

Die ökonomische Beurteilung der städtischen Umweltbelastung durch Automobilabgase

— Methoden und Quantifizierungsversuche —

von Ernst-Albrecht Marburger

(= Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität
zu Köln, Nr. 30; herausgegeben von Rainer Willeke);
Verlag Handelsblatt GmbH, Düsseldorf 1974, 339 S., DM 36,90.

AUS DEM INHALT:

- I. Technische und medizinische Grundtatbestände der Umweltbelastung durch Automobilabgase: Ursache und Einflußfaktoren der Abgase, die Schadstoffe, Quantität von Emission und Immission.
- II. Wirtschaftstheoretische Einordnung des Problems: Volkswirtschaftliche Zusatzkosten, realwirtschaftliche Folgen sozialer Zusatzkosten, idealtypische und politisch pragmatische Internalisierungsansätze, makroökonomische Betrachtungsweise (Input-Output-Analyse).
- III. Direkte Bewertungsmethoden für die Gesundheitsschäden, Wertminderungen bei Gebäuden und Grundstücken.
- IV. Indirekte Bewertungsmethoden: Das individuelle «willingness-to-pay-concept»; Die Methode zielbestimmter Prohibitivausgaben: Gesetzliche Zielfixierungen, Indikatorsystem zur Erfolgsmessung, konkrete Quantifizierungen und Bewertung von Konzentrationsgrenzwertüberschreitungen im Kölner Stadtgebiet (Kurz- und Langzeitgrenzwerte), Hochrechnungen der Vermeidungskosten auf das Bundesgebiet, Beeinflussung der Verkehrsmenge durch ein verkehrsaufkommensabhängiges Belastungssystem (modifiziertes-road-pricing), ein Markt für Verschmutzungsrechte.
- V. Gesamtwirtschaftliche Optimierungsfrage und erste konkrete Kosten-Nutzen-Kalküle für die Umweltbelastung durch Automobilabgase.
- VI. Synopse der technischen Möglichkeiten zur Schadstoffreduzierung am Fahrzeug, Literatursammlung zu Kostenschätzungen.

Die Wegekostenfrage in amerikanischer Sicht — Ergebnisse einer Studienreise in die USA —

VON PROFESSOR DR. WALTER HAMM, MARBURG/LAHN

Die sogenannte Wegekostenfrage, also das Problem, ob die Benutzer öffentlicher Verkehrswege die ihnen zuzurechnenden Kosten voll tragen, hat viel von ihrer verkehrspolitischen Bedeutung verloren. Jahrzehntlang ist heftig darum gerungen worden, ob insbesondere der Schwerlastwagenverkehr seine anteiligen Straßenkosten in Form spezieller Abgaben (Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer) decke. Vor allem von seiten der Eisenbahnen ist bis in die jüngste Zeit hinein die These vertreten worden, der Schwerlastwagenverkehr decke die von ihm verursachten Wegage Ausgaben nicht, der Güterverkehr auf der Straße sei infolgedessen erheblich subventioniert und darauf seien maßgeblich die schlechte Ertragslage und das ständige Sinken des Marktanteils der Eisenbahnen im Güterverkehr zurückzuführen. Ähnliche Erwägungen sind für das Wettbewerbsverhältnis zwischen den Eisenbahnen und der Binnenschifffahrt angestellt worden, wobei insbesondere auf die niedrigen Schiffsabgaben auf Kanälen und kanalisierten Flüssen — verglichen mit den entstehenden Ausgaben — hingewiesen worden ist.

Die Sachlage hat sich durch mehrere Umstände entscheidend verändert. Die Deutsche Bundesbahn, die lange Zeit den Grundsatz der »vollen Wegekostendeckung« verfochten hatte, fordert nun selbst für ihr Streckenmodernisierungs- und -ausbauprogramm hohe staatliche Subventionen. Eine marktgerechte Verzinsung und Tilgung der hierfür erforderlichen enormen Beträge aus laufenden Erlösen ist der Deutschen Bundesbahn unmöglich. Zweitens fordert die Deutsche Bundesbahn für ihre parallel zu kanalisierten Flüssen und Kanälen verlaufenden Schienenwege ähnlich hohe staatliche Zuschüsse, wie sie die Binnenschifffahrt für ihre Wasserwege erhält¹⁾. Drittens sind — im Widerspruch zu den Verhältnissen in den anderen Verkehrsbereichen — die speziellen Abgaben der motorisierten Straßenbenutzer kräftig erhöht worden, und zwar mit dem Zweck, Staatsausgaben in anderen Verkehrssparten — bei stagnierenden nominellen Ausgaben, das heißt sinkenden realen Ausgaben für die Straßen — zu finanzieren.

