralölsteuerertrag des Bundes, der vom Kraftverkehr aufgebracht wurde, betrug 1989 insgesamt 28,6 Mrd. DM. Schätzungsweise etwa ein Fünftel dieser Abgaben wurde vom Güterkraftverkehr geleistet.

Gegenüber den genannten Einnahmequellen des Staates stellt der Mineralölzoll mit einem Volumen von 21 Mio. DM eine nahezu vernachlässigbare Größe dar.

Insgesamt hat der Güterkraftverkehr 1989 nahezu 7 Mrd. DM in Form von verkehrsspezifischen Abgaben an den deutschen Fiskus geleistet. Zählt man die Abgaben des Personenverkehrs hinzu, so beliefen sich die Einnahmen der Gebietskörperschaften aus dem Kraftverkehr auf ca. 37,8 Mrd. DM.

Neben den genannten Abgaben, die dem deutschen Staatshaushalt zufließen, entstehen dem deutschen Güterkraftverkehr im Ausland weitere verkehrsspezifische Abgaben, z. B. der Straßenverkehrsbeitrag in Österreich, die Schwerverkehrsabgabe in der Schweiz, die Autobahngebühren in Frankreich, Italien, Spanien und Griechenland.

## 2. Äquivalenzprinzip

In der Bundesrepublik Deutschland steht allen Äquivalenzüberlegungen zum Steuersystem prinzipiell das Non-Affektations-Prinzip entgegen. Dennoch ist das Äquivalenzprinzip, ohne es beim Namen zu nennen, in den Mittelpunkt der Auseinandersetzung um fiskalische Abgaben im Straßen(güter)verkehr gerückt. Die verkehrsspezifischen Abgaben von Pkw und Lkw sollen diesem Prinzip zufolge die Ausgaben des Staates decken, die für den Bau und die Unterhaltung des deutschen Straßennetzes anfallen. Den dem Kraftverkehr anlastbaren Ausgaben des Staates für das Straßennetzen in Höhe von rund 20 Mrd. DM im Jahr 1989 standen Einnahmen aus dem Kraftverkehr von fast 38 Mrd. DM gegenüber. Das Äquivalenzprinzip wurde also im Straßenverkehr bei weitem übererfüllt. Nun ist es allerdings äußerst schwierig festzustellen, ob der Lkw isoliert betrachtet für die von ihm verursachten Wegageausgaben aufkommt. Die Schwierigkeit liegt insbesondere darin, daß Lkw und Pkw die gleichen Straßen benutzen.

Neuere Untersuchungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung kommen zum Ergebnis, daß deutsche Nutzfahrzeuge ihre Wegageausgaben in der Bundesrepublik Deutschland 1987 zu 94,1% deckten, ausländische Nutzfahrzeuge demgegenüber nur zu 12,2%. Bezogen auf die Bundesfernstraßen betrug nach diesen Berechnungen die Ausgabendeckung 1987 bei deutschen Nutzfahrzeugen 146,3%, bei ausländischen Nutzfahrzeugen 18,4%.

Unter Äquivalenzgesichtspunkten ist festzuhalten, daß das von deutschen Lkw durch Kfz- und Mineralölsteuer getragene Abgabenniveau 1987 nahezu ausreichte, um die durch Lkw verursachten staatlichen Ausgaben für Straßen zu decken. Durch die Absenkung der deutschen Kraftfahrzeugsteuer für schwere Nutzfahrzeuge zum 1. Juli 1990 und dem durch den Europäischen Gerichtshof erzwungenen Verzicht auf die geplante Straßenbenutzungsgebühr sind allerdings beim Fiskus Einnahmen in Höhe von jährlich über 1 Mrd. DM ausgefallen, der Wegageausgabendeckungsgrad für Güterkraftfahrzeuge ist damit entsprechend gesunken. Die Tatsache, daß die Kraftfahrzeugsteuer nur für deutsche Fahrzeuge erhoben

wird, führt aber vor allem zu einer unzureichenden Ausgabendeckung durch ausländische Güterfahrzeuge.

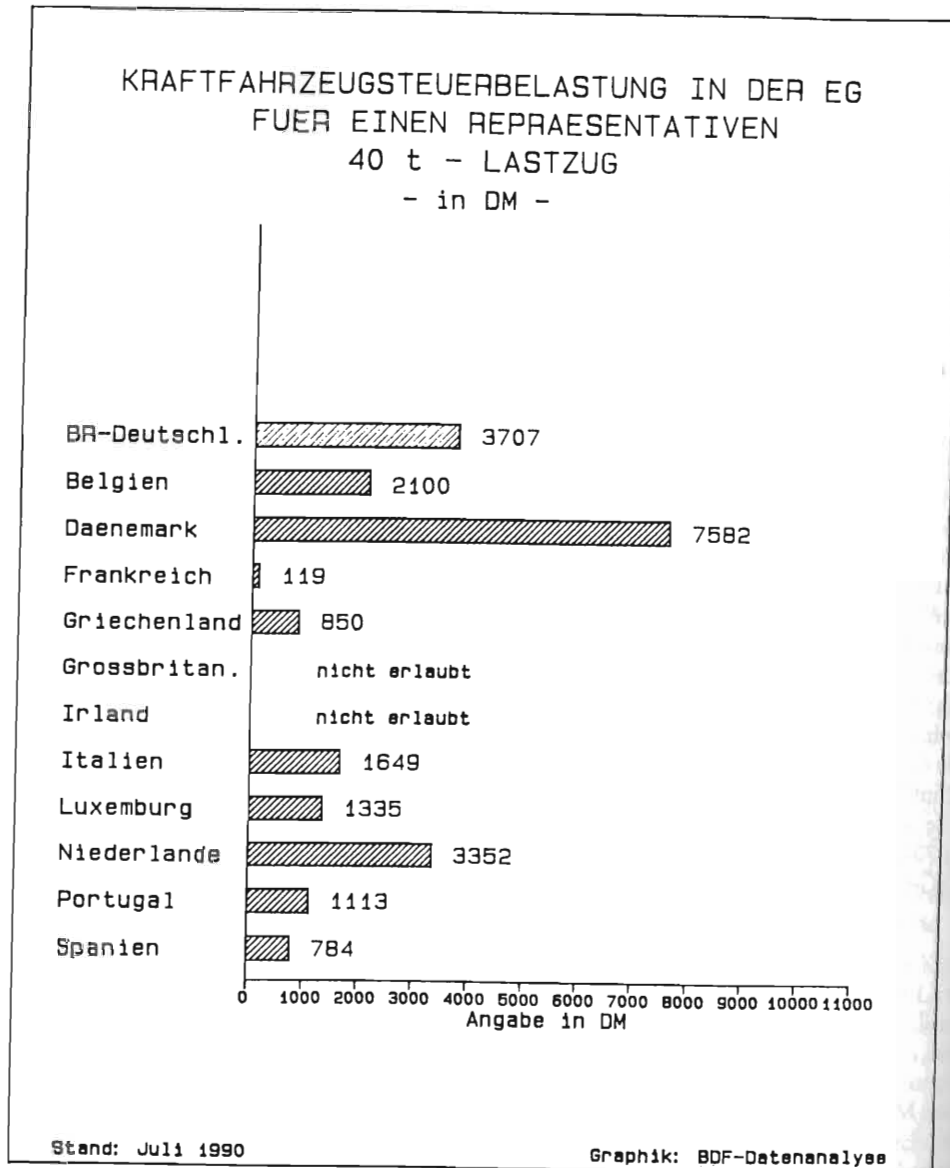
Ausländische Lkw nutzen aufgrund der Internationalisierung der Transporte und der Liberalisierung des europäischen Güterkraftverkehrs zunehmend deutsche Straßen. Allein im Transit fahren jährlich 1,3 Mio. ausländische Lkw durch die Bundesrepublik, hinzu kommen jährlich rund 8 Mio. Einfahrten ausländischer Lkw und etwa ebenso viele Ausfahrten. Zur Deckung der Wegageausgaben auf deutschen Straßen entrichten diese Fahrzeuge lediglich dann einen Obulus, und zwar in Form der Mineralölsteuer, wenn sie auf dem Bundesgebiet aufgetankt werden.

