

v. St. a  
v. gg. b  
v. St. a

## Marktwirtschaftliche Instrumente zur Reduktion von Luftschadstoffemissionen des Verkehrs

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR

– Gruppe A Verkehrswirtschaft – Juli 1991

### 1. Ökonomische Problemstellung

#### 1.1 Markt und Umwelt

Die Umwelt als Gesamtheit aller natürlichen Ressourcen ist die Existenzgrundlage der menschlichen Gesellschaft. Es steht heute außer Zweifel, daß die Aufnahmefähigkeit der Natur für die Abfallprodukte der Wirtschaftstätigkeiten begrenzt und ein ökonomischer Umgang mit den knappen Umweltressourcen geboten ist. Da diese aber weder als Konsum- noch als Produktionsgüter marktmäßig gehandelt werden, ist das Postulat des wirtschaftlichen Umgangs mit ihnen nicht von vornherein durch den Marktmechanismus sichergestellt.

Wenn die Umweltnutzung weder als Kostenfaktor noch als Erlös-komponente im Marktgeschehen Berücksichtigung findet, kann die gewünschte Erhaltung von Umweltressourcen nicht als Ergebnis individueller Planungen erwartet werden. Eine volkswirtschaftlich erwünschte Intensivierung des Wettbewerbs könnte die Marktteilnehmer sogar veranlassen, Umweltressourcen, die kostenfrei oder kostengünstig zu erhalten sind, im Übermaß in Anspruch zu nehmen, um die einzelwirtschaftlichen Kosten zu minimieren.

Im Verkehrssektor führen die im Hinblick auf Umweltziele unzulänglichen Rahmenbedingungen zu den Konsequenzen, daß

- durch nicht internalisierte Kosten der Umweltnutzung Verkehrskosten mit zu niedrigem Niveau und falscher Struktur entstehen,
- die aktuelle und die trendmäßig prognostizierte Verkehrsnachfrage höher ausfallen, als dies bei einer Internalisierung der Umweltkosten der Fall wäre,
- die technische Entwicklung im Hinblick auf den Umweltschutz fehlgeleitet wird und
- sich Standortwahl und Logistik der Unternehmen wie auch die Ortsveränderungsmuster der Haushalte in Richtung auf einen überhöhten Verbrauch an Umweltressourcen entwickeln.

Dem Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesminister für Verkehr – Gruppe Verkehrswirtschaft – gehören an: Prof. Dr. Rolf Funck (Vorsitzender), Karlsruhe, Prof. Dr. Gerd Aberle, Gießen, Prof. Dr. Herbert Baum, Köln, Prof. Dr. Helmut Diederich, Mainz, Prof. Dr. Hans-Jürgen Ewers, Münster, Prof. Dr. Walter Hann, Marburg, Prof. Dr. Gösta B. Ihde, Mannheim, Prof. Dr. Harald Jürgensen, Hamburg, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Wilhelm Leutzbach, Karlsruhe, Prof. Dr. Rainer Mackensen, Berlin, Prof. Dr. Paul Riebel (korrespondierend), Frankfurt, Prof. Dr. Werner Rothengatter, Karlsruhe, Prof. Dr. Helmut St. Seidenfus, Münster, Prof. Dr. Rainer Willeke, Köln.

Im Ergebnis wird im Verkehrssektor ein verschwenderischer Umgang mit natürlichen Ressourcen gefördert, der durch andere Subventionstatbestände noch gesteigert werden kann (z. B. „Gütertourismus“ in der EG).

#### 1.2 Interessenkonflikte

Das im Hinblick auf Umweltziele unbefriedigende Marktergebnis im Verkehr ist kein Fehler der marktwirtschaftlichen Ordnung als solcher. Vielmehr sind die Rahmenbedingungen für den Markt noch nicht genügend entwickelt, um immanente Anreize für weniger Umweltverbrauch zu schaffen. In anderen Bereichen, wie z. B. bei der sozialen Sicherung, hat sich gezeigt, daß der Markt durch das Setzen stringenter Rahmenbedingungen durchaus auf die Bedürfnisse der Gesellschaft abgestimmt werden kann. Ebenso wie die soziale kann auch die ökologische Komponente zur konstruktiven Weiterentwicklung der Marktwirtschaft beitragen, wenn sie anreizkonform integriert wird. Auch wenn von Haushalten und Unternehmen hohe Opfer für den Mitteleinsatz im Umweltschutz verlangt werden, muß dies nicht zu einem Verlust der marktlichen Effizienz führen, solange die Spielregeln klar definiert sind und deutlich machen, daß ihre solidarische Befolgung einen positiven Beitrag für die Leistungsfähigkeit der Gesamtwirtschaft erbringt.

Der Einführung eines Systems stringenter Rahmenbedingungen im Verkehr zur Verbesserung des Umweltschutzes stehen vielfältige Partialinteressen entgegen. Die Durchsetzung solcher Interessen wird dadurch begünstigt, daß der Umweltschutz in der bestehenden Rechtsordnung noch nicht angemessen verankert ist.

#### 1.3 Prinzipien der Umweltpolitik und Anreizmechanismen

Die deutsche Umweltpolitik basiert auf drei Grundprinzipien:

- Verursacherprinzip:  
Derjenige soll die Kosten der Umweltbelastung tragen, der für ihre Entstehung verantwortlich ist.
- Vorsorgeprinzip:  
Im Mittelpunkt stehen Gefahrenabwehr und Risikominderung durch vorausschauende Gestaltung menschlicher Lebensformen.
- Kooperationsprinzip:  
Zur Umsetzung der Umweltschutzpolitik sind Maßnahmen anzustreben, die auf eine möglichst einvernehmliche Verwirklichung umweltpolitischer Ziele gerichtet sind.

Sofern Unsicherheit über das Entstehen und die Struktur der Wirkungsketten von Umweltschäden besteht, stößt das Verursacherprinzip an Grenzen. Nur eng einkreisbare Umweltschäden dürften sich zweifelsfrei bestimmten Verursachern zurechnen lassen; diese sollten konsequent dem Verursacherprinzip unterworfen werden.

Globale Schadenstatbestände entziehen sich hingegen wegen ihrer langen Wirkungsketten sowie der Vermischung und Kumulation verschiedener Schadensursachen und Emittenten dem Verursacherprinzip. Aufgrund dieser Komplexität ist eine gerichtsfeste Beweiskette vom

Schadensverursacher bis zum Geschädigten häufig nicht zu erbringen. Auch der Treibhauseffekt, der vor allem durch den Eintrag von Kohlendioxid, Methan und Distickoxid in die Atmosphäre verursacht wird, gehört zu diesen globalen Gefährdungspotentialen. Bei Effekten dieser Art muß die ökonomische Strategie in einem geeigneten Risikomanagement bestehen, das die möglichen risikobegrenzenden Maßnahmen nach dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit organisiert. Hier ist unter den möglichen Maßnahmen, angefangen von gesetzlichen Beschränkungen bis hin zu flexiblen Preisstrategien, eine Auswahl zu treffen, wobei die Alternativen möglichst vollständig, d. h. unter Einschluß aller Transaktionskosten (z. B. Kontroll- und Verwaltungsaufwand, technische Einrichtungen), abzuwägen sind.

Wenngleich eine verursachungsgerechte Anlastung von Umweltkosten auf Grenzen stößt, so gibt es doch eine Vielfalt von Anreizmechanismen, die geeignet sind, das Verhalten der Menschen in Richtung auf den Umweltschutz zu orientieren. Diese Anreizmechanismen müssen von dem Grundsatz ausgehen, daß sich der Umweltschutz für den einzelnen wirtschaftlich lohnen sollte. Nur wenn die Marktkräfte dynamisch und dauerhaft für die Umweltschonung arbeiten, läßt sich der gewünschte große Qualitätssprung beim Umweltschutz erreichen.

Als mögliche Anreizmechanismen werden zur Zeit unter anderem Zertifikate-Lösungen, dynamische Abgabensysteme, Subventionen für umweltschonende Einrichtungen, differenzierte Rationierungssysteme oder dynamische Grenzwertsetzungen diskutiert.

Die Ansätze zu einer flächendeckenden Umsetzung solcher Konzepte stehen noch in den Anfängen. Zwar gibt es eine Vielfalt von konzeptionellen Vorschlägen, doch nur eine begrenzte Anzahl von praktischen Anwendungen.

#### 1.4 Verkehrspolitische Handlungserfordernisse

Der Verkehrsbereich ist gegenwärtig in der Bundesrepublik der Hauptverursacher an Emissionen von Kohlenmonoxid, Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. An der Kohlendioxidemission war er 1990 zu etwa einem Fünftel beteiligt. Die Trendentwicklung des Verkehrs deutet darauf hin, daß sich die Umweltprobleme dieses Sektors trotz Durchsetzung der Katalysatortechnik bei den Pkw künftig verschärfen werden. Das Wachstum des Verkehrs, insbesondere der Verkehrsleistungen im Pkw- und Lkw-Verkehr, dürfte auf absehbare Zeit sehr kräftig sein. Dies ist neben den seit langem wirksamen Antriebskräften aus der Veränderung der Siedlungsstruktur, der zunehmenden Individualisierung des Personen- und Flexibilisierung des Güterverkehrs vor allem auf drei Faktoren zurückzuführen:

- Vollendung des europäischen Binnenmarktes,
- Öffnung der Grenzen nach Osteuropa und
- Integration Ostdeutschland in das wirtschaftliche und gesellschaftliche System der Bundesrepublik.