Sind damit Überlegungen, ob und in welchem Ausmaß durch unterschiedliche Belastung der Verkehrsunternehmen mit Wegeabgaben der Wettbewerb verzerrt wird, überholt? Das ist sicherlich nicht der Fall. Im nationalen Bereich haben sich allerdings die Interessenlagen verkehrt. Diejenigen Verkehrsunternehmen, die bisher als die höchst subventionierten galten, nämlich die im Schwerlastwagenverkehr tätigen, können jetzt auf die Vorzugsbehandlung von Konkurrenten aus anderen Verkehrssparten verweisen. Außerdem ist zu beachten, daß innerhalb der Europäischen Gemeinschaften nach wie vor das Problem der Harmonisierung von Straßen- und Schiffsabgaben zu lösen ist. Hierbei wird der Versuch unternommen, Benutzungsabgaben zu finden, die den Wettbewerb nicht verfälschen. Obwohl sich also in der Bundesrepublik der Schwerpunkt

¹⁾ Siehe hierzu auch Hamm, W. und Neumann, W., Binnenwasserstraßenpolitik. Systemmängel und Reformvorschläge, Berlin 1973, S. 160.

verkehrspolitischer Auseinandersetzungen inzwischen von den »Wegekosten« auf die Umwelteinflüsse des Verkehrs verlagert hat, bleibt die Ermittlung nicht wettbewerbsverzerrender Wegeabgaben weiterhin aktuell.

I. Der Streit um die Grenzkosten der Benutzung von Straßen

Die methodischen Grundlagen für die Überlegungen, die bei der Ermittlung der Gesamtkosten eines Verkehrswegs und bei der Zurechnung dieser Kosten auf die einzelnen Benutzergruppen in Brüssel und Bonn angestellt werden, beruhen weitgehend auf der sogenannten »Musteruntersuchung«²⁾. In diesem Dokument sind für mehrere Verkehrsverbindungen zwischen Paris und Le Havre verschiedene Kostenrechnungsmethoden alternativ benutzt worden mit dem Ziel, verbindliche Regeln für Wegekostenrechnungen aufzustellen und abgabenpolitische Entscheidungen zu fällen. Für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland hat die »Arbeitsgruppe Wegekosten« im Bundesverkehrsministerium den Versuch unternommen, unter Anwendung der in der Musteruntersuchung erarbeiteten Grundsätze erstmals die Kosten von Schienenwegen, Straßen und Wasserstraßen zu ermitteln und diese Kosten auf verschiedene Nutzergruppen aufzuteilen³⁾. Auch hierbei wurden verschiedene Kostenrechnungsmethoden nebeneinander benutzt. Für die Lösung der abgabenpolitisch entscheidenden Frage, wie die Gesamtkosten auf einzelne Verkehrsarten (Benutzergruppen) aufzuteilen sind, bediente sich die Arbeitsgruppe Wegekosten der in der Musteruntersuchung getroffenen Unterscheidung in verkehrabhängige Kosten (»Grenzkosten der Benutzung«) und verkehrsunabhängige Kosten (»Kapazitätskosten«). Die sogenannten »Grenzkosten der Benutzung« dürfen nicht mit dem Maßstab des wissenschaftlich üblichen Grenzkostenbegriffs gemessen werden. Beispielsweise wird in die »Grenzkosten der Benutzung« auch ein Teil der Personalkosten für die Verkehrspolizei einbezogen, obwohl sich diese Kosten bei rückläufigem Verkehr nicht automatisch vermindern. Gleichwohl ist der Anteil der »Grenzkosten der Benutzung« an den Gesamtkosten auch nach dem Wegekostenbericht gering⁴⁾. Die »Grenzkosten der Benutzung« werden in der Musteruntersuchung und im Wegekostenbericht wiederum aufgeteilt in »Grenzkosten der Verkehrspolizei«, »Grenzkosten der Unterhaltung der Fahrbahnbefestigung« und in »Grenzkosten der Erneuerung der Fahrbahndecken«.

Im Anschluß an den Wegekostenbericht hat sich eine lebhafte Diskussion entwickelt. Eine der Streitfragen betrifft die Frage, welche Bedeutung den Ergebnissen des AASHO-Road-Tests (ein von der American Association of State Highway Officials in den Jahren 1958 bis 1960 organisierter Straßentest bei Ottawa, Illinois) für die Berechnung von Grenzkosten der Erneuerung und der Unterhaltung zukommt. Sowohl in der Musteruntersuchung als auch im Wegekostenbericht war die Anwendbarkeit der Ergebnisse dieses Straßentests auf die kategoriale Zurechnung von Unterhaltungskosten bejaht worden. Das hatte zur Folge, daß praktisch die gesamten verkehrabhängigen Unter-

²⁾ Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Bericht über die Musteruntersuchung gemäß Artikel 3 der Entscheidung des Rates Nr. 65/270/EWG vom 13. 5. 65, Brüssel 1969.

³⁾ Vgl. Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium, Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland (= Heft 34 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Bad Godesberg 1969; im folgenden zitiert als »Wegekostenbericht«).

⁴⁾ Bei den Eisenbahnen beispielsweise 1,3 Prozent, bei den Straßen immerhin 8,8 Prozent. Siehe Wegekostenbericht, a.a.O., S. 12.

haltungskosten den Schwerlastwagen zugerechnet wurden. Die Personenkraftwagen und die leichten Lastkraftwagen bis zu einer Nutzlast von drei Tonnen würden danach keinerlei verkehrabhängige Unterhaltungskosten verursachen. Im Wegekostenbericht (S. 97, 100 ff.) heißt es hierzu, daß dieses Ergebnis auch durch die Straßenbaupraxis und zusätzliche Untersuchungen in der Bundesrepublik Deutschland bestätigt worden sei.