In der unzureichenden Wegageausgabendeckung durch ausländische Güterfahrzeuge lag einer der beiden Gründe für die Pläne der Bundesregierung, eine Straßenbenutzungsgebühr einzuführen. Diese Gebühr – für einen 40t-Zug beispielsweise 7.000,— DM jährlich – hätte von In- und Ausländern gleichermaßen bezahlt werden müssen und damit eine deutliche Anhebung des Wegageausgabendeckungsgrades durch die ausländischen Fahrzeuge bewirkt. Die Einführung der Straßenbenutzungsgebühr für Lkw aus dem EG-Ausland ist allerdings – zumindest vorläufig – durch eine einstweilige Anordnung des Europäischen Gerichtshofes untersagt worden.

## 3. Harmonisierungsprinzip

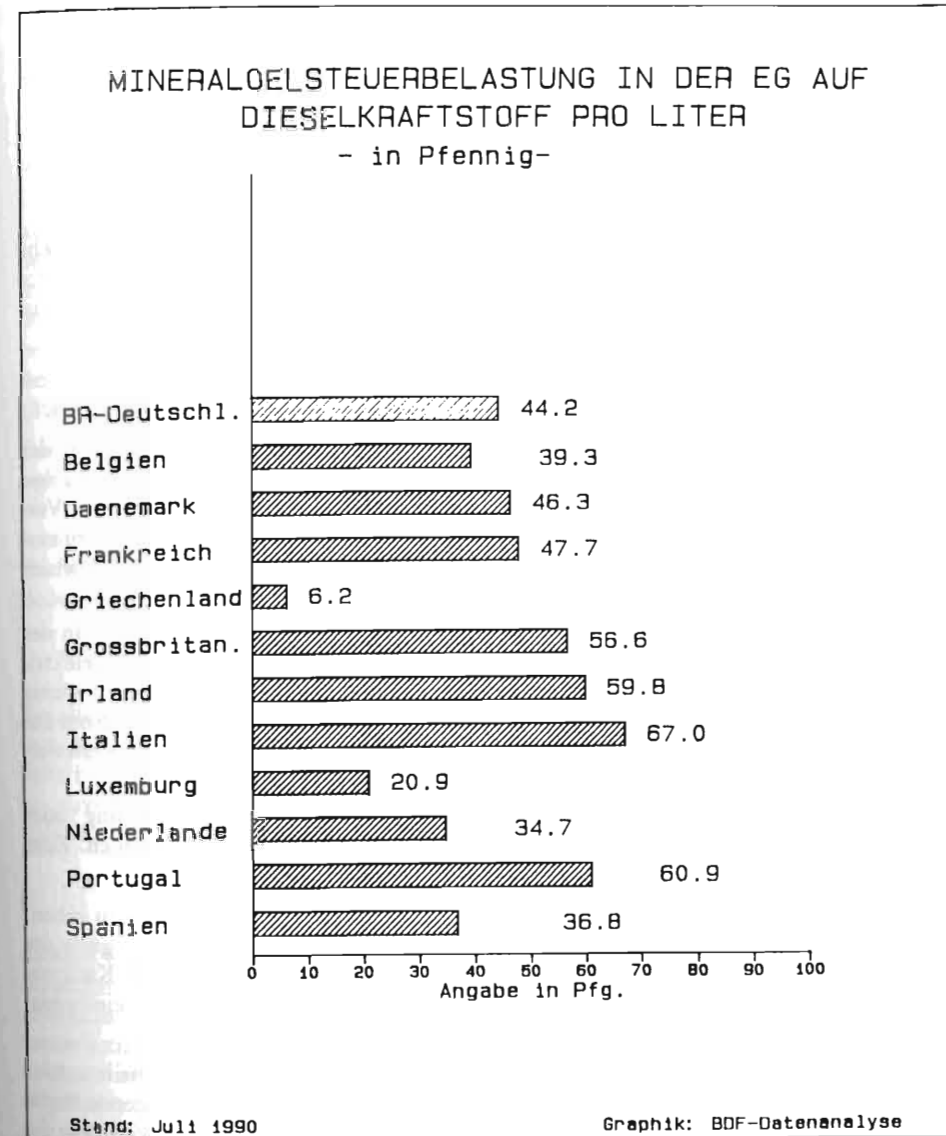
Unterschiedlich hohe fiskalische Abgaben von Konkurrenten im internationalen Güterkraftverkehr führen zu erheblichen Wettbewerbsverzerrungen in diesem Marktsegment. So mußten deutsche Unternehmer bis Ende Juni 1990 für einen 40t-Zug rund 10.500,— DM Kfz-Steuer bezahlen, ihre niederländischen Konkurrenten bezahlen heute noch nur rund 3.300,— DM. Die unterschiedlichen Kfz-Steuersätze in der EG, die den deutschen Transportunternehmern mit die höchste Steuerlast aufbürdeten, stellten einen weiteren Grund für die Bundesregierung dar, eine Straßenbenutzungsgebühr einführen zu wollen. Gleichzeitig mit der Gebührenerhebung sollte – und so ist dies auch geschehen – die deutsche Kfz-Steuer auf annähernd mittleres EG-Niveau abgesenkt werden. Für das Güterkraftverkehrsgewerbe lag in diesem Harmonisierungsaspekt der entscheidende Gesichtspunkt dafür, daß es sich für die Einführung einer Straßenbenutzungsgebühr ausgesprochen hat. Seit dem 1. Juli 1990 beträgt die deutsche Kfz-Steuer für eine 40t-Kombination (16t Zugfahrzeug, 24t Anhänger) 3.707,— DM, liegt damit allerdings noch immer über der Steuerlast in den meisten anderen EG-Ländern (vergleiche Grafik).