Entsprechend der Vereinbarung von Sofia hat sich die Bundesrepublik verpflichtet, die Stickoxidemissionen bis zum Jahr 1998 gegenüber dem Bezugsjahr 1985 um 30% zu mindern. Ferner wurde anlässlich der Weltklimakonferenz 1990 in Genf das Ziel formuliert, die Kohlendioxidemissionen bezogen auf das Jahr 1987 bis zum Jahr 2005 um 25% zu senken.

## 2. Marktkonforme Konzepte und Maßnahmen

### 2.1 Vorteile marktwirtschaftlicher Lösungen

Zur Verringerung von Umweltbelastungen des Verkehrs kommt ein breites Maßnahmenpektrum ökonomischer, rechtlicher, technischer und baulicher Maßnahmen in Betracht. Die unterschiedlichen Ansatzpunkte können in marktwirtschaftliche und lenkungswirtschaftliche Maßnahmen eingeteilt werden. Marktwirtschaftlich sind solche Maßnahmen, die eine spontane, auf individuell-freien Wahlentscheidungen beruhende Anpassung von Nachfrage und Angebot an relative Knappheiten auslösen und dadurch einen Ausgleich von Nachfrage und Angebot herbeiführen. Marktwirtschaft ist in zweifacher Hinsicht mehr als eine Rationierung knapper Güter über den Preis:

- Im marktwirtschaftlichen Prozeß werden Preissignale umgesetzt, nicht nur in Nachfrageeinschränkungen, sondern auch in Angebotsausweitungen. Dies heißt für den Verkehrsmarkt, daß die Allokation über den Preis sich auch in infrastrukturellen, organisatorischen und technischen Maßnahmen auf der Angebotsseite niederschlagen muß.
- Marktwirtschaft bedeutet Wettbewerb. Der Markt soll Alternativen schaffen, die miteinander konkurrieren. Die relative Attraktivität der Angebote entscheidet bei freier Konsumentenentscheidung über deren Durchsetzung am Markt. Marktwirtschaft erschöpft sich daher nicht in der Begrenzung der Verkehrsnachfrage („Vermeiden“ oder „Verringern“), sondern sichert die Mobilitätsentfaltung durch alternative Angebote im Wettbewerb. Dadurch wird auch der Innovations- und Fortschrittswettbewerb in Gang gehalten.

Ob verkehrs- und umweltpolitische Instrumente dem Ordnungsprinzip der Marktwirtschaft entsprechen, hängt somit von drei Maßstäben ab: Nachfragesteuerung gemäß der Zahlungsbereitschaft, Angebotsanpassung nach den Knappheitsinformationen und Wettbewerb alternativer Verkehrsangebote um souveräne Konsumenten. Unter diesen Kriterien sind verkehrspolitische Instrumente meistens nicht per se marktwirtschaftlich oder lenkungswirtschaftlich, sondern ihr Ordnungscharakter richtet sich wesentlich nach ihrer Ausgestaltung und der Art ihrer Umsetzung.

Reduktionen der Luftschadstoffemissionen des Verkehrs sollten über marktwirtschaftliche Maßnahmen angestrebt werden. Dieses Votum ist aus der überlegenen Leistungsfähigkeit der Marktwirtschaft gegenüber der Wirtschaftslenkung begründet:

- Marktwirtschaftliche Lösungen stellen einen Zusammenhang zwischen Preisen und Angebot her. Hohe Schadstoffkosten und damit hohe Preise signalisieren einen dringenden Bedarf an umweltentlastenden Investitionen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur und erschließen gleichzeitig die Finanzierungsmittel. Die relativen Preise informieren über die umweltökonomisch begründeten Prioritäten der angebotspolitischen Maßnahmen.
- Marktwirtschaftliche Steuerungsinstrumente geben – im Gegensatz zu Auflagen, Verboten und Reduktionsquoten – über die Einsparmöglichkeiten Anreize, mehr für die Schadstoffverringerung zu tun als administrativ unbedingt vorgeschrieben. Der Wirkungsgrad der umweltpolitischen Intervention wird dadurch verbessert.

- Marktwirtschaftliche Lösungen überwinden das Dilemma, das aus der Anwendung des Kriteriums „Stand der Technik“ bei Regulierungslösungen resultiert. Da die Normwerte und Standards dem Stand der Technik angepaßt werden, besteht von Seiten der Industrie nur ein relativ geringes Interesse an ihrer Weiterentwicklung.
- Marktwirtschaftliche Maßnahmen lösen – bei entsprechender Ausgestaltung – Reduktionsanstrengungen bei allen betroffenen Gruppen aus – Transportgewerbe, Automobilbenutzer, verladende Wirtschaft, Automobilindustrie und Mineralölwirtschaft. Auf diese Weise wird ein umfassendes Einsparpotential erschlossen.

## 2.2 Instrumente und Maßnahmen

### 2.2.1 Übersicht

Die Verkehrsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland führt zu wachsenden Problemen bei der

- Verminderung von Stauungen,
- Verbesserung von Umwelt und Sicherheit und
- Finanzierung der benötigten Infrastruktur.

Jedes dieser Probleme läßt sich mit Hilfe von preispolitischen Instrumenten lösen. Ballungsabgaben können eine veränderte räumliche, zeitliche und modale Verteilung der Verkehrsnachfrage herbeiführen und so Zeitverluste sowie Kosten des Verkehrs reduzieren. Umweltabgaben sind geeignet, die mit ihnen belasteten Emissionen zu verringern, weil wirtschaftlich motivierte Ausweichreaktionen – vom Kauf umweltfreundlicherer Fahrzeuge bis hin zur Transportlogistik oder zum individuellen Fahrverhalten – einsetzen. Wegeabgaben dienen schließlich dazu, die Finanzierungslasten für die Verkehrsinfrastruktur den Benutzern zuzuordnen.

Grundsätzlich gilt, daß alle Abgaben Lenkungs- und Finanzierungseffekte haben. Da es keine Abgabenform gibt, die alle Ziele gleichzeitig in der erforderlichen Intensität und ohne unerwünschte Nebeneffekte erfüllen kann, gilt es, ein System von verschiedenen Abgaben zu entwickeln, das

- die Lenkungs- und Finanzierungswirkungen bei möglichst geringen negativen Nebenwirkungen erzielt,
- im Einklang mit rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen steht, die mittelfristig kaum zu verändern sind,
- möglichst direkte Bezüge zu den technischen und verhaltensbezogenen Attributen hat, auf die eingewirkt werden soll und
- aus wenigen Komponenten besteht, um Überschneidungen und Widersprüche zu vermeiden und das Verständnis für den Zweck der jeweiligen Abgabe zu fördern. Unter Abwägung dieser Gesichtspunkte erscheinen die folgenden preispolitischen Maßnahmen geeignet:

Maßnahme	Primärer Zweck
Erhöhung der Mineralölsteuer	Lenkungsabgabe zur Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen, des Verbrauchs an fossiler Energie und der Inanspruchnahme der Infrastruktur
Neugestaltung der Kfz-Steuer	Abgabe für die Bereitstellung der Infrastruktur und Kompensation für Umweltschäden aus Lärm- und Schadstoffemissionen
Straßenbenutzungsgebühren	Entgelt für die Straßenbenutzung nach Maßgabe der Knappheit
Parkraumbewirtschaftung	Flächendeckendes Gebührensystem für die Parkflächen nach Maßgabe der Knappheit
Harmonisierung der Abgaben	Schaffung fairer Wettbewerbsbedingungen und Ausschaltung unerwünschter Ausweichreaktionen

Wenngleich vieles dafür spricht, die bislang noch unzureichend genutzten wirtschaftlichen Instrumente zur Beeinflussung des Verkehrs stark auszubauen, gibt es auch Gesichtspunkte, die gegen den Preis als Universallösung sprechen:

- (1) Die Schaffung der rechtlichen, technischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine marktkonforme Steuerung über den Preis kann einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen. Auch ist damit zu rechnen, daß die Gewöhnung der Verkehrsteilnehmer an marktwirtschaftliche Prinzipien im Verkehr einige Zeit dauern wird, so daß der Einsatz des preispolitischen Instrumentariums über eine längere Phase nur unvollständig sein kann.
- (2) Das bisherige Abgabensystem und die gegebene Infrastrukturausstattung haben Standort- und Siedlungsstrukturen mitgeprägt, die nicht kurzfristig geändert werden können. Eine schockartige Veränderung dieses Systems würde Wirtschaft und Verbrauchern keine Zeit für die notwendigen und erwünschten Anpassungen geben und wäre daher mit negativen Nebenwirkungen verbunden. Aus Gründen der Kontinuität und Berechenbarkeit der Abgaben ist eine stufenweise Anhebung bis zu einem Niveau erforderlich, das die volle Internalisierung der sozialen Zusatzkosten gewährleistet und Überlastungen der Infrastruktur vermeidet.
- (3) Im Interesse einer ausgewogenen Gestaltung städtischer Strukturen kann es erforderlich sein, vom Prinzip der Verteilung knapper Straßen- und Parkflächen nach Höhe der Zahlungsbereitschaft bzw. -fähigkeit abzuweichen. In einem solchen Falle müssen andere Zuteilungsregeln die marktwirtschaftliche Lösung ergänzen.
- (4) Manche Preismaßnahmen treffen Schichten mit niedrigem Einkommen, andere den ländlichen und dritte den verdichteten Raum überproportional. Wenngleich dies aus ökonomischen Gründen noch keine Veranlassung gibt, das Preissystem zu korrigieren – es gibt bessere Mittel der Verteilungspolitik als die Subventionierung des Verkehrs –, kann die politische Durchschlagskraft solcher Argumente zu unvollständigen Preislösungen führen und Korrekturen durch zusätzliche Instrumente erforderlich machen.

Aus diesen Gründen sollte die Preispolitik in Rahmenbedingungen eingebettet werden, die Entscheidungen der Nachfrager zugunsten umweltfreundlicher Lösungen begünstigen und die teilweise temporären Unvollkommenheiten der Preispolitik kompensieren. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, die im Gegensatz zu Preisen direkte Verhaltensbeschränkungen in Form von Geboten oder Vorschriften bewirken. Diese seien im folgenden als Restriktionen bezeichnet. Restriktionen erscheinen dann zweckmäßig, wenn sie das erwünschte Ergebnis nicht durch differenzierte Verhaltensvorschriften determinieren, sondern allgemeine Rahmenbedingungen setzen, die das Luftreinhaltepostulat in kompatible Marktanreize transformieren.

Daneben verlangt eine marktkonforme Lösung aber auch Maßnahmen auf der Seite des Angebots zur Anpassung der Systemkapazität und -qualität, denn eine permanente, nicht durch soziale Kosten begründete Beschränkung der Nachfrage über den Preis wäre wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen. Infrastrukturausbau, Umsetzung des technischen Fortschritts und Verbesserung der Organisation („Road“ bzw. „Rail Management“) sollten vermehrt umweltfreundliche Alternativen für die sich weiterentwickelnden Mobilitätsansprüche zur Verfügung stellen, so daß die erwünschten Lenkungseffekte bei möglichst weitgehender Wahlfreiheit der Verkehrsteilnehmer zustandekommen.

Aus dieser Überlegung folgt, daß insgesamt drei Maßnahmenbereiche zu unterscheiden sind:

- Preispolitik,
- Restriktionen,
- Infrastrukturinvestitionen und organisatorische Maßnahmen.

Bei der Ausfüllung dieser Maßnahmenbereiche ist die Festlegung des zeitlichen Horizonts wesentlich. Dieser ist hier auf einen Zeitraum von etwa zehn Jahren ausgelegt, was impliziert, daß rasch realisierbare Lösungen im Vordergrund stehen, während vieldiskutierte langfristige „Königswege“ außerhalb der Betrachtung bleiben, weil die technisch-organisatorischen, akzeptanzbezogenen oder europapolitischen Voraussetzungen mittelfristig nicht vorliegen werden. Dazu zählen zum Beispiel:

- ein hochdifferenziertes, flächendeckendes System von Straßenbenutzungsgebühren mit automatischen Erfassungs- und Abrechnungssystemen,
- eine umfassende Zertifikatelösung, etwa in Form von CO<sub>2</sub>-Emissionspapieren, die von einem bankähnlichen Institut emittiert, auf dem offenen Markt gehandelt und mit Instrumenten analog zur Geldpolitik quantitativ gesteuert werden können.

Eine konsequente Umweltpolitik im Verkehr kann nur mit Unterstützung der Bürger und der Wirtschaft dauerhaft erfolgreich sein. Aus diesem Grunde bedarf es einer intensiven Informationspolitik und werbender Maßnahmen, um die Voraussetzungen für die Akzeptanz zu verbessern.

### 2.2.2 Preispolitik

#### 2.2.2.1 Erhöhung der Mineralölsteuer

Die Schadstoffemissionen im Verkehr sind zum großen Teil vom Treibstoffverbrauch abhängig. Beim Kohlendioxid ist dieser Zusammenhang eindeutig. Eine Erhöhung der Mineralölsteuer würde durch Anreize zur Verbrauchsminderung eine Emissionsreduzierung bei den meisten

Schadstoffen fördern. Die Automobilindustrie könnte angeregt werden, bereits entwickelte verbrauchssparende Antriebstechniken auf den Markt zu bringen und künftig solche Entwicklungen wegen des zu erwartenden endogenen Marktdrucks zu verstärken. Daneben sind Reaktionen der Nachfrage vorstellbar, wie

- Verringerung der Reiseweiten bei Pkw-Fahrten,
- Bevorzugung des öffentlichen oder des nicht motorisierten Verkehrs bei vergleichbarer Service-Qualität,
- Erhöhung des Besetzungsgrades der Pkw, zum Beispiel durch gemeinsame Berufsfahrten oder
- Veränderung der Transportlogistik zur Verbesserung der Fahrzeugauslastungen.

Verstärkte Wirkungen könnten aus der Ankündigung wiederholter Erhöhungen folgen, wenn künftige Kostenveränderungen von den Betroffenen antizipiert werden. Dieser Aspekt ist insofern beachtenswert, als bei einer einmaligen Erhöhung der Mineralölsteuer in einer lenkungswirksamen Größenordnung wohl mit großen Widerständen zu rechnen wäre. Dagegen lassen sich stufenweise Erhöhungen der Mineralölsteuer in kleineren Schritten eher durchsetzen und auch mit den Interessen der Automobilindustrie in Einklang bringen. Dieser könnte sich ein neues Feld für Innovationen mit guten Behauptungschancen gegenüber der ausländischen Konkurrenz eröffnen. Auch bekäme der Kraftfahrzeugmarkt Anreize für eine beschleunigte Ablösung alter Modelle. Für das Instrument der Mineralölsteuer sprechen ferner die einfache und kostengünstige Erhebungstechnik, die geringe Manipulierbarkeit und die Gewöhnung der Betroffenen an diese Abgabe sowie deren Erhöhung in gewissen Abständen.

Es gibt aber auch einige Gesichtspunkte, die einen behutsamen Umgang mit diesem Instrument gebieten:

- (1) Nicht bei allen Schadstoffen ist der Zusammenhang zwischen Emission und Kraftstoffverbrauch über alle Betriebszustände eindeutig. So sinkt zum Beispiel die Emission an Kohlenwasserstoffen mit steigender Drehzahl. Auch ist zu berücksichtigen, daß die sozialen Kosten der Stauung, bedingt durch Zeitverluste und Schadstoffemissionen, bei zunehmender Verkehrsballung wesentlich stärker steigen als der Treibstoffverbrauch. Die Mineralölsteuer ist somit als Instrument zur Entzerrung der Verkehrsballungen – sowohl räumlich wie zeitlich – nur begrenzt geeignet.
- (2) Ausländische Verkehrsteilnehmer haben die Möglichkeit, der inländischen Mineralölsteuer zum Teil auszuweichen. Bei starken Steuerunterschieden werden Anreize zur Steuerarbitrage für Ausländer und auch für Inländer in Grenzgebieten oder auf Urlaubsfahrten ausgeübt. Aufgrund der Freimengengrenzen von heute 200 und künftig möglicherweise 600 l dürften ausländische Straßentransportunternehmen nur in geringem Maße von einer Erhöhung der Mineralölsteuer betroffen sein, so daß sich Wettbewerbsverzerrungen zwischen in- und ausländischen Unternehmen ergeben.
- (3) Die Mineralölsteuer unterliegt dem haushaltsrechtlichen Prinzip der Nonaffektation. Eine Verwendung der Mittel für Investitionen und Umweltverbesserungen im Verkehr ist somit nicht sichergestellt. Auch besteht die Gefahr, daß das allokativen Motiv bei der Einführung bzw. Erhöhung von Steuern später völlig durch das fiskalische Motiv der Einnahmenerzielung ersetzt wird.