Diese Ansicht ist umstritten. Insbesondere ist bezweifelt worden, ob die US-amerikanische Straßenverwaltung die Ansicht teile, die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests könnten zur Ermittlung von Grenzkosten der Unterhaltung herangezogen werden. Zur Klärung dieser und anderer Fragen entsandte das Bundesministerium für Verkehr im Oktober 1972 eine kleine Studiengruppe (darunter auch den Verfasser dieses Beitrags) nach den USA, die sich dort mit leitenden Männern der zuständigen Bundesbehörden, mit Vertretern der Straßenverwaltung mehrerer Bundesstaaten, mit dem wissenschaftlichen Leiter des AASHO-Road-Tests und mehreren seiner früheren und jetzigen Mitarbeiter, mit Vertretern von speziell mit Straßenkosten befaßten Ingenieurbüros und mit mehreren Wissenschaftlern unterhalten hat.

Obwohl die dreiköpfige Studiengruppe, die von vier Sachverständigen aus dem Bundesverkehrsministerium, von der Bundesbahn und vom Straßengüterverkehr begleitet war, zunächst nur über die gesammelten Informationen zu berichten hatte, konnte der gemeinsame Bericht erst im Juni 1974 abgeliefert werden. Dies zeigt, welche Schwierigkeiten allein die Wiedergabe der Reiseeindrücke bereitete. Der Grund ist darin zu sehen, daß die Ansichten über einige Ergebnisse des AASHO-Road-Tests und über die Ermittlung von Grenzkosten der Unterhaltung von Straßen diesseits und jenseits des Atlantischen Ozeans in wesentlichen Punkten auseinandergehen.

Bezeichnend hierfür ist eine Erklärung zweier Sachverständiger, die dem gemeinsamen Reisebericht vorangestellt worden ist. Obwohl die Gesprächspartner in den USA nach ihrem Sachverstand ausgewählt und nur solche Straßenverwaltungen besucht worden waren, von denen wichtige Aufschlüsse und speziell für die mitteleuropäischen Verhältnisse wesentliche Informationen erwartet werden konnten, haben zwei Berichterstatter »aus technischen und physikalisch-naturwissenschaftlichen Gründen« Vorbehalte gegen einige Teile des Berichts geäußert. Da lediglich Informationen wiedergegeben worden sind, besagt das nichts anderes, als daß die amerikanischen Gesprächspartner auf technischem und physikalisch-naturwissenschaftlichem Gebiet nicht als hinreichend sachverständig angesehen oder als in ihrem Kenntnisstand hinter dem europäischen Niveau zurückbleibend eingestuft werden.

II. Zweck der Reise und Hauptdiskussionspunkte

Die Studiengruppe hatte den Auftrag erhalten, sich über die »Auswertung der Ergebnisse des AASHO-Road-Tests sowie der in den USA gesammelten Erfahrungen bei der Unterhaltung und Erneuerung von Straßen« zu informieren. Insbesondere sollte berichtet werden über

- die Verwendbarkeit von Ergebnissen des AASHO-Road-Tests für die Zurechnung der in Deutschland infolge des Schwerlastverkehrs entstehenden Unterhaltungs- und Erneuerungskosten,
- die Prüfung der Möglichkeit, aus Meßergebnissen des AASHO-Road-Tests differen-

zierte Aussagen für einzelne Straßenkategorien und nicht nur für das Gesamtnetz zu erhalten,

- die Ermittlung der Interdependenz zwischen Erneuerungs- und Unterhaltungsmaßnahmen und die Zurechnung ihrer Kosten auf einzelne Fahrzeugkategorien«.

Zur Erläuterung der Fragestellung erscheinen folgende Hinweise nützlich. Von zentraler Bedeutung waren Informationen darüber, inwieweit nach amerikanischer Ansicht Ergebnisse des AASHO-Road-Tests zur Ermittlung der »Grenzkosten« der Unterhaltung und Erneuerung von Fahrbahnbefestigungen (also zur Feststellung der verkehrsabhängigen Kosten der Fahrbahnunterhaltung und -erneuerung) und zur Aufteilung dieser Kosten auf verschiedene Fahrzeugkategorien benutzt werden können. Weiterhin sollte ermittelt werden, welche abgabenpolitischen Entscheidungen für den Schwerlastwagenverkehr aus dem AASHO-Road-Test abgeleitet worden sind. Ferner sollte die Studiengruppe herausfinden, wie in der Praxis der Straßenverwaltung (und der Verwaltungen von Gebührenstraßen) Unterhaltungskosten ermittelt und kategorial den Benutzern zugerechnet werden.

Aus dem vierzigseitigen Bericht der Studiengruppe können im folgenden nur einige zentrale Fragen herausgegriffen und kommentiert werden, die für die weitere Diskussion über die Anlastung von Wegekosten auf verschiedene Benutzergruppen, insbesondere auf den Schwerlastwagenverkehr, wichtig erscheinen.