Abbildung 1:



Die deutsche Mineralölsteuer auf Dieselkraftstoff liegt mit 44,2 Pfg/ltr. deutlich über der Steuerbelastung z. B. beim Hauptkonkurrenten Niederlande mit 34,7 Pfg/ltr. und führt damit gleichfalls zu einer Wettbewerbsbenachteiligung für die deutschen Transportunternehmer (vergleiche Grafik).

Abbildung 2:



Diese fiskalischen Wettbewerbsverzerrungen, zu denen weitere Harmonisierungsdefizite im technischen und im sozialen Bereich hinzukommen, haben in den vergangenen Jahren zu einem drastischen Absinken deutscher Marktanteile am internationalen Straßengüterverkehr geführt. So sank der Anteil deutscher Fahrzeuge am grenzüberschreitenden Verkehr mit den übrigen EG-Staaten von 39,6% im Jahr 1985 auf lediglich 35,4% im Jahr 1989.

Aus Wettbewerbsgesichtspunkten sind unterschiedliche nationale Kfz- und Mineralölsteuern nicht akzeptabel. Die Lösung liegt entweder in einer Angleichung der nationalen Steuersätze oder – als second-best-Lösung – in einer Territorialabgabe, die zwar national unterschiedlich sein kann, jedoch Wettbewerber auf gleichem Territorium auch gleich hohen Abgaben unterwirft.

#### 4. Lenkungsprinzip

Immer häufiger wird die Forderung nach Einführung von Lenkungsabgaben im Verkehr erhoben. Lenkungsabgaben sollen insbesondere dazu eingesetzt werden, um die Ressource Umwelt zu schonen. Der Lkw verursacht zweifellos Umweltschäden, z. B. durch Abgasemissionen und Lärmemissionen.

Der Einsatz von Lenkungsabgaben im Verkehr zum Zwecke der Verringerung von Umweltbelastungen wird – je nach politischer Blickrichtung – unterschiedlich gesehen.

1. „Umlenken“ im Verkehr kann bedeuten, den Straßenverkehr durch Drehen an der „Steuerschraube“ derart zu verteuern, daß diese Verkehrsform für den Pkw-Besitzer wie für Auftraggeber eines Lkw-Unternehmens zu kostspielig wird. Der Nutzer des Verkehrsträgers Straße im Güterverkehr soll mittels staatlich gelenkter Preispolitik dazu veranlaßt werden, alternative Verkehrsträger – vor allem die Schiene – zu nutzen bzw. im Personenverkehr möglichst Verkehr ganz zu vermeiden.

Beim ökologischen Vergleich der Verkehrsträger Straße und Schiene wird dabei in der Regel übersehen, daß weniger als die Hälfte des bundesdeutschen Schienennetzes elektrifiziert ist. Auf nicht elektrifizierten Strecken aber kommen Dieselloks und damit wenig umweltfreundliche Verkehrsmittel zum Einsatz. Außerdem kommt auch der Strom auf elektrifizierten Strecken „nicht einfach aus der Steckdose“, sondern er muß in Kraftwerken produziert werden.

In diese Kategorie des Umlenkens durch erzwungene Verkehrsverlagerung oder -vermeidung fallen Vorschläge, die Mineralölsteuer um 5,— DM/ltr. zu erhöhen. Zum Vergleich: derzeit beträgt die Mineralölsteuer auf Dieselmotorkraftstoff 44,2 Pfg/ltr.

2. „Umlenken“ im Verkehr kann aber auch bedeuten, steuerliche Anreize dafür zu geben, Fahrzeuge mit niedrigeren Abgas- oder Lärmwerten einzusetzen. In diese Kategorie des Umlenkens fällt beispielsweise die steuerliche Förderung von Fahrzeugen mit Katalysator sowie der derzeit in der Diskussion stehende Vorschlag, die Kfz-Steuer in eine emissionsbezogene Steuer umzuwandeln.

„Umlenken“ im Sinne einer Verlagerung von Straßengüterverkehr auf die Schiene ist natürlich nur dann möglich, wenn der „alternative“ Verkehrsträger Schiene entsprechende Kapazitäten für eine spürbare Verlagerung vorhält. Dies ist derzeit keineswegs der Fall, wie die

bestehenden Kapazitätsengpässe im kombinierten Verkehr deutlich zeigen. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß dem kombinierten Verkehr Schiene/Straße trotz hoher Aufkommenserfolge in den letzten Jahren lediglich rund 5% des Aufkommens im gewerblichen Güterfernverkehr zufällt. Den rund 650.000 Kombisendungen des Jahres 1989 standen allein rund 1,4 Mio. Transitfahrten durch die Bundesrepublik gegenüber.