- (4) Die Bundesrepublik ist gehalten, die EG-Richtlinien zur Harmonisierung der Mineralölsteuer zu beachten. Die EG-Kommission hat hierzu Ende 1990 neue Richtlinienvorschläge ausgearbeitet, über die eine Entscheidung noch aussteht. Falls diese Richtlinien verabschiedet werden sollten, so wäre nach der Erhöhung der Mineralölsteuer zum 1. Juli 1991 der Spielraum für weitere Anhebungen bei Dieselfahrzeugen ganz und bei benzingegebenen Fahrzeugen weitgehend ausgeschöpft
- (5) Die Mineralölsteuer ist heute eine Ersatzlösung für andere noch nicht eingeführte Abgaben, die für bestimmte Lenkungsziele besser geeignet wären (z. B. Straßenbenutzungsgebühren). In dem Maße, wie solche Abgaben realisiert werden, entfallen aber die entsprechenden kosten- und lenkungsbezogenen Begründungen der Mineralölbesteuerung. Betrachtet man einen Teil der Mineralölsteuer als Kompensation für die CO<sub>2</sub>-Emission sowie den Verbrauch an nicht regenerativen fossilen Energieträgern, so wäre eine Abstimmung der Abgabenhöhe im Verkehr mit derjenigen in anderen Wirtschaftssektoren (Energieerzeugung, Industrie, Haushalte) erforderlich. Dort liegen die steuerlichen Belastungen für den Verbrauch an fossiler Energie heute aber auf einem erheblich niedrigeren Niveau und wären wohl nur über einen längeren Zeitraum zu harmonisieren.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte sollte darauf verzichtet werden, die Mineralölsteuer zum Gegenstand eines nationalen Alleingangs in der EG zu machen. Der Wissenschaftliche Beirat empfiehlt, in der EG auf eine stufenweise Erhöhung der Zielwerte für die Mineralölsteuer bis zu einem Niveau hinzuwirken, das – zusammen mit den übrigen preispolitischen Maßnahmen – eine Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs gewährleistet.

#### 2.2.2.2 Emissionsbezogene Kfz-Steuer

Die Kfz-Steuer ist bislang als Grundgebührenteil eines gespaltenen Tarifs gesehen worden, der zur Abdeckung der fixen Kosten der Verkehrsinfrastruktur dient. An dieser Argumentation wird grundsätzlich festgehalten. Allerdings ist eine Revision der Kraftfahrzeugbesteuerung auf zwei Ebenen geboten, wenn der Umweltschutzgedanke auch über diese Steuerart umgesetzt werden soll. Dies betrifft die Bemessungsgrundlage und die Variabilisierung eines Teiles der Kfz-Besteuerung.

Eine reformierte Kfz-Steuer könnte aus den folgenden Komponenten bestehen:

- fester Jahresbetrag als Optionspreis für die Straßennutzung,
- variable (fahrleistungsabhängige) Kompensation für die Emissionen an Lärm, Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Ruß.

Die Bemessung der Kfz-Steuer nach dem Hubraum hat heute weder eine finanz- noch eine allokationstheoretische Begründung. Aufgrund der großen umweltpolitischen Herausforderungen bietet es sich daher an, diese Steuer auf eine neue Basis zu stellen. Geht man davon aus, daß die Mineralölsteuer bereits die variable CO<sub>2</sub>-Komponente enthält, so verbleiben noch die unkompensierten weiteren Emissionen, die beim Betrieb von Kfz anfallen. Diese sind zum Teil nur pauschaliert zu behandeln, weil sie sich Bemessungsgrundlagen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit den Fahrentscheidungen stehen, nicht in eindeutiger Weise zuordnen lassen.

Es wird daher empfohlen, die Erwartungswerte für die jährlichen Emissionen an Stickoxid, Kohlenwasserstoffen und Ruß als Grundlage für die Kfz-Besteuerung zu wählen. Damit wäre eine Klassifizierung nach Fahrzeugtypen (entsprechend der spezifischen Emissionen) und Nachfragergruppen (entsprechend der erwarteten Fahrleistungen) zu bilden.

Solange die unterschiedlichen Mineralölsteuersätze für Benzin und Diesel aufgrund der EG-Richtlinien bestehen bleiben, könnten die dadurch entstehenden Diskriminierungen durch die Kfz-Steuer ausgeglichen werden.

Da die Umweltkomponente der hier vorgeschlagenen Kfz-Steuer zum großen Teil mit der Fahrleistung in Verbindung steht, könnte sie über ein pauschales Rückerstattungssystem variabilisiert werden. Konkret würde bei einem solchen Konzept die Umweltkomponente auf Grundlage der erwarteten Jahresleistung eines Kfz-Segments (z. B.: Pkw, Privat; Pkw, Geschäft; Lkw nach Gewichtsklasse) erhoben. Nach Ablauf eines Steuerjahres wäre entsprechend der tatsächlichen Jahresfahrleistung entweder eine Rückerstattung zu leisten oder eine Nachzahlung zu fordern.

Die Anreizwirkungen dieser reformierten Kfz-Steuer wären beachtlich:

- Die Käufer würden verstärkt umweltfreundliche Fahrzeuge nachfragen und die Hersteller anregen, ihre Entwicklungsanstrengungen zu verstärken und dabei von isolierten Indikatoroptimierungen (nur Stickoxid, nur Kohlenmonoxid oder nur Kohlenwasserstoffe) zu integrierten Lösungen überzugehen.
- Die Pkw-Halter würden an einer Verminderung der Fahrleistungen interessiert, um die Rückerstattungssumme zu erhöhen.
- Die Vorauszahlungen, die für ältere, wenig umweltverträgliche Modelle erheblich sein müßten, könnten eine Eintrittsbarriere für weniger umwelt- und sicherheitsbewußte Nachfragergruppen darstellen.

Zwar sind zusätzliche technische Einrichtungen nicht erforderlich, doch setzt diese Lösung einige Vorkehrungen gegen Manipulationen und zusätzlichen Organisationsaufwand voraus:

- plombierte Tachometer bei Pkw, manipulationssichere Fahrtenschreiber bei Lkw,
- jährliches Ablesen mit gleichzeitiger Kontrolle der Tachometer und Fahrtenschreiber (Zusammenlegung mit den ASU- und TÜV-Prüfungen).

#### 2.2.2.3 Straßenbenutzungsgebühren

Die Idee, die Benutzung von Straßen den Regeln von Angebot und Nachfrage und deren Steuerung durch den Preis zu unterwerfen, ist bereits vor rund 70 Jahren theoretisch formuliert (Pigou, Knight) und vor 30 Jahren in konkrete Realisierungsvorschläge umgesetzt worden (Smeed-Committee). Praktisch angewendet wurde sie bislang in Singapur, wo 1975 ein zonenbezogenes Gebührensystem eingeführt wurde. Das vielzitierte elektronische Road-Pricing-System, das in Hongkong bereits vor der Einführung stand, ist bislang nicht realisiert worden, aber nach wie vor in Singapur und Hongkong im Gespräch. In Bergen (seit 1986) und Oslo (seit Februar 1990) wurden „Gebührenringe“ eingeführt, welche die Zufahrt zum Stadtgebiet von einer Gebührensatzung abhängig machen. Neben solchen nach Zonen und Zeiten differenzierenden Abgabensystemen gibt es seit langem streckenbezogene Abgaben, zum Beispiel für



Autobahnen, Brücken, Tunnel oder Gebirgspässe. In praktisch allen Fällen – mit Ausnahme von Singapur – geht es bei der Gebührenerhebung primär um die Straßenfinanzierung. Gleichzeitig sind aber auch erwünschte Lenkungseffekte registriert worden. So haben die positiven Erfahrungen in Norwegen dazu geführt, daß auch in Stockholm (Schweden) die Einführung des Systems von Straßenbenutzungsgebühren im Frühjahr 1992 zur Entscheidung ansteht.

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Straßenbenutzungsgebühr vornehmlich wegen des hohen Finanzierungsbedarfs für die Verkehrsinfrastruktur als Folge der deutschen Vereinigung, aber auch wegen der Umweltrisiken des unvermindert kräftig wachsenden Straßenverkehrs wieder ein Gesprächsthema. Um die Diskussion über die technischen und organisatorischen Möglichkeiten eines umfassenden Systems von Straßenbenutzungsgebühren in der Bundesrepublik einzugrenzen, werden folgende Hypothesen vorausgesetzt:

- (1) Die Verkehrswege bleiben weiterhin in der unmittelbaren Zuständigkeit der öffentlichen Hand. Es kommt nicht zu einer Änderung des Grundgesetzes, welche die Bildung eines rechtsfähigen Sondervermögens für die Verkehrsinfrastruktur erlauben würde.
- (2) Ein Gebührensystem hat die folgenden Anforderungen zu erfüllen:
  - hinreichende Differenzierbarkeit,
  - unmittelbarer Zusammenhang mit der Fahrtentscheidung,
  - Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen durch Ausweichreaktionen,
  - Einfachheit und Manipulationssicherheit,
  - geringer Aufwand für Technik, Verwaltung und Kontrolle,
  - Vermeidung von Datenschutzproblemen,
  - Verträglichkeit mit EG-Vorstellungen,
  - Verträglichkeit mit Grundgesetz und Haushaltsrecht,
  - Standardisierbarkeit, national und EG-weit.
- (3) Es geht um Gesamtlösungen und nicht um Lösungen für einzelne Strecken oder Teilnetze. Diese Gesamtlösungen sollten aber durchaus regionale Differenzierungen ermöglichen.