III. AASHO-Road-Test und verkehrsabhängige Fahrbahn-Unterhaltungskosten

1. Die Aussonderung verkehrsabhängiger Fahrbahn-Unterhaltungskosten

Hinsichtlich der kategorialen Zurechnung von Erneuerungskosten besteht in der Bundesrepublik wie in den USA weitgehende Übereinstimmung darüber, daß die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests anwendbar sind. Das heißt insbesondere, daß die von einzelnen Fahrzeugkategorien verursachten Fahrbahnschäden überproportional mit der Achslast der Fahrzeuge steigen. Umstritten ist dagegen, ob diese Erkenntnisse auch auf die Unterhaltungskosten der Fahrbahn anzuwenden sind.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang der amerikanische Hinweis, daß ein direkter Zusammenhang zwischen Art und Umfang des Verkehrs einerseits und Höhe der Fahrbahn-Unterhaltungskosten deswegen nicht hergestellt werden kann, weil sich stets verschiedene Einflußfaktoren in einseitiger untrennbarer Weise mischen. Da stets gleichzeitig mehrere Kräfte auf die Fahrbahndecke einwirken (beispielsweise auf der Straße verkehrende Fahrzeuge und verschiedene Klimaeinflüsse) und zum Teil nur kombiniert Fahrbahnschäden bewirken, entsteht ein derzeit unlösbares Zurechnungsproblem. Amerikanische Sachverständige verweisen darauf, daß die Verkehrseinflüsse beim AASHO-Road-Test als prädominanter Faktor behandelt worden seien und daß andere Einflüsse vernachlässigt wurden. Die beim AASHO-Road-Test gefundenen Verhaltensbeziehungen müßten deshalb mit Vorsicht ausgewertet werden. Das gelte um so mehr, als der Straßentest aus Kostengründen auf gut zwei Jahre zusammengerafft worden sei. Die Lebensdauer normaler Straßen sei jedoch wesentlich länger. Deshalb hätten die Klimaeinflüsse in der Praxis notwendigerweise eine weit größere Bedeutung als während des zweijährigen Tests. Da es systematische Versuche mit dem Ziel, den Einfluß verschiedener Klimafaktoren auf die Straßenkosten zu erforschen, in den USA bislang

nicht gegeben hat, gehen die Ansichten der Sachverständigen über das Ausmaß der nicht allein durch den Verkehr hervorgerufenen Kosten der Fahrbahnunterhaltung auseinander.

Die Ermittlung der verkehrsabhängigen Fahrbahn-Unterhaltungskosten galt bisher in der Bundesrepublik offensichtlich als weitgehend gelöst. Nach amerikanischer Auffassung sind Entscheidungen über die einzelnen Einflußfaktoren zuzurechnenden nachteiligen Wirkungen auf die Fahrbahn zumindest mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Es trifft zwar zu, daß es derzeit bessere Ergebnisse als die des AASHO-Road-Tests nicht gibt. Bei der Benutzung dieser Ergebnisse wird jedoch entsprechend vorsichtig verfahren, zumal sich der Test mit den Fahrbahn-Unterhaltungskosten und deren Abhängigkeit von den Achslasten der auf den Straßenabschnitten verkehrenden Fahrzeuge nicht befaßte. Wie noch darzustellen ist, benutzt die amerikanische Straßenbauverwaltung speziell für die Ermittlung des Fahrbahn-Unterhaltungsaufwandes im Gegensatz zu den Wegekostenrechtern in Brüssel und Bonn eine Verhaltensbeziehung, die nicht aus dem AASHO-Road-Test abgeleitet ist. Dem sind Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Fahrbahn-Unterhaltungskosten auf zahlreichen Straßen in den USA mit unterschiedlichem Verkehrsumfang und verschiedener Zusammensetzung des Verkehrs sowie in mehreren Klimazonen vorausgegangen.

2. AASHO-Road-Test und Fahrbahnunterhaltungskosten

Ein weiterer Streitpunkt ist die Frage, ob aus den Berichten über den AASHO-Road-Test überhaupt Rückschlüsse auf die kategoriale Zurechnung von Fahrbahn-Unterhaltungskosten möglich sind. Von deutscher Seite ist die Meinung vertreten worden, daß die Unterhaltungsarbeiten während des Tests durchaus mit den Verhältnissen in der deutschen Straßenbaupraxis vergleichbar gewesen seien und daß deswegen die Testergebnisse auch für die Ermittlung von »Grenzkosten« der Unterhaltung herangezogen werden könnten.