Es kann daher zwar als realistisch angesehen werden, daß der kombinierte Verkehr Straße/Schiene einen nicht unwesentlichen Beitrag dazu leisten kann, um das vorausgesagte Güterverkehrswachstum, insbesondere auf langen und vor allem auf Transitstrecken, zu bewältigen. Gerade im Transitverkehr ist noch eine unzureichende Marktdurchdringung des kombinierten Verkehrs festzustellen, was auf erhebliche Verlagerungspotentiale schließen läßt. Mit maßgeblichen globalen Verlagerungen auf die Schiene und eventuell gar einem Rückgang des Straßengüterverkehrs durch diese Verlagerung ist allerdings – auch für den Fall einer deutlichen Verteuerung des Straßentransports durch fiskalische Maßnahmen – nicht zu rechnen. Solange Transportalternativen fehlen, bringt jede Verteuerung des Straßentransports jedoch Standortnachteile für die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland mit sich. Zudem ist zu berücksichtigen, daß eine (gegebenenfalls europaweite) Verteuerung des Straßentransports die mit der Schaffung des Europäischen Binnenmarktes bezweckte und von der Öffnung Osteuropas erhoffte Integration Europas behindern würde. Insbesondere die Anbindung strukturschwacher Länder und Regionen setzt funktionierende Straßengüterverkehrsströme voraus.

Diese Ausführungen zeigen, daß in einer Verteuerung des Transports auf der Straße – gleiches gilt für den Personenverkehr – kein sinnvolles Mittel zur Lösung von Umweltproblemen im Verkehrsbereich zu sehen ist. Neben technischen Weiterentwicklungen zur Verminderung von Abgas- und Lärmemissionen ist über eine ökologisch orientierte Reform der Kraftfahrzeugsteuer nachzudenken, um schadstoff- und lärmarmen Fahrzeugen geldwerte Benutzervorteile zu gewähren.

#### 5. Transparenz des Steuersystems

Bei allen Überlegungen zu einem effizienten Steuersystem darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß jedes System auf der einen Seite durch den Fiskus beherrschbar und auf der anderen Seite für den Steuerzahler transparent sein muß. Nur wenn der Steuerzahler weiß, warum er „zuviel“ bezahlt, denkt er über Einsparungsmöglichkeiten nach. Dies ist sicher nicht der Fall, wenn eine Abgabenvielzahl nebeneinander besteht.

#### 6. Zielkonflikte

Es wird wohl kein System verkehrsspezifischer Abgaben geben, das allen genannten Anforderungen Harmonisierung, Wegeausgabendeckung und Lenkungsfunktion genügt und zudem als Finanzierungsinstrument für den Staat geeignet ist. Ist beispielsweise die Aufkommenselastizität einer Abgabe in bezug auf die zugrundegelegten (ökologischen) Kriterien hoch, so ist im Falle einer Funktionsfähigkeit der Abgabe nach Lenkungs Gesichtspunkten mit hohen fiskalischen Ausfällen zu rechnen. Ist demgegenüber die Aufkommenselastizität gering, so versagt die Abgabe in der ihr zugedachten Lenkungsfunktion.

## 7. Schlußfolgerung

Das Güterkraftverkehrsgewerbe bekennt sich zu allen genannten Prinzipien, natürlich unter Beachtung einer Rangfolge. Für das Überleben des deutschen mittelständischen Güterkraftverkehrs muß das Harmonisierungsprinzip an oberster Stelle stehen. Da eine Harmonisierung insbesondere der Kfz-Steuer auf mittlerem EG-Niveau nicht realisierbar scheint und einheitliche Mineralölsteuersätze zwar von der EG-Kommission vorgeschlagen, aber bislang nicht vom Ministerrat beschlossen wurden, werden Territorialitätsabgaben die fiskalische Zukunft bestimmen. Die Vorschläge der EG-Kommission zur Harmonisierung der fiskalischen Abgaben beruhen alle auf einem solchen Territorialitätsprinzip. In welchem Zeitrahmen jedoch an eine Verwirklichung dieser noch weitgehend theoretischen Überlegungen gedacht werden kann, bleibt offen.

Die gleichzeitige Verwirklichung sinnvoller Lenkungsvorstellungen und Wegeausgabendeckungsprinzipien wird dadurch nicht ausgeschlossen. Eine aufkommensneutrale Verwirklichung von Harmonisierungs-, Äquivalenz- und Lenkungsprinzip stellt auch das fiskalische Prinzip nicht in Frage.

Festzuhalten bleibt, daß es in der Diskussion um eine sachgerechte Gestaltung des Abgabensystems im Güterkraftverkehr in naher Zukunft kaum zu einem Interessenausgleich kommen wird. Zu unterschiedlich sind die Ziele, die mit einem solchen Abgabensystem je nach Interessenlage verfolgt werden.

## Summary

When discussing fiscal charges on road transport of goods in the Federal Republic of Germany, aspects of infrastructure costs and harmonization as well as considerations on control are to be taken into account. On the basis of considerations on equivalence it is demanded that freight vehicles should cover the expenses for the infrastructure caused by them. While German trucks make a sufficient contribution to the recovery of infrastructure expenses in the Federal Republic of Germany, this is not the case for foreign vehicles. Fiscal charges of different levels imposed on competitors in international road transport result in distortions of competitive conditions. This leads to the demand for harmonization of the fiscal charges on goods transport by road in Europe. Besides, the application of fiscal charges on road transport of goods is demanded for the purpose of traffic control. Such traffic control aims at using environmentally less harmful means of transport or vehicles in goods traffic. The essay shows that although a simultaneous realization of the principles of harmonization, recovery of infrastructure expenses and traffic control is conceivable, it is not to be expected in the next few years for political reasons.

b.v.c.b.  
v.s.r.a.

Einzelhandel, Geschwindigkeit des Verkehrssystems  
und Shoppingcenters

VON HERMANN KNOFLACHER, WIEN

## 1. Vorbemerkung

Die Ökonomie und Raumplanung gehen davon aus, daß durch Geschwindigkeitserhöhung Zeiteinsparungen und Erreichbarkeitsvorteile entstehen. Diese Betrachtungsweise geht davon aus, daß die Strukturen im Raum fix und unveränderlich sind und sich durch die Änderung der Geschwindigkeit nicht beeinflussen lassen. Sie bleiben sozusagen den geänderten Geschwindigkeiten „schutzlos ausgesetzt“. Dies trifft sicherlich für den Anfangszustand zu, aber nicht für das System im Laufe der Zeit. Bekannt sind die einschneidenden Veränderungen der Arbeitsplatz- und Produktionsstrukturen als Folge der Geschwindigkeitsänderungen durch die Eisenbahn und die noch dramatischeren Veränderungen, die heute noch lange nicht zum Stillstand gekommen sind, als Folge der Geschwindigkeitsänderungen des motorisierten Individualverkehrs [1]. Wenn die einzige Folge dieser Geschwindigkeitsänderungen lediglich die von der Verkehrsökonomie und Verkehrstechnik berechneten Zeiteinsparungen gewesen wären, hätten zwei wesentliche Effekte auftreten müssen:

- a) ein Zeitüberschuß, der umso größer wird, je höher die Geschwindigkeiten gegenüber dem Anfangszustand werden und
- b) der konstante Erlebnisraum bzw. ein gleichbleibender Wirtschaftsraum, in dem bei immer höheren Geschwindigkeiten immer mehr Zeit eingespart wird.