Mit diesen Vorgaben wird die große Palette möglicher Konzepte für die Entwicklung eines Straßengebührensystems für die Bundesrepublik Deutschland stark eingeschränkt. Es scheiden zunächst alle Lösungen aus, denen in der politischen Diskussion gute Chancen eingeräumt worden sind, darunter die „Vignetten-Lösung“, die EG-rechtlich und lenkungswirtschaftlich bedenklich ist, oder die „Schlagbaum-Lösung“, die im Fernstraßennetz technisch nur in Teilräumen, wo sich das Netz noch „gebührengerecht“ gestalten ließe, realisierbar wäre und dadurch wohl am Prinzip der Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse scheitern dürfte. Aber auch die technisch hochstehenden Lösungen, wie fahrzeuginterne und -externe elektronische Buchungs- und Kontrollsysteme, erfüllen derzeit nicht den gesamten Forderungskatalog, und zwar je nach Auslegung wegen der zu erwartenden EG-, Datenschutz- oder Bürokratie-Probleme.

Dennoch empfiehlt der Wissenschaftliche Beirat, ein Straßengebührensysteem für die Bundesrepublik Deutschland zu entwickeln. Der Grund liegt darin, daß allein mit Hilfe eines solchen Systems eine hinreichend differenzierte räumliche und zeitliche Staffelung der Abgaben möglich ist, die den Lenkungszielen (Staumanagement, Umweltschutz, Sicherheit) und den

Finanzierungszielen (Infrastrukturaufbau und -unterhaltung) gerecht wird. Im Rahmen des hier vorgeschlagenen Abgabensystems würden mit Hilfe der Straßenbenutzungsgebühren primär die Probleme des Stau-Managements und der wirtschaftlichen Zuordnung der knappen Verkehrsflächen gelöst.

Ergänzend ist zu berücksichtigen, daß Großstädte und Regionale Planungsverbände in Verdichtungsräumen künftig angesichts des weiter kräftigen Wachstums im Straßenverkehr verstärkt preispolitische Maßnahmen erwägen. Der Bund sollte daher frühzeitig Rahmenrichtlinien für die technische und organisatorische Gestaltung vorbereiten, um einer zu starken regionalen Heterogenität auf diesem sensiblen Gebiet vorzubeugen. Diese Rahmenrichtlinien setzen eine Abstimmung mit der EG voraus, um EG-rechtliche Probleme, wie das Schlechterstellungsverbot für Ausländer oder die Beachtung der Kommissionspläne zur Kosteninternalisierung, zu berücksichtigen.

Unter den bislang vorgestellten technischen Lösungen erscheint das Konzept der fahrzeug-internen elektronischen Abbuchungen von Gebührenkarten besonders vielversprechend. Es setzt eine Installation von Abbuchungsgeräten in den Fahrzeugen voraus. Ferner sind Einrichtungen für die Kontrolle erforderlich. Die Gebührenkarten könnten an Tankstellen und anderen Verkaufsstellen (Zeitungskioske) in großer räumlicher Dichte angeboten werden. Die Abbuchung kann durch elektronische Impulse an den Zahlstellen vorgenommen werden, ebenfalls ließe sich auf diese Weise die Kontrolle der Abbuchung realisieren. Die Technik auf dem Gebiet der Codekartensysteme ist bereits auf einem so fortgeschrittenen Stand, daß eine kostengünstige und weitgehend manipulationssichere Erhebung möglich ist. Regional, zeitlich und nach Fahrzeugtyp unterschiedliche Gebührenstaffelungen wären von der technischen Seite, wie Versuche in Großbritannien und Schweden gezeigt haben, realisierbar. Auch Stufenlösungen, beginnend mit einer mechanischen Bedienung und Kontrolle sowie einer groben Differenzierung nach Zonen und Zeiten, erscheinen vom Stand der Technik her zu vertretbaren Kosten machbar, so daß eine Implementierung in mittelfristiger Sicht nicht aus Gründen des technischen und finanziellen Aufwands scheitern würde.

#### 2.2.2.4 Bewirtschaftung des Parkraumes

Ein großer Teil der innerstädtischen Verkehrsprobleme ist dadurch begründet, daß Parkraum nicht nach ökonomischen Prinzipien zugeteilt wird. Würde in Bereichen mit Parkengpässen der gesamte Parkraum, bestehend aus Parkhäusern/Tiefgaragen, Parkflächen und Stellplätzen, von privaten Unternehmen angeboten, so ergäbe sich eine natürliche Staffelung der Preise nach Marktsegmenten (z. B.: Regelparker, Gelegenheitsparker) und Parkangeboten in Abhängigkeit von der Entfernung zu städtischen Attraktivitäten. Parkhäuser und Tiefgaragen als flächensparende Lösungen könnten in den Kernbereichen der Städte, wo die Bodenpreise am höchsten sind, relativ kostengünstige Angebote unterbreiten. Am teuersten wären die Stellplätze am Straßenrand in unmittelbarer Nähe von Attraktivitäten, weil sie im Kernbereich die höchsten Grundstückskosten verursachen würden und in Verbindung mit einer Straßenbenutzungsgebühren-Lösung möglicherweise noch mit zusätzlichen Ballungskosten wegen Behinderung des fließenden durch den ruhenden Verkehr belastet werden müßten.

In der Realität wird dieses natürliche Preisgefüge auf den Kopf gestellt. Das Gehweg-, Randstein- und Laternenparken ist billig, teilweise sogar gratis, während für das Parken in Park-

häusern und Tiefgaragen höhere Preise, bis hin zur kalkulierten Kostendeckung, bezahlt werden müssen. Folglich suchen die Verkehrsteilnehmer zunächst die Parkflächen am Straßenrand und weichen erst nach erfolgloser Suche auf die Parkhäuser aus. Dies führt zu Suchfahrten, verstärkten Stauungen und einer Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs.

Die Marktlösung für das Parkplatzproblem besteht in einer privaten Bewirtschaftung des gesamten Parkraumes. Dies würde zu angemessenen und nach Attraktivitäten sowie Marktsegmenten gestaffelten Preisen führen. Der Umfang an Parkflächen und die Höhe der Tarife würden sich verstärkt an den Opportunitätskosten der Flächennutzung orientieren.

Allerdings gibt es einige rechtliche Hindernisse, wie etwa die notwendige Umwidmung der öffentlichen zu privaten Flächen. Diese scheinen für Parkhäuser, Tiefgaragen und Parksonderflächen mittelfristig lösbar. Das Parken am Straßenrand oder auf den Gehwegen läßt sich dagegen vorerst nicht durch private Bewirtschaftung marktlich regeln. Daher verbleiben hier der verstärkte Einsatz von Parkuhren für das Gelegenheitsparken bei gleichzeitiger Anhebung der Parkgebühren zumindest auf das Gebührenniveau der Parkhäuser und die möglichst vollständige Zuweisung der Straßenflächen in den Bereichen knappen Parkraumes zu bestimmten verkehrlichen Nutzungen. Dazu gehören die

- ausschließliche Nutzung durch fließenden Kfz-Verkehr, Radverkehr oder Fußgänger, d. h. Ausweitung der Park- und Halteverbotszonen entlang der Straßen im Kernbereich,
- Nutzung durch Anwohner durch Gewährung von Parkvorrechten gegen Gebühr,
- Nutzung durch Regelparker mit Hilfe der Gewährung von Parkvorrechten gegen Gebühr.

Die Gebührenstaffelungen sollten sich verstärkt an ökonomischen Kriterien wie an Knappheiten und Opportunitätskosten ausrichten. Die notwendige Ergänzung der Preispolitik durch eine differenzierte Rationierung (z. B. Anliegerbevorrechtigung, Fußgängerzonen) kann dazu beitragen, stadtplanerische Gesichtspunkte zur Geltung zu bringen. Zum Beispiel verlangt das Ziel, urbane Lebensräume attraktiver zu gestalten, eine funktionale Durchmischung der Kernzonen, was nicht in jedem Fall mit den Prinzipien der erwerbswirtschaftlichen Flächennutzung vereinbar ist. Ferner ist die Stadtplanung an sozial ausgewogenen Entwicklungen der städtischen Zonen interessiert, die sich gleichfalls nicht als Ergebnis eines Marktautomatismus einstellen. Insofern sind kombinierte Preis- und Zuteilungskonzepte bei der Lösung innerstädtischer Parkraumprobleme unerlässlich. Entscheidend ist dabei, daß diese Konzepte vollständig sind, also den gesamten Verdichtungsraum erfassen und keine Anreize für unerwünschte Ausweichbewegungen ausüben.