Die amerikanischen Sachverständigen sind anderer Meinung. Zunächst ist darauf verwiesen worden, daß es der Zweck des AASHO-Road-Tests war, das Verhalten unterschiedlich konstruierter Straßen in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung zu erforschen. Die Unterhaltungsarbeiten an den Teststrecken seien nicht in der sonst üblichen Weise vorgenommen worden. Auch im Wegekostenbericht hieß es hierzu (S. 101): »Die Unterhaltung während der Versuchsdauer mußte so durchgeführt werden, daß die ursprüngliche Bauart der Versuchsabschnitte nicht geändert wird. Deshalb entstand ein hoher Aufwand für die Beseitigung von Schlaglöchern und Einsenkungen sowie für die Pflege von Rissen und Fugen in den Decken. Eine Häufung dieser Kleinunterhaltung wurde hingenommen, obwohl in der Straßenbaupraxis in solchen Fällen eine neue Decke bzw. ein neuer Teppich eingebracht worden wäre.« Es ist schwer verständlich, wieso es in der Bundesrepublik gleichwohl zu einem Streit darüber kommen konnte, ob die Teststrecken während des Versuchs normal unterhalten worden sind oder nicht.

Selbst wenn unrationelle Flickarbeit auch in der Bundesrepublik hier und dort praktiziert würde, so wäre dies kein Grund, unwirtschaftliches Verhalten und die dadurch überhöhten Kosten zur Grundlage abgabenpolitischer Entscheidungen zu machen. Die Autofahrer würden dann nämlich, wie es amerikanische Wissenschaftler formulierten, für Fehler finanziell verantwortlich gemacht, die sie nicht zu vertreten hätten und auf deren Abstellung sie nicht hinwirken könnten. Der dokumentierte Unterhaltungsauf-

wand während des Tests kann daher nicht zur Grundlage von Berechnungen der »Grenzkosten« der Unterhaltung gemacht werden.

Für die kategoriale Zurechnung eignen sich Aufschreibungen über den Unterhaltungsaufwand während des AASHO-Road-Tests auch deswegen nicht, weil »nicht nach Entstehungsursachen unterschieden oder untersucht worden (ist), Unterhaltungsarbeiten in Abhängigkeit von verschiedenen Achslasten der auf den Teststrecken verkehrenden Fahrzeuge zu erfassen« (S. 29 f. des Gemeinsamen Berichts der deutschen Studiengruppe über die USA-Reise vom 1.–19. 10. 1972). Die befragten amerikanischen Sachverständigen haben es deshalb ausdrücklich abgelehnt, aus dem AASHO-Road-Test Schlüsse für die kategoriale Zurechnung der verkehrsabhängigen Fahrbahn-Unterhaltungskosten abzuleiten.

Schließlich sollte zu denken geben, daß die Unterhaltungsarbeiten während des Straßentests unmittelbar nach der Frostperiode kumulierten. Es ist nicht der Versuch gemacht worden, das Ausmaß der witterungsbedingten Fahrbahnschäden und Unterhaltungskosten zu ermitteln. In den Sommermonaten war der Unterhaltungsaufwand sehr gering. Diese Beobachtungen bestätigen die Erfahrung, daß Schäden an nicht frostsicheren Straßen erst unter Verkehrsbelastung, also nur durch das Zusammentreffen der beiden Einflußfaktoren »Froststeinwirkung« und »Verkehr«, ein erhebliches Ausmaß annehmen.

Der nicht frostsichere Ausbau vieler Teststrecken hat die Frage entstehen lassen, ob die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests auf mitteleuropäische Verhältnisse übertragen werden dürfen. In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, daß es in der Bundesrepublik Deutschland – vor allem bei den Straßen mit geringer Verkehrsbelastung – noch zahlreiche Abschnitte ohne frostsicheren Unterbau gebe. Deshalb könnten die Testergebnisse ohne weiteres benutzt werden.

Auch in dieser Hinsicht ist jedoch zu prüfen, ob die für den Straßenbau verfügbaren Mittel sparsam und wirtschaftlich ausgegeben werden, wenn Jahr für Jahr hohe Millionenbeträge für die Beseitigung von Frostaufbrüchen auf denselben Straßen zur Verfügung gestellt werden müssen, anstatt daß diese Straßen frostsicher ausgebaut oder in den kritischen Tagen für den Schwerverkehr gesperrt werden. Zumindest wäre auch insoweit zu prüfen, ob die vorübergehende Beschränkung des Straßenneubaus zugunsten des frostsicheren Ausbaus bestehender Straßen nicht einen höheren volkswirtschaftlichen Nutzen erzeugt und ob das ständige Flicker frostzerstörter Straßen nicht auf eine Verschwendung öffentlicher Mittel hinausläuft, die den Autofahrern nicht anzulasten ist. Wegen des nicht abgegrenzten Einflusses des Frostes und anderer Klimafaktoren auf die Unterhaltungsarbeiten können die amerikanischen Testergebnisse jedenfalls nicht ohne weiteres für abgabenpolitische Entscheidungen herangezogen werden.

Zwar haben alle amerikanischen Gesprächspartner die erhebliche Beanspruchung der Fahrbahnen durch Schwerkraftfahrzeuge betont. Die Anwendung der allgemeinen Verhaltensbeziehungen des AASHO-Road-Tests auf die Fahrbahn-Unterhaltungskosten wurde jedoch nicht für richtig gehalten und als zu extrem oder willkürlich abgelehnt. In Brüssel und Bonn wird zumindest überlegt werden müssen, ob diese Ansichten amerikanischer Sachverständiger und die empirischen Beobachtungen in den USA ohne weiteres übergangen werden können. Die Art und Weise, in der Ergebnisse des AASHO-Road-Tests in Europa benutzt werden, wird jedenfalls von maßgeblichen amerikanischen Sachverständigen nicht für gerechtfertigt gehalten.