Beide Annahmen sind offensichtlich falsch, da ein Zeitüberschuß zu einer „Gemütlichkeit“ führen müßte, die nicht festzustellen ist, und die Wirtschaftsräume sich immer stärker ausdehnen. Die Grundhypothesen der bisherigen Verkehrsökonomie scheinen daher falsch zu sein. Dies läßt sich auch empirisch bestätigen. Die Reisezeitverteilungen zeigen nämlich übereinstimmend bei allen Formen individueller Fortbewegung praktisch einen identischen Verlauf, d. h. Fußgänger, Radfahrer und Benutzer des Automobils wenden gleich viel Zeit für ihre Verkehrsbewegungen auf und sind deshalb offensichtlich nicht in der Lage, Zeit zu sparen [2, 3].

Obwohl der Autofahrer zum Teil zehnmal schneller als der Fußgänger unterwegs ist, benötigt er den gleichen Zeitaufwand für die Erledigung seiner täglichen Wege.

Wenn die Zeit eine Konstante ist, wirkt daher nicht die Formel 1, die die Zeiteinsparungen beschreibt, sondern die Formel 2, in der jede Geschwindigkeitserhöhung zu einer Raumausdehnung bei konstantem Zeitbudget führen muß. Dies wird auch durch empirische Beobachtungen bestätigt, bei denen nirgends eine Zeiteinsparung des Autofahrers gegenüber

## Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hermann Knoflacher  
Institut für Verkehrsplanung  
und Verkehrstechnik der TU Wien  
Gußhausstraße 30/231  
A-1040 Wien



dem Fußgänger im System beobachtet werden konnte [4]. Diese Systemwirkung widerspricht der subjektiven Erfahrung, die naturgemäß von zwei fixen Punkten ausgeht und nur die Geschwindigkeit ändert und dabei übersieht, daß als Folge der Geschwindigkeitsänderung offensichtlich massive Strukturänderungen entstehen.

$$(1) \quad \Delta t = \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} = s \frac{\Delta v}{v_1 \cdot v_2}$$

für  $\Delta t = 0$  folgt

$$(2) \quad \Delta s = t \cdot \Delta v$$

bzw.  $\Delta s = f(t) \cdot \Delta v$

Eine der massivsten Strukturänderungen in den vergangenen Jahrzehnten war der Zusammenbruch der Nahversorgung, das sogenannte „Greißlersterben“ einerseits bei gleichzeitiger Entwicklung verschiedener Formen der Einkaufszentren. Wir wollen versuchen, diese Gesetzmäßigkeiten im folgenden zu analysieren.

## 2. Verhältnis von Einzelhandel und Einkaufszentren in einem System sich ändernder Geschwindigkeiten

Wir nehmen eine gleichmäßige Dichte der Einwohner an. Jedes Einzelhandelsgeschäft lebt von den Einwohnern in seinem Einzugsbereich. Diese erreichen mit der Geschwindigkeit  $v_f$  als Fußgänger das Geschäft. Die Fläche, die von einem Geschäft abgedeckt wird, ist bei gleichmäßiger Netzstruktur  $(t \cdot v_f)^2$ .

Die Gesamtkaufkraft für einen Einzelhändler ergibt sich zu

$$(3) \quad p_1 \cdot e \cdot (t \cdot v_f)^2 = G_e,$$

wobei  $t$  die für die Einkaufswege aufzuwendende Zeit,  $v_f$  ist die Fußgehergeschwindigkeit  $p_1$  der Anteil der in den Einzelhandel investierten Kaufkraft ist. Da  $t$  aufgrund der vorliegenden empirischen Befunde konstant angenommen werden kann, ändert sich daher der Kaufkraftzufluß zu einem Geschäft ausschließlich in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit.

Sinkt diese Geschwindigkeit durch Barrieren, wie sie etwa Straßen darstellen, entstehen Kaufkraftverluste für das Geschäft, weil  $v_f$  reduziert wird. Die Zugänglichkeit des Einzelhandelsgeschäfts ist daher von der Durchlässigkeit der umgebenden Struktur sowie von der Einwohnerdichte abhängig.

Der zeitliche Aufwand für Einkaufsfahrten wird dem der Einkaufs-Fußwege entsprechen. Ein Einkaufszentrum mit einer entsprechenden Zahl von Parkplätzen wird daher eine Einwohnerzahl über das Verkehrssystem erreichen, die dem Quadrat von Geschwindigkeit mal Zeit proportional ist. Formel 4 berechnet die Gesamtkaufkraft für ein Shoppingcenter.

$$(4) \quad p_2 \cdot e \cdot (t \cdot v_A)^2 = G_s$$

Jede Änderung der Geschwindigkeit wird daher den Einzugsbereich vergrößern oder verkleinern. Das Shoppingcenter wird daher etwa über eine Autobahn tief in die Struktur eingreifen, weil aufgrund der Formel 4 die Zugriffsweite mit dem Quadrat der Geschwindigkeit ansteigt. Dabei werden – wie es auch heute in der Regel der Fall ist – die Kosten für diese Einkaufswege nicht berücksichtigt.

Der Kunde wendet nun einen bestimmten Anteil  $p_1$  seiner Kaufkraft für die Einkäufe im Einzelhandel bzw.  $p_2$  für die Einkäufe im Shoppingcenter auf.