#### 2.2.2.5 Verkehrsträgerübergreifende Harmonisierung der Treibstoffbesteuerung

Die Schaffung gleicher Wettbewerbsbedingungen gebietet eine gleiche Besteuerung des Treibstoffes für alle Verkehrsmittel. Dies betrifft die bislang von der Mineralölsteuer befreite Binnenschifffahrt und den Luftverkehr. In beiden Fällen sind internationale Regelungen (Binnenschifffahrt: Mannheimer Akte) oder Praktiken (Gewerbliche Luftfahrt: Befreiung von der Treibstoffsteuer und im internationalen Verkehr auch von der Mehrwertsteuer) Hinderungsgründe für eine rasche Abschaffung der Privilegien. Dennoch gibt es keinen Grund, diese langfristig aufrechtzuerhalten.

Insbesondere im Luftverkehr dürfte sich eine Besteuerung des Flugtreibstoffes fühlbar auf die Flugtarife und die Nachfrage im Luftverkehr auswirken. Während die Einführung einer solchen Besteuerung für den Inlandsluftverkehr als wettbewerbsneutral und lenkungsfördernd betrachtet werden kann, würde für Auslandsflüge der Wettbewerb zwischen den Luftfahrtgesellschaften zugunsten der ausländischen Gesellschaften verzerrt, so daß Verlagerungen auf ausländische Flughäfen die Folge wären.

Es wird empfohlen, Steuern auf den Treibstoff für den gewerblichen inländischen Luftverkehr (in Höhe der Benzinsteuern) sowie den inländischen Streckenanteil am internationalen Luftverkehr zu erheben. International sollte darauf hingewirkt werden, daß die Bevorzugungen des Luftverkehrs durch Befreiung von der Mineralölsteuer und der Mehrwertsteuer entfallen. Naturgemäß werden sich Abrechnungsprobleme und Manipulationsmöglichkeiten ergeben, solange es bei einer gespaltenen Regelung bleibt. Diese werden aber in Anbetracht der guten Dokumentation der Flugbewegungen als nicht erheblich betrachtet. So ließen sich zum Beispiel typbezogene Durchschnittsverbräuche für die inländischen Flugrelationen als pauschalierte Bemessungsgrundlage verwenden. Unabhängig von der Treibstoffbesteuerung sollte auf Länderebene eine stärkere Staffelung der Start- und Landegebühren nach umweltbezogenen Bemessungsgrundlagen (Lärm, Schadstoffemission) vorbereitet werden.

Im Zusammenhang mit der Abschaffung kontraproduktiver Steuervergünstigungen sollte auch der Sinn einer verkehrsmittelbezogenen steuerlichen Abzugsfähigkeit der Kosten für Fahrten zum Arbeitsplatz („Kilometerpauschale“) überprüft werden. Wenngleich diese nach der kräftigen Erhöhung der Werbungskostenpauschale in der letzten Steuerreform keine große quantitative Bedeutung mehr hat, so paßt sie nicht in das Bild der Verkehrspolitik, weil sie falsche Anreize setzt und die Entscheidungen zugunsten weiter Pendelfahrten mit dem Pkw fördert. Es wird empfohlen, die verkehrsmittelbezogene Kilometerpauschale durch eine verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale zu ersetzen, falls eine verteilungspolitisch motivierte Förderung des Fernpendelns weiterhin als notwendig erachtet wird.

### 2.2.3 Restriktionen

#### 2.2.3.1 Schärfere Emissionsgrenzwerte

Der Beschluß des Ministerrates der EG-Umweltminister, daß die Umweltstandards der EG künftig zumindest die (heute noch strengeren) Normen in den USA erreichen sollen, ist eine konstruktive Grundlage für die dynamische Festlegung von Abgasgrenzwerten. Wenngleich die Automobilindustrie argumentiert, daß dynamische Grenzwertfixierungen ungeeignet seien, weil der technische Fortschritt nicht erzwungen werden könne, gibt es viele Hinweise dafür, daß solche Festlegungen marktergänzende Herausforderungen für die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit darstellen.

Die Gruppe Verkehrswirtschaft empfiehlt eine stufenweise Festlegung von Emissionsgrenzwerten für die wesentlichen Schadstoffe des Verkehrs. Dabei sind die Möglichkeiten der Fahrzeugtechnik zu berücksichtigen. Ein besonderes Problem werfen verbrauchsbezogene Grenzwerte auf. Hier ist zwischen typbezogenen und flottenbezogenen Grenzwerten zu unterscheiden. Während typbezogene Grenzwerte klare Vorgaben für die Hersteller darstellen, ist die Einhaltung flottenbezogener Grenzen vom Kaufverhalten abhängig und schwer von den

Herstellern, die allein das Risiko der Flottengrenzwerte zu tragen haben, zu antizipieren. Solche Regelungen verzerren zudem die Wettbewerbsbedingungen und führen zu horizontalen Konzentrationen, die nicht unbedingt wettbewerbsförderlich sind. Insgesamt erscheinen die flottenbezogenen Grenzwerte, wie sie zum Beispiel in der kalifornischen Umweltgesetzgebung enthalten sind, eher hinderlich für marktconforme Lösungen. Typbezogene dynamische Grenzwerte regen dagegen die Hersteller der jeweiligen Fahrzeugklassen an, ihr in den Segmenten entwickeltes technisches Know How optimal zu nutzen, so daß die Effizienzgewinne der Spezialisierung auch dem Umweltschutz zugute kommen.

Während ein Teil des Beirats die Festlegung und Dynamisierung verbrauchsbezogener Grenzwerte für erforderlich hält, bezweifeln andere Mitglieder, daß eine gesetzliche Vorgabe von Verbrauchsgrenzwerten und deren Dynamisierung die bestmöglichen Anreize für einen verbrauchsreduzierenden motortechnischen Fortschritt geben würden. Sie halten eine allgemeine Kohlendioxidabgabe, die alle Emissionsgruppen verursachungsgerecht erfaßt, für die wirksame und zweckmäßige Maßnahme.

### 2.2.3.2 Geschwindigkeitsbeschränkungen

Der Beitrag von Geschwindigkeitsbeschränkungen zur Verminderung der Schadstoffemissionen wird im Wissenschaftlichen Beirat unterschiedlich beurteilt.

Einige Mitglieder sind der Auffassung, daß die Beschränkung der Höchstgeschwindigkeiten notwendiger Bestandteil eines verkehrspolitischen Programms zur Verbesserung von Umweltqualität und Sicherheit im Verkehr ist. Sie stützen ihr Urteil auf folgende Argumente:

- (1) Die in der Bundesrepublik von der BAST und dem TÜV-Rheinland durchgeführten Großversuche zur Erforschung der Wirkungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Autobahnen und autobahnähnlich ausgebauten Außerortsstraßen zeigen eindeutig, daß CO<sub>2</sub>-Emissionen, Unfallzahl und Unfallschwere als Folge solcher Maßnahmen zurückgehen. Negative Wirkungen auf den Verkehrsablauf waren nicht nachzuweisen. Vielmehr werden der Verkehrsfluß verstetigt und die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten instabiler Verkehrszustände vermindert.
- (2) Der Großversuch zu Tempo 100 auf Autobahnen hat ergeben, daß unter den Versuchsbedingungen Verbrauchseinsparungen in Höhe von 9 vH bei einer Befolgungsquote von 40 vH als Folge einer Einführung einer allgemeinen Geschwindigkeitsbegrenzung auf 100 km/h auf Autobahnen zu erwarten sind. Eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 120 km/h würde bei einer Befolgungsquote von 65 vH rund 5 vH an Verbrauchseinsparungen im Autobahnverkehr bewirken. Dabei ist zu berücksichtigen, daß seit der Zeit des Großversuchs die Verkehrsstärken und die mittleren Geschwindigkeiten auf Autobahnen deutlich gestiegen sind. Aus diesem Grunde dürften die Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen heute erheblich höher einzuschätzen sein als noch 1985. Dem steht auch nicht entgegen, daß der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch der Pkw seit 1985 leicht gesunken ist.
- (3) Auf der Seite der Fahrzeugtechnik können Geschwindigkeitsbegrenzungen dazu anregen, Motoren und Getriebe auf niedrigere Geschwindigkeitsniveaus hin zu optimieren. Daraus folgt ein weiteres Potential für CO<sub>2</sub>-Reduktionen.

- (4) Gemeinsam mit den preispolitischen Maßnahmen verstärken die Anordnungen genereller Höchstgeschwindigkeiten auf Autobahnen und reduzierter Höchstgeschwindigkeiten auf den übrigen Außerortsstraßen den Anreiz, verbrauchssparend zu fahren und verbrauchsgünstige Fahrzeuge nachzufragen.
- (5) Die Erfahrungen im In- und Ausland haben gezeigt, daß die Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen nahezu immer eine Reduktion bzw. die Aufhebung von Geschwindigkeitsbegrenzungen nahezu immer eine Erhöhung von Unfallzahl und -schwere zur Folge hatten. Diese Maßnahme hat damit über die CO<sub>2</sub>-Reduktion hinaus ein breites Wirkungsspektrum zur Verminderung der externen Effekte des Verkehrs.