3. Das Verhältnis zwischen Fahrbahn-Unterhaltungs- und -Erneuerungskosten

Eine Interdependenz zwischen Fahrbahn-Unterhaltungs- und -Erneuerungskosten besteht nach den Äußerungen amerikanischer Sachverständiger insofern, als die Vernachlässigung der Unterhaltungsarbeiten früher zu Erneuerungsarbeiten an der Fahrbahn (z. B. dicke Deckenüberzüge) zwingt. Da die Unterhaltungsarbeiten während des AASHO-Road-Tests bewußt vernachlässigt worden sind und da infolgedessen sehr wahrscheinlich ein wesentlich höherer Aufwand als bei normalen Unterhaltungsarbeiten in der Straßenbaupraxis und frühzeitigere Erneuerungen (nach Unterschreitung eines bestimmten Wertes des Befahrbarkeitsindex und Herausnahme des betreffenden Streckenabschnitts aus dem Test) erforderlich geworden sind, ist es fraglich, ob zu den beiden Fragenkomplexen zuverlässige Aussagen aus dem AASHO-Road-Test zu gewinnen sind.

Ferner besteht ein Zusammenhang zwischen Fahrbahn-Unterhaltungs- und -Erneuerungskosten insofern, als bei steigender Verkehrsbelastung einer dafür nicht ausgebauten Straße mit erhöhtem Unterhaltungsaufwand und früherer Erneuerung gerechnet werden muß als bei Straßen, deren Fahrbahndecken rechtzeitig dem wachsenden Verkehr angepaßt worden sind. Ein Mitarbeiter des Highway Research Board hielt eine Steigerung der Unterhaltungskosten auf das Doppelte bis Dreifache für möglich. Da viele Straßen in der Bundesrepublik derzeit noch als nicht verkehrsadäquat ausgebaut bezeichnet werden müssen, wird auf diese Weise der Unterhaltungs- und Erneuerungsaufwand offenbar wesentlich vergrößert. Auch hier erhebt sich wiederum die Frage, ob dieses Verhalten wirtschaftlich vertretbar ist und ob durch Umlenkung der knappen verfügbaren Straßenbaumittel ein höherer volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt werden könnte. Inwieweit in der Bundesrepublik Deutschland solche Fehldispositionen vorkommen, ist einstweilen offen. Jedenfalls sollten die motorisierten Straßenbenutzer, die sich gegen unwirtschaftliches Verhalten der Straßenbauverwaltung nicht wehren können, nicht für eventuelle Fehler bei der Verwendung spezieller Abgaben des Straßenverkehrs verantwortlich gemacht werden. Nach amerikanischer Ansicht fehlt in solchen Fällen die Basis für die kategoriale Zuordnung der Unterhaltungskosten. Die vermeidbaren Unterhaltungskosten der Fahrbahn dürften nach dieser Auffassung nicht den Straßenbenutzern auferlegt, sondern müßten aus allgemeinen Steuermitteln gedeckt werden.

Nach amerikanischen Vorstellungen besteht ein substitutives Verhältnis zwischen Bau- (Erneuerungs-)kosten und Fahrbahn-Unterhaltungskosten. Eine »überdimensionierte« Straße verursacht zwar höhere Baukosten, aber geringere Unterhaltungs- und Erneuerungskosten innerhalb einer bestimmten Lebensdauer und umgekehrt. Strebt die Straßenbauverwaltung nach einem möglichst effizienten Mitteleinsatz, so wird sie die auf einen Stichtag abgezinsten Gesamtkosten einer Straße für eine längere Periode, einschließlich aller Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten, ermitteln und zwischen möglichen Alternativen so wählen müssen, daß die Lösung mit den geringstmöglichen Gesamtkosten verwirklicht wird. Die Straßenbaupraxis der Bundesrepublik Deutschland ist hiervon offensichtlich noch weit entfernt.

Das unzweifelhaft bestehende Substitutionsverhältnis zwischen Bau- (Erneuerungs-) und Fahrbahn-Unterhaltungskosten ist offensichtlich der Schlüssel für zwei weitere von amerikanischer Seite angestellte Überlegungen.

Erstens wird es zumindest von einigen Sachverständigen als Doppelbelastung empfunden, wenn neben den Investitions- und Erneuerungskosten auch noch die Unterhaltungs-

kosten mit Hilfe der AASHO-Formeln kategorial zugerechnet würden, was, wie schon gesagt, darauf hinauslaufen würde, daß die verkehrshängigen Fahrbahn-Unterhaltungskosten ausschließlich dem Schwerlastwagenverkehr anzulasten wären.

Zweistens wird erkennbar, wieso in empirischen Untersuchungen der Unterhaltungskosten dem Lebensalter einer Straße eine so überragende Bedeutung zukommt. Hierauf wird noch einzugehen sein.

Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß eine weit differenziertere Betrachtung der Erneuerungskosten unumgänglich sein wird. Erneuerungsarbeiten, die durch vernachlässigte Unterhaltung der Fahrbahndecke oder durch »Unterdimensionierung« der Straße vorzeitig vorgenommen werden müssen, sind abgabepolitisch anders zu beurteilen als dicke Deckenüberzüge, die eine Straße der künftig wachsenden Verkehrsbelastung anpassen sollen und die unzweifelhaft den Charakter einer Zusatzinvestition tragen. Schließlich wäre noch die »normale« Erneuerung einer verkehrsadäquat dimensionierten Straße zu unterscheiden. In der bisherigen Diskussion — auch im Wegekostenbericht — sind abgabepolitisch unterschiedlich zu beurteilende Fälle unzulässigerweise zusammengefaßt und pauschal gleichbehandelt worden.

4. Ermittlungen über verkehrshängige Fahrbahn-Unterhaltungskosten in der amerikanischen Straßenbaupraxis

In der Musteruntersuchung und im Wegekostenbericht wird von einer funktionalen Abhängigkeit der Fahrbahn-Unterhaltungskosten von der Verkehrsmenge entsprechend den beim AASHO-Road-Test gewonnenen Beziehungen ausgegangen. In den USA wird an diese Frage offensichtlich sehr viel behutsamer herangegangen.

Zunächst wurde betont, daß es einstweilen keine wissenschaftlichen Untersuchungen in den USA über die Frage gebe, auf welche Ursachen die Fahrbahn-Unterhaltungskosten zurückzuführen sind. Solange solche empirisch überprüften Ergebnisse nicht vorlägen, sei es nicht möglich, verkehrsbedingte Kosten der Fahrbahn-Unterhaltung auszusondern. Da in vielen Fällen mehrere Unterhaltungskosten verursachende Faktoren untrennbar kombiniert seien, wurde sogar bezweifelt, ob sich jemals verkehrsbedingte Unterhaltungskosten (Grenzkosten der Benutzung) eindeutig ermitteln ließen.

Zweitens wurde darauf hingewiesen, daß in den USA bisher keine Ermittlungen über die Fahrbahn-Unterhaltungskosten in Abhängigkeit vom Umfang und der Zusammensetzung des Verkehrs nach Achslasten angestellt worden seien. Infolgedessen fehlten jegliche Unterlagen für die kategoriale Zurechnung von Fahrbahn-Unterhaltungskosten. Zwar werden gelegentlich lineare Beziehungen zwischen dem Umfang des durchschnittlichen täglichen Verkehrs und den Unterhaltungskosten hergestellt. Dabei wird jedoch nicht der Einfluß verschieden hoher Achslasten durch Umrechnung auf äquivalente Achslasten (wie beim AASHO-Road-Test) berücksichtigt. Die für die kategoriale Kostenzurechnung entscheidende Frage bleibt bei diesen Überlegungen offen.

Auch in den USA wird, wie bereits erwähnt, davon ausgegangen, daß Schwerlastwagen höhere Straßeninvestitionen erfordern und größere Schäden an den Fahrbahnen verursachen als leichte Kraftfahrzeuge. Wie hoch die dadurch hervorgerufenen Kostenunterschiede sind, ist jedoch unbekannt. Die Ermittlung verkehrsbedingter Fahrbahn-Unterhaltungskosten und deren Aufteilung auf verschiedene Fahrzeugkategorien gilt in den USA nicht als vordringliche Frage. Das erklärt, warum auf diesem Gebiet bisher keine eingehenden Ermittlungen angestellt worden sind. Mehrfach wurde deshalb von den

amerikanischen Gesprächspartnern gefragt, warum man sich in Europa mit solchem Eifer der kategorialen Zurechnung eines so winzigen Teils der gesamten Straßenkosten zuwende und warum man sich nicht — wie in den USA — zunächst der Aufteilung der großen Posten widme. Hinzu kommt, daß es im Herbst 1972 keinerlei Anlaß gab, sich mit der steuerlichen Belastung verschiedener Fahrzeuggruppen zu beschäftigen, da die bestehenden steuerlichen Belastungsunterschiede für die einzelnen Fahrzeugkategorien allgemein als faire Lösung angesehen werden. In den USA sind übrigens die Unterschiede in der Belastung der leichten und der schwersten Fahrzeuge deutlich geringer als in der Bundesrepublik Deutschland.

Nach den in Brüssel und Bonn vertretenen Auffassungen verursachen Personenkraftwagen keinerlei Fahrbahn-Unterhaltungskosten. Deswegen war drittens die Information wichtig, daß beispielsweise auf dem ausschließlich Personenkraftwagen vorbehaltenen Abschnitt des Garden-State-Parkway in New Jersey verkehrshängige Unterhaltungskosten entstehen und daß dort in Abhängigkeit vom Verkehr alle 5 bis 8 Jahre Deckenüberzüge (resurfacing) erforderlich werden. Daß ferner Leichtfahrzeuge mit Spikesreifen erhebliche Fahrbahnschäden verursachen, wurde vor allem in nördlichen Staaten der USA bestätigt. In Minnesota wurde daher die Benutzung von Spikesreifen 1972 verboten.