Es seien nun in einem bestimmten Gebiet  $n_e$  Einzelhandelsgeschäfte und  $n_s$  Shoppingcenters. Vernachlässigt man die konstanten Größen der Zeit für Einkaufswege  $t$  und die Einwohnerdichte, erhält man für dieses Gebiet die Formel 5 für einen bestimmten Zustand zum Zeitpunkt  $T$ .  $G$  ist die gesamte Kaufkraft des Gebietes. Sämtliche Faktoren der Gleichung sind zeitlich variabel. Die Geschwindigkeiten können sich im Laufe der Zeit ändern, der Betrag an Kaufkraft, der in die Einzelhandelsgeschäfte bzw. Shoppingcenters fließt, kann sich durch Werbung im Laufe der Zeit verschieben, und darüber hinaus kann sich die Zahl der Einzelhandelsgeschäfte und Shoppingcenters in diesem Raum verändern. Durch Differenzierung dieser Gleichung ergibt sich die Möglichkeit, verschiedene Einflüsse, die die Verhältnisse zwischen Einzelhandel und Einkaufszentren aus dem Verkehrssystem her bestimmen, zu diskutieren. Wir erhalten zunächst Gleichung 6. Anhand dieser Gleichung können wir verschiedene Fragestellungen unter bestimmten Randbedingungen beantworten.

$$(5) \quad G = n_e \cdot G_e + n_s \cdot G_s = n_e (p_1 \cdot e) t^2 \cdot v_f^2 + n_s (p_2 \cdot e) t^2 v_A^2$$

$$(6) \quad n_e \cdot p_1 v_f^2 + n_s \cdot p_2 \cdot v_A^2 = \frac{G}{e \cdot t^2} \quad \left| \frac{\partial}{\partial T} \right.$$

$$\frac{\partial n_e}{\partial T} p_1 \cdot v_f^2 + n_e \frac{\partial p_1}{\partial T} v_f^2 + 2 n_e \cdot p_1 v_f \frac{\partial v_f}{\partial T} +$$

$$\frac{\partial n_s}{\partial T} p_2 v_A^2 + n_s \frac{\partial p_2}{\partial T} v_A^2 + 2 n_s \cdot p_2 v_A \frac{\partial v_A}{\partial T} = \frac{\partial G}{\partial T} \frac{1}{e \cdot t^2}$$

## 3. Welchen Effekt haben Fußgängerzonen?

$$(6a) \quad \frac{\partial v_A}{\partial T} = 0 ; \quad \frac{\partial v_f}{\partial T} > 0$$

Als grobe Vereinfachung soll gelten:

$$\frac{\partial p_1}{\partial T}, \frac{\partial p_2}{\partial T} = 0 ; \quad \frac{\partial G}{\partial T} = 0$$

$$\frac{\partial n_e}{\partial T} p_1 v_f^2 + 2 n_e p_1 \frac{\partial v_f}{\partial T} v_f + \frac{\partial n_s}{\partial T} p_2 v_A^2 = 0$$

$$\frac{\partial n_e}{\partial T} = \frac{1}{p_1 v_f^2} \left( - \frac{\partial n_s}{\partial T} p_2 v_A^2 - 2 n_e p_1 \frac{\partial v_f}{\partial T} v_f \right)$$

Mit den Fußgängerzonen wird die Reisegeschwindigkeit des Fußgängers wesentlich angehoben. Sie liegt im normalen Straßennetz bei 1 bis 1,5 km/h[5], im Bereich der Fußgängerzonen kann sie auf 3 bis 4 km/h problemlos ansteigen; darüber hinaus gibt es noch Effekte aus der Qualität des Umfeldes, die ebenfalls positiv in diese Richtung wirken. Gleichzeitig nehmen wir an, daß keine Geschwindigkeitsänderung im übergeordneten Netz entsteht und die Einkaufszentren in der gleichen Qualität weiter erreichbar sind. Außerdem sollen sich die Verhältnisse der Einkaufsströme zwischen Einzelhandel und Einkaufszentren nicht verändern (6a). Diese Gleichung ist nur dann zu erfüllen, wenn die Zahl der Einzelhandelsgeschäfte zunimmt und/oder die Zahl der Einkaufszentren sich verringert. Da durch Fußgängerzonen der Lebensraum der Einzelhandelsgeschäfte gesichert wird, bleibt daher nur die Verringerung der Zahl der Shoppingcenters übrig - falls diese bereits an den Grenzkosten operieren.

Damit ist nachweisbar, daß Fußgängerzonen die Lebensgrundlagen für Einzelhandelsgeschäfte sichern, aber gleichzeitig ein potentielles Risiko für Einkaufszentren auf der grünen Wiese sind.

Es werden Fußgängerzonen eingerichtet und gleichzeitig die Zufahrtsgeschwindigkeit zu Shoppingcenters verbessert. Die Kaufkraftanteile für Einzelhandelsgeschäfte und Shoppingcenters sollen sich nicht verändern (6b).

$$(6b) \quad \partial v_A > 0, \quad \partial v_f > 0$$

$$\partial p_1, \partial p_2 = 0;$$

$$\frac{\partial n_e}{\partial T} p_1 v_f^2 + 2 n_e p_1 \frac{\partial v_f}{\partial T} v_f = \frac{\partial G}{\partial T} \cdot \frac{1}{e \cdot t^2} - \frac{\partial n_s}{\partial T} p_2 v_A^2 - 2 n_s p_2 \frac{\partial v_A}{\partial T} v_A$$

Die Gleichung ist nur dann erfüllbar, wenn der Raum sich vergrößert oder die Kaufkraft  $G$  zunimmt. Bei gleichbleibendem Raum muß die Zahl der Einzelhandelsgeschäfte oder die Zahl der Großhandelsgeschäfte abnehmen. Aufgrund der quantitativen Unterschiede wird die Gleichung zu ungunsten der Einzelhandelsgeschäfte in diesem Fall ausgehen. Der Druck auf die nicht durch Fußgängerzonen geschützten Einzelhandelsgeschäfte von den Shoppingcenters her wird größer werden und damit alle Einzelhandelsgeschäfte außerhalb der durch Fußgängerzonen geschützten Bereiche zerstören.

#### 4. Einfluß von Rationalisierungsmaßnahmen

Rationalisierungs- und Werbemaßnahmen der Shoppingcenters wirken jeweils stärker als jene der Einzelhandelsgeschäfte. Das Verhältnis der Wirkung ist proportional zum Quadrat des Quotienten aus Autogeschwindigkeit zu Fußgängergeschwindigkeit (6c). Bei einem Verhältnis der Geschwindigkeiten von 1:10 müßte daher der Einzelhandel hundertmal mehr an Werbung oder Rationalisierung betreiben, um den gleichen Effekt zu erzielen wie die

durch die hohen Geschwindigkeiten und die Infrastrukturvorleistung der öffentlichen Hand bevorzugten Einkaufszentren.