Andere Mitglieder des Beirats sind dagegen der Auffassung, daß mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 120 km/h für Autobahnen kein nennenswerter Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion erzielt werden kann. Sie erwarten eher eine unerwünschte Wirkung, weil die Geschwindigkeitsbegrenzung von den wesentlichen Einflußfaktoren unnötig hoher Treibstoffverbräuche ablenkt:

- (1) Aktuelle Hochrechnungen der Ergebnisse des Abgas-Großversuchs von 1985 lassen nur einen sehr geringfügigen Einsparungseffekt erkennen, der im Vergleich zum Erfolgspotential der technischen, organisatorischen und investiven Verbesserungen kaum erwähnenswert ist.
- (2) Die Verkehrsflußbedingungen auf den deutschen Autobahnen haben sich zudem seit Mitte der achtziger Jahre wesentlich verschlechtert, und der Streckenanteil ohne Tempolimit war rückläufig. Die Möglichkeit, niedertourig kontinuierlich Tempo 120 fahren zu können, besteht nur noch als Ausnahme. Verkehrsstärke und Zusammensetzung des Fahrzeugkollektivs zwingen zu einer unsteten Fahrweise mit vielen verbrauchungünstigen Beschleunigungsvorgängen.
- (3) Ein Tempolimit von 120 km/h führt zu Änderungen des Überholverhaltens. Wenn Pkw infolge der Geschwindigkeitsbeschränkung nicht mehr zügig überholen können, nehmen die Überholvorgänge durch Lastkraftfahrzeuge zu. Dies drosselt den Verkehrsfluß, steigert den Treibstoffverbrauch und erzeugt höhere Unfallrisiken.
- (4) Durch Geschwindigkeitsbegrenzungen werden die Autobahnen an Attraktivität verlieren. Es wird zu Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz wegen der dort oft kürzeren Entfernungen kommen. Höhere Umweltbelastungen und Unfallrisiken sind die Folge.
- (5) Von den auf Autobahnen registrierten Unfällen findet nur ein äußerst kleiner Teil bei hohen Geschwindigkeiten statt. Lediglich 5 % der Gefahrenlagen treten bei Geschwindigkeiten von 130 km/h und mehr ein. Viel öfter sind nicht angepaßte Geschwindigkeiten die entscheidende Unfallursache, die fälschlicherweise mit Unfällen bei hohen Geschwindigkeiten gleichgesetzt wird.
- (6) Rückschlüsse aus Sicherheitsgewinnen durch abschnittsweise Geschwindigkeitsbegrenzungen sind nicht zulässig. Derartige gezielte Tempolimits markieren besondere Gefahrenpunkte, die bei einer generellen Geschwindigkeitsbegrenzung für die Autofahrer nicht mehr erkennbar würden und neue Risiken hervorrufen würden.



(7) Ländervergleiche der Unfallentwicklung auf Autobahnen zeigen, daß ein Tempolimit keinen nachhaltigen positiven Einfluß ausübt. So war 1989 die Getötetenzahl je Fahrzeug-km in der Bundesrepublik Deutschland wesentlich niedriger als in Italien, Frankreich, Österreich und Belgien und auch noch günstiger als in den USA. Zeitvergleiche für die einzelnen Länder machen klar, daß für die Veränderungen von Unfallzahl und Unfallschwere das Bestehen oder Nichtbestehen von Geschwindigkeitsbegrenzungen ohne Bedeutung ist.

Eine erfolversprechende Strategie muß deshalb die Anstrengungen auf Maßnahmen des Straßenbaus und der Verkehrsbeeinflussung konzentrieren, welche die Stauanfälligkeit mindern und damit erst die Voraussetzung für einen näherungsweise homogenen Verkehrsfluß schaffen. Dieser Zusammenhang ist für die Autobahnen in den neuen Bundesländern ganz evident; er gilt aber auch für die Autobahnen im alten Bundesgebiet. Soweit die Argumentation der anderen Mitglieder der Gruppe Verkehrswirtschaft.

### 2.3 Infrastrukturelle und organisatorische Maßnahmen

#### 2.3.1 Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur

##### 2.3.1.1 Infrastrukturinvestitionen und Umweltschutz

Marktwirtschaftliche Lösungen setzen die Knappheitssignale des Marktes in spontane, individuelle Anpassungen von Nachfrage und Angebot um. Marktwirtschaft bedeutet nicht nur Einschränkung der Verkehrsnachfrage, sondern auch Ausweitung der Angebotskapazität durch Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur. Unter der Zielsetzung des Umweltschutzes ist die Zweckmäßigkeit von Infrastrukturinvestitionen wie folgt zu sehen:

- Investitionen in die Verkehrswege von Eisenbahn und öffentlichem Personennahverkehr leisten einen Beitrag zur Umweltentlastung, soweit sie den Modal Split von der Straße zur Schiene verändern. Sie sind auch Voraussetzung für ergänzende preispolitische Enpaßsteuerungen im Individualverkehr, indem sie Aufnahmekapazitäten beim öffentlichen Verkehr schaffen.
- Es gibt aber auch gewichtige Gründe, den Straßenbau unter dem Gesichtspunkt der Umweltentlastung verkehrspolitisch weiter zu fördern:
  - Leistungsfähigere Straßen verstetigen den Verkehrsfluß, ermöglichen verbrauchsgünstigere Durchschnittsgeschwindigkeiten und reduzieren die davon abhängigen Luftschadstoffemissionen. Vor allem eine umfassende Vermeidung von Stauungen würde die Schadstoffemissionen erheblich reduzieren.
  - Netzergänzungen und Lückenschlüsse können zu Einsparungen von Fahrleistungen führen, wodurch die Schadstoffemissionen ebenfalls gesenkt werden.
- Umweltentlastende Wirkungen des Straßenbaus werden vielfach mit dem Argument des neu induzierten Verkehrs in Zweifel gezogen. Neue Straßen seien nach kurzer Zeit genauso verstopft wie die alten. Die Verkehrszunahme auf neuen Straßen resultiert aber überwiegend aus der Bündelung paralleler Verkehrsströme, aus Richtungs- und Zieländerungen und Anpassungen der Routenwahl. Der Mehrbelastung auf der Neubaustrecke stehen Fahrleistungseinsparungen an anderer Stelle im Netz gegenüber. Ein automatischer „Kongestionseffekt“ von Straßenbaumaßnahmen ist jedenfalls nicht generell zu erwarten.

#### 2.3.1.2 Auswahlkriterien für Infrastrukturinvestitionen

Unter der Zielsetzung der Emissionsverringerung könnte die Verkehrspolitik dazu tendieren, die ökologische Effizienz zum Auswahlmaßstab zu machen. Vorrang hätten dann die Investitionen, die die größten Reduktionsquoten brächten. Die Investitionsstruktur würde in diesem Fall in Richtung Eisenbahn und ÖPNV gelenkt.

Die Entscheidungsregel der gesamtwirtschaftlichen Effizienz ist dagegen umfassend. Sie schließt alle ökonomischen Primär- und Folgewirkungen wie auch die ökologischen Entlastungseffekte ein. Die ökologischen Effekte werden in einen Bewertungskontext mit anderen, nicht weniger bedeutsamen Auswirkungen (u. a. Unfallfolgen, Produktivitätswirkungen) gestellt. Dieses Auswahlkriterium vermeidet Bewertungsverzerrungen zwischen Schiene und Straße. Würden die investitionspolitischen Entscheidungen durch Fixierung auf rein mengenmäßige Reduktionsquoten von der ökonomischen Legitimation entkoppelt, so würden der Infrastrukturaufbau und der Ablauf der Verkehrsprozesse an Leistungsfähigkeit verlieren.

#### 2.3.1.3 Investitionsschwerpunkte

##### 2.3.1.3.1 Eisenbahn

Investitionen in die Eisenbahninfrastruktur haben unter dem Aspekt der Umweltentlastung eine hohe Priorität. Wirtschaft und Bevölkerung stellen hohe und wachsende Anforderungen an die Verkehrsqualität, die durch operative und investive Verbesserungen erfüllt werden müssen. Angesichts des Volumens der erwünschten Transportverlagerung von der Straße auf die Schiene sind daher erhebliche Investitionsanstrengungen notwendig, um die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn zu steigern, und zwar insbesondere

- Neu- und Ausbau der Eisenbahnstrecken,
- Integration der deutschen Eisenbahnen in das europäische Eisenbahnsystem,
- Verbesserung der Signaltechnik,
- Beschaffung zusätzlicher Fahrzeuge,
- Elektrifizierung im Gebiet der neuen Bundesländer,
- Ausbau des kombinierten Verkehrs.

##### 2.3.1.3.2 Straßenverkehr

Investitionen in die Straßeninfrastruktur sind unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes erforderlich, um die wachsenden Verkehrsleistungen zu möglichst emissionsparenden Bedingungen zu bewältigen. Sie sind eine notwendige Ergänzung zu den Investitionen in die Eisenbahn- und ÖPNV-Infrastruktur, die auf Grenzen der Aufnahmekapazitäten stößt und nur langfristig erweitert werden kann.