Nur  $p_i$  ändert sich

$$(6c) \quad n_s \cdot v_A^2 \frac{\partial p_2}{\partial T} = - n_e \frac{\partial p_1}{\partial T} v_f^2$$

$$\partial p_1 = - \frac{n_s}{n_e} \frac{v_A^2}{v_f^2} \partial p_2$$

#### 5. Diskussion der Ergebnisse

Die durch Geschwindigkeitsänderungen als Folge der Investitionen der öffentlichen Hand entstandenen Wettbewerbsverzerrungen haben den freien Markt im Einzelhandel zerstört. Das Korrektiv echter Kosten für höhere Geschwindigkeiten fehlt und läßt eine freie Marktwirtschaft, wie sie immer wieder erwähnt wird, nicht zu. Es läßt sich an Hand der Formeln beschreiben, warum der wirtschaftliche Erfolg des Einzelhandels in Fußgängerzonen begründet wird. Gleichzeitig läßt sich auch darstellen, daß die Erhöhung der Geschwindigkeiten im System durch Straßenausbauten, zusätzliche neue Parkplätze bei Einkaufszentren und die ungebremste Zugänglichkeit aller Strukturen durch das Automobil die Grundlagen des Einzelhandels zwangsläufig zerstören muß.

Die Zeitkonstanz für Mobilität zwingt schnelle Verkehrsteilnehmer bei gleichem Zeitaufwand weiter zu fahren. Dies nützt in erster Linie sämtlichen autoorientierten Einrichtungen. Gleichzeitig wird durch die Infrastruktur die für die Existenz des Einzelhandels wichtige Fußgängergeschwindigkeit reduziert. Bei ungestörter Bewegung hätte der Fußgänger die Möglichkeit, eine Geschwindigkeit von 4 km/h bequem zu erreichen.

Die Verkehrsinfrastruktur wurde in den vergangenen Jahrzehnten weitgehend dem Fußgänger entzogen und für den Autofahrer optimiert. Damit entstanden Barrieren und Umwege für alle Fußgänger, die die Reisegeschwindigkeit für alle Formen des Zufußgehens auf 1 bis 1,5 km/h reduziert haben. D. h. 75 % der Gehgeschwindigkeit werden durch Umwege, dynamische und statische Barrieren und Wartezeiten den Privilegien des Autoverkehrs geopfert. Der Leidtragende dadurch ist der Einzelhandel. Halbiert sich die Geschwindigkeit des Fußgängers, sinkt der Einzugsbereich des Einzelhandels auf ein Viertel. Damit wurde auch dessen Existenzgrundlage zerstört. Hingegen läßt sich einwandfrei beweisen, daß Fußgängerzonen den Einzelhandel wieder aufblühen lassen und die durch die einseitige Bevorzugung entstehenden massiven Marktverzerrungen wieder beseitigt werden können.

Der Einzelhandel hat auch keine Chance, durch verbesserte Werbung seine Lebensgrundlage wieder zu erweitern solange diese Mißverhältnisse in der Erreichbarkeit des Kunden vorherrschen. Auch Rationalisierungsmaßnahmen allein werden dem Einzelhandel nicht helfen, wenn die Infrastruktur diese Bemühungen nicht unterstützt.

## 6. Schlußfolgerungen

Es läßt sich beweisen, daß es die Marktwirtschaft in der naiven Form, wie sie im Handel immer wieder erwähnt wird, nicht gibt, wenn durch Infrastrukturmaßnahmen Geschwindigkeiten, Erreichbarkeiten und damit Konkurrenzverhältnisse zwischen einzelnen Bereichen massiv verändert werden. Die Änderung der Geschwindigkeit als Folge des motorisierten Individualverkehrs, also der Motorisierung einerseits, sowie der Infrastruktur, also den Straßenausbauten andererseits, zerstört die Lebensgrundlagen des Einzelhandels in mehrfacher Weise:

- Es wird die Zugangsgeschwindigkeit für den Fußgänger durch die Straßenbarrieren auf die Hälfte und noch weniger reduziert. Dadurch sinkt der Einzugsbereich des Einzelhandels auf ein Viertel. Der Einzelhandel muß daher zugrunde gehen.
- Gleichzeitig werden durch ungeheure Investitionen der öffentlichen Hand die Geschwindigkeiten im motorisierten Individualverkehr mit allen erdenklichen Mitteln erhöht bzw. hochgehalten. Dazu gehören koordinierte, auf den Autoverkehr ausgerichtete Signalanlagen, hohe Investitionen für höhere Geschwindigkeiten, Autobahnausbauten und ähnliches.
- Das Versagen der Raumordnungspolitik läßt es darüber hinaus zu, daß an strategisch günstigen Punkten Shoppingcenters entstehen, von denen aus über die hohen Geschwindigkeiten entsprechend dem Quadrat dieser Geschwindigkeiten Räume erreicht werden, um Kaufkraft aus diesen abzuziehen. Es entsteht damit ein brutaler Kampf der Gemeinden untereinander mit zerstörerischen Folgewirkungen für den Einzelhandel. Unter dem Decknamen „freie Marktwirtschaft“ werden hier jahrhundertalte Strukturen des Zusammenlebens, zu denen der Einzelhandel gehört, rücksichtslos zerstört. Die dieser Strukturhaltung dienende Maßnahme der Geschwindigkeitsreduktion oder Fußgängerzonen werden sehr häufig von den Vertretern des Handels bekämpft und als „Zwangsmassnahme“ oder Dirigismus bezeichnet, der die „Spielregeln der Marktwirtschaft“ verletze.

Diese Spielregel der Marktwirtschaft ist die hemmungslose Zerstörung der kleinen Strukturen durch größere. D. h., die Großstrukturen bestimmen die Spielregeln, die sie brauchen, was offensichtlich als Marktwirtschaft definiert wird. Das Aussterben des Einzelhandels wird als Rationalisierung erklärt und in sentimentaler Form bedauert. Die mathematische Analyse zeigt die Wirkungsmechanismen dieses Systems in emotionsloser Form. Das Steuerglied in diesem System ist der Mensch, dem es offensichtlich nicht gelingt, aufgrund seiner evolutionären Ausstattung mit höheren Geschwindigkeiten Zeit zu sparen, sondern der gezwungen ist, bei Systemen mit höheren Geschwindigkeiten längere Reiseweiten in Kauf zu nehmen. Er fängt sich „wie die Motten beim Licht“ damit zwangsläufig in den Einkaufszentren, die eine Blüte als Folge der höheren Geschwindigkeiten erfahren bei gleichzeitiger Vernichtung der verbal so hochgelobten Einzelhandelsstrukturen.