In der Schwerpunktbildung der Investitionsmaßnahmen ist zu unterscheiden nach den alten und den neuen Bundesländern.

- In der bisherigen Bundesrepublik mit einem vergleichsweise gut ausgebauten Straßennetz liegt der Hauptakzent der Straßenbaupolitik weniger im Straßenneubau, sondern vielmehr in stauauflösenden und engpaßbeseitigenden Investitionen. Dies gilt sowohl für die kommunalen Straßennetze als auch für die Straßen des Regional- und Fernverkehrs. Besondere Bedeutung haben hier:

- Weiterführung des Ortsumgehungsprogramms,
  - Erweiterungsinvestitionen in vorhandene Bundesfernstraßen (z. B. dritte Fahrspur auf engpaßbedrohten Strecken),
  - Straßenanbindung des kombinierten Verkehrs und von Güterverkehrszentren,
  - Investitionen zur stärkeren Integration von Straße und Schiene.
- Im Bereich der neuen Bundesländer stehen auf absehbare Zeit noch Aufholinvestitionen mit Neu- und Ausbauten für den dort stark wachsenden Personen- und Güterverkehr im Vordergrund. Die Umweltbelastung kann dadurch im Verhältnis zur gegenwärtigen Infrastruktursituation wesentlich verbessert werden.

In der Straßenbaupolitik sind, vor allem im Stadt- und Regionalverkehr, in der Vergangenheit zum Teil gravierende Fehlentwicklungen – auch unter dem Gesichtspunkt der Luftreinhaltung – vorgekommen. Dazu zählen die Versuche, durch bewußte Zulassung oder Förderung von „Flaschenhälsen“ eine Umlenkung zu erzwingen, z. B. durch Verzicht auf Engpaßbeseitigungen, durch Behinderungen des Verkehrsflusses oder durch Rückbau von Straßenverkehrsflächen. In unmittelbaren Innenstadtbereichen ohne infrastrukturelle Spielräume mag diese Vorgehensweise unvermeidbar sein. Gegen eine Lenkungsabsicht durch Schaffung von Hindernissen spricht jedoch, daß ohne attraktive Angebote der Eisenbahn und des ÖPNV die beabsichtigte Umlenkung nicht zu erreichen ist und nur die Umweltbelastung gesteigert wird.

Empirische Analysen über das Verkehrsmittelwahlverhalten der Verkehrskunden lassen erwarten, daß durch verbesserte Leistungsqualitäten eine Verkehrsumschichtung zur Eisenbahn möglich ist. Angesichts der gegenwärtigen Ausgangsverteilung im Modal Split mit einem deutlichen Übergewicht der Straße sind aber erhebliche Investitionsschübe erforderlich, um eine spürbare Reduktion der Fahrleistungen im Straßenverkehr und damit der Luftschadstoffemissionen zu erreichen. Der Zeitbedarf für eine Kapazitätsaufstockung wird nur mittel- und langfristige zu Entlastungswirkungen führen.

#### 2.3.1.3.3 Öffentlicher Personennahverkehr

Zur Umweltentlastung ist ein attraktives ÖPNV-Angebot notwendig. Dies setzt weitere quantitative und qualitative Leistungssteigerungen des ÖPNV voraus. Mit dem Investitionsprogramm des ÖPNV aufgrund des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes in den vergangenen 20 Jahren sind erhebliche Verbesserungen im ÖPNV gelungen. Dennoch konnte der entscheidende Durchbruch in der Modal Split-Korrektur und in der Straßenentlastung nicht erreicht werden. Nach wie vor manifestiert sich eine hohe Präferenz für den Individualverkehr.

Dies wirft die Frage auf, ob in der Investitions- und Angebotspolitik die bisherige Linie beibehalten werden sollte. Großdimensionierte Investitionsprojekte wie Stadtbahnen und U-Bahnen sind das Rückgrat des öffentlichen Nahverkehrssystems in den Ballungsgebieten. Allerdings sollte der Verkehrswert solcher „schweren“ und teuren Projekte von den Kommunen kritisch geprüft werden. Stärker als bisher ist jedoch auf die Qualität der ÖPNV-Leistungen auch in den bestehenden Netzen – einschließlich der konventionellen Verkehrsmittel Straßenbahn und Omnibus – zu achten. Immer wieder treten schwerwiegende Qualitätsmängel des ÖPNV zutage. Dies gilt vor allem hinsichtlich Taktfrequenz, Schnelligkeit, Streckenführung, Systemverknüpfungen und Komfort.

#### 2.3.2 Rationalisierung des Verkehrssystems

Nicht gering zu schätzen sind die Möglichkeiten, durch Rationalisierung der Verkehrsabläufe Fahrleistungen und Energieeinsatz und damit auch Umweltbelastungen zu senken. Diese Möglichkeiten zur Verkehrs- und Umweltentlastung sollten konsequent genutzt und von der Verkehrspolitik gefördert werden.

Rationalisierung im Verkehr ist keine kompakte Maßnahme, sondern ein breit gefächertes Maßnahmenbündel mit unterschiedlichen Ansätzen, Adressaten und Wirkungsketten. Sie kann zwei verschiedene Ansatzpunkte nutzen:

- Verkehrsablauf: Die Verkehrsleistungen werden effizienter erstellt (z. B. durch kombinierten Güterverkehr, Kooperationen, Installierung von Ladungsinformationssystemen, Entzerrung der Verkehrsspitzenzeiten, Park and Ride-Angebote, Fahrgemeinschaften).
- Verkehrsinfrastruktur: Die Leistungsfähigkeit und Aufnahmekapazität der Verkehrswege wird durch technische und organisatorische Maßnahmen gesteigert (z. B. durch signaltechnische Maßnahmen, Einrichtung von Verkehrsleitsystemen).

Solche Maßnahmen setzen – abgesehen von den Notwendigkeiten staatlicher Infrastrukturerstellung – vor allem eine solide Ordnungspolitik voraus, die durch mehr Wettbewerb und die Erhebung von Emissionsabgaben kräftige Anreize dafür setzt, die vorhandenen Verkehrseinrichtungen effizienter und umweltschonender zu nutzen. Nur in Ausnahmefällen bedarf es zu ihrer Realisierung einer speziellen Förderung, z. B. im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik.

### Abstract

The scientific advisers of the minister of traffic have dealt with possibilities and measurements to reduce the traffic emission of air pollution, especially the emission of carbon-dioxide: They have elaborated two comments: the title "analysis of consequences regarding the carbon-dioxide emission of traffic", developed by the group "B" (traffic-technique) examines the potential savings of possible measurements to reduce and to lower the emission of the individual and goods traffic. The realization of such potential savings with the help of suitable traffic-political measurements is the subject of the comment of the group "A" (economic aspects of traffic) of the scientific advisers with the title "economic instruments for the reduction of the emission of air pollution of the traffic".

The primary interest of every strategy to reduce the emission of gases with an impact to the climate has to be focused upon the road traffic, which generates more than 80 % of the whole emission of traffic. The comparison accomplished by the group "B" concerning alternative reducing strategies shows, that the highest potential savings are to be expected from technological diversifications of the vehicles themselves. These might be realized by reducing the specific weight, the coefficient of rolling-resistance, the consumption of energy by additional vehicle features, the carbon ratio of energy-supply and by increasing the efficiency of the power-supply itself. However, a considerable part of the emission-reduction achievable by measurements concerning the vehicles will be compensated by the increasing traffic expected until 2005. In so far, strategies to reduce the growth of traffic, particularly through a better coordination of single movements and through a displacement upon lower-emission traffics gain an important impact. Thus respectively, the range of future carbon-dioxide-emission is broad:

- Possible seems a maximum reduction of the carbon-dioxide-emission of traffic of about 20 - 25 %, if basic changes of the external conditions lead to an invention of the technological and organizational reduction potentials.
- In contradiction, presuming a careful estimation of the increasing traffic, an increase of carbon-dioxide of about 10 % has to be calculated, if the technological and organizational improvements are utilized to the same extent as in the past.

### INHALT DES HEFTES:

Nutzen des Verkehrs und der verschiedenen Verkehrsmittel Von Prof. Dr. Rainer Willeke, Köln	Seite 137
Verkehrsdatenmix und Zeitcluster - ein Ansatz zur multivariaten Verkehrsanalyse Von Prof. Dr. Klaus-Jürgen Richter, Dresden	Seite 153
Aufbau, Methoden und Ziele der Fahrleistungserhebung 1990 Von Dipl.-Volksw. Günter Zimmermann, Bergisch Gladbach	Seite 169
Verkehrsinfrastrukturpolitik der EG Von Rüdiger Wenk, Brüssel	Seite 180
Forschungsprogramm „Sicherheit in der Gefahrgutbeförderung“ Von der Projektgruppe „Gefahrguttransport“	Seite 189
Buchbesprechung	Seite 198

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 vvfj  
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.*