Nur durch eine Änderung der Infrastruktur in einer Form, daß die hohen Geschwindigkeiten und damit das Automobil nicht in die Siedlungen flächenhaft eindringen können, ist es möglich, wieder stabile Einzelhandelsstrukturen zu schaffen. Die bisherigen Erfolge, die sich in den Fußgängerzonen eingestellt haben, beweisen die Richtigkeit dieser Hypothese ebenso wie die bisherigen Erfolge der Einkaufszentren, die die hier aufgestellten mathematischen

Zusammenhänge empirisch belegen. Mit der Änderung der Geschwindigkeit im Verkehrssystem wird nicht Zeit gespart, sondern der Raum und die Raumstrukturen werden grundsätzlich verändert. Die Annahmen der Verkehrsökonomie in diesem Bereich widersprechen daher den Systemwirkungen und führen zwangsläufig zu falschen Schlußfolgerungen. Ebenso sind auch die Annahmen der Raumplanung falsch, da sie lediglich Standortvorteile durch Geschwindigkeitserhöhung berücksichtigen, aber nicht die Standortnachteile, die durch bessere Erschließung entstehen, in Rechnung stellen. Der Schutz der kleinen Strukturen durch schlechtere Erschließung ist die Voraussetzung für ein Fairplay in der Marktwirtschaft, wenn man dieses real betreiben will und nicht nur verbal, um in der Realität das Gegenteil zu verfolgen.

## Liste der Abkürzungen

$v_f$ ...	Geschwindigkeit des Fußgängers
$v_A$ ...	Geschwindigkeit des Autofahrers
$t$ ...	Zeit für Einkaufswege
$s$ ...	Entfernung
$e$ ...	Einwohnerdichte
$p_1$ ...	Anteil der Kaufkraft, die in den Einzelhandel fließt
$p_2$ ...	Anteil der Kaufkraft, die in die Einkaufsmärkte fließt
$G$ ...	Gesamtkaufkraft
$G_e$ ...	Gesamtkaufkraft Einzelhandel
$G_s$ ...	Gesamtkaufkraft Shoppingcenter
$n_e$ ...	Anzahl der Einzelhandelsgeschäfte in einem bestimmten Gebiet
$n_s$ ...	Anzahl der Shoppingcenters in einem bestimmten Gebiet

## Literatur

- [1] Knoflacher, H., Wirkungsmechanismen und Folgewirkungen des Verkehrssystems auf Gemeinden, Seminar: Bahn und/oder Straßen? – die Zukunftsfrage der Gemeinden, in: Beiträge zur Verkehrsplanung 1/1989; Institut für Straßenbau und Verkehrswesen, Technische Universität Wien.
- [2] Brög, W., Wie erreicht man einen Wendepunkt? oder Verhalten beginnt im Kopf. Referat auf dem Internationalen Planungsseminar „Stadtverkehr von morgen“ am 20.–22. Oktober 1988 in Klagenfurt.
- [3] Heinze, G. W., Raumentwicklung und Verkehrsentstehung als mehrdimensionales Verteilungsproblem. Berichte zur Raumforschung und Raumplanung, Heft 2/1977.
- [4] Schmiedl, H., Mobilitätskennziffern des werktäglichen Personenverkehrs im räumlichen und benutzergruppenspezifischen Vergleich, Dissertation, TU - Wien 1990.
- [5] Nahverkehrskonzept Zentralraum Salzburg, Verkehrsuntersuchung 1982. Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. VI. – Nahverkehrskommission, Graz, ab Jahr 1986.

### Summary

The so called market-economy is an illusion since the fair competition has been destroyed by public investment which change the speed, the accessibility and therefore competition condition between different kinds of shops. The accessibility for pedestrians is reduced due to the dynamic traffic barrier of car traffic. The accessible area for retailers is reduced down to 1/3 and less compared to pedestrianized areas. The conditions for shopping centers compared to retailers are improved with the second power of the speed of car traffic compared to walking speed. The most effective way to give the retail business a chance to survive is a proper landuse planning together with a traffic management organisation which takes into account the human behaviour. A change of infrastructure in such away, that high speeds and therefore cars are not able to penetrate uncontrolled into the built-up areas.

The paper gives an analytical analysis and explains the observation why retail business has better chances to survive in this kind of urban areas. The probability to spend money in shopping centers instead in retail business is beside other effects, related to the difference of speeds between cars and pedestrians.

### Buchbesprechung

**Freyer, Walter, Tourismus. Einführung in die Fremdenverkehrsökonomie,**  
R. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1988,  
371 S., DM 49,80

Der Autor versteht sein Werk als Einführung in die Fremdenverkehrslehre und als Einführung in ökonomisches Denken. Er erhebt nicht den Anspruch, neue Erkenntnisse vermitteln zu wollen. Die Zusammenstellung und Systematisierung, ergänzt um eigene Sichtweisen und Schwerpunktsetzungen, bilden das primäre Anliegen des Verfassers. Er gliedert sein Werk in sechs Teile: Ausgangspunkte des Reisens, die Nachfrageseite, das Tourismusangebot, touristische Märkte, Tourismuspolitik und Bedeutung des Tourismus. Damit werden die Entwicklung, die

Bedeutung, der Tourismusmarkt, einschließlich der beiden Marktseiten, und die Politik im Bereich Tourismus abgehandelt. Der Verfasser legt damit eine Gliederung vor, die sich zweifelsohne am zentralen Bezugspunkt der Ökonomie, dem Markt, orientiert. Daraus aber die Schlußfolgerung zu ziehen, das Werk könne als Einführung in das ökonomische Denken, Arbeiten, Analysieren und Argumentieren eingestuft werden, dürfte die Bedeutung der bekannten Einführungen in die Ökonomie in ein falsches Licht rücken.

Die Einführung in die Fremdenverkehrslehre schließt hingegen eine Lücke in der Literatur.

*Dr. Hermann Witte, Bonn*