Bemerkenswert ist viertens der Versuch, auf 28 Teststrecken in fünf Bundesstaaten (Florida, Kalifornien, New York, Ohio und Texas) die Abhängigkeit der Unterhaltungskosten von verschiedenen Einflußfaktoren empirisch zu ermitteln. Die Unterhaltungskosten wurden in sieben Gruppen aufgeteilt, von denen hier allein Unterhaltungsarbeiten an der Fahrbahn und den Banketten bedeutungsvoll sind. Insgesamt wurden 18 unabhängige Variable untersucht. Im Wege von Signifikanzprüfungen wurde ihr Einfluß auf die Unterhaltungsarbeiten festgestellt. Unter den untersuchten Variablen befanden sich auch der Umfang des durchschnittlichen täglichen Verkehrs, das Volumen des durchschnittlichen täglichen Lastwagenverkehrs, das Lebensalter der Straße in Jahren, kombinierte Werte von Verkehrsbelastung und Lebensalter der Straße, die durchschnittliche Jahrestemperatur und die Zahl der Frosttage⁵⁾. Nach den empirischen Untersuchungen auf den 28 Teststrecken (davon rund 37% mit Asphaltbetondecken und rund 63% mit Zementbetondecken) wurde mittels einfacher Regressionsrechnung folgende Gleichung ermittelt⁶⁾:

$$Y_p = 19,72 X_1^2 + 13,72 X_2 - 183$$

In dieser Gleichung bedeutet: Y_p = naturale Einheiten der für Unterhaltungsarbeiten benötigten Arbeitskräfte, Maschinen und Materialien (in Geldeinheiten umrechenbar); X_1 = Alter der Fahrbahndecke (oder des letzten Deckenüberzugs) in Jahren; X_2 = Zahl der Frosttage.

In den Test wurden Straßendecken unterschiedlichen Alters (bis zu 10 Jahren) in verschiedenen Klimazonen und mit ganz unterschiedlichem Verkehrsumfang und mit verschiedener Verkehrszusammensetzung einbezogen.

⁵⁾ Vgl. *Bertram D. Tallamy Associates*, Interstate Highway Maintenance Requirements and Unit Maintenance Expenditure Index (= Bericht 42 des National Cooperative Highway Research Program, herausgegeben vom Highway Research Board), Washington 1967, S. 43.

⁶⁾ Vgl. ebenda, S. 44.

Die amerikanischen Sachverständigen berichteten, daß diese Gleichung nach 1967 in vielen Teilen der USA überprüft worden sei. Es handele sich um die besten derzeit verfügbaren Daten, was nicht bedeute, daß diese Gleichung nicht weiter verbessert werden könne. In der amerikanischen Straßenbaupraxis werde mit dieser Gleichung gearbeitet. Ob sie in anderen Ländern ebenfalls brauchbar sei, müsse geprüft werden. Ergänzende Studien auf dem Gebiet der Fahrbahn-Unterhaltungskosten waren im Herbst 1972 nicht im Gange, was ebenfalls für die praktische Bewährung der gefundenen Gleichung spricht.

Während nach den angeführten europäischen Arbeiten (die sich auf den AASHO-Road-Test stützen) allein der Schwerlastwagenverkehr Kosten der Fahrbahnunterhaltung verursacht, haben die empirischen Signifikanzuntersuchungen in den USA nicht zu derartigen Ergebnissen geführt. Bezeichnenderweise tauchen die Verkehrsbelastung und die Verkehrszusammensetzung in der amerikanischen Gleichung für die Fahrbahn-Unterhaltungskosten nicht auf. Daß Frostschäden im Zusammenhang mit Verkehrsbelastungen auftreten, wurde freilich auch von den amerikanischen Sachverständigen betont. Insofern sind Verkehrseinflüsse mittelbar in die Gleichung eingegangen, freilich nicht mit der in Europa unterstellten Prädominanz.

IV. Ergebnis

Die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests werden in Brüssel und Bonn für die kategoriale Zurechnung der Fahrbahn-Unterhaltungskosten herangezogen mit dem Ergebnis, daß dem Schwerlastwagenverkehr die gesamten verkehrsabhängigen Kosten der Fahrbahn-Unterhaltung aufgebürdet werden. Nach Ansicht amerikanischer Sachverständiger liefert der AASHO-Road-Test keine Daten, die eine kategoriale Zurechnung von Fahrbahn-Unterhaltungskosten zulassen. Es erscheint daher unerlässlich, die Musteruntersuchung und den Wegekostenbericht insoweit kritisch zu überprüfen. Empirische Untersuchungen, deren Ergebnisse in der Straßenbaupraxis der USA als die besten derzeit verfügbaren Daten bezeichnet werden, haben die direkte Abhängigkeit der Fahrbahn-Unterhaltungskosten allein vom Umfang des Schwerlastwagenverkehrs nicht bestätigt.

Da es nicht die Aufgabe des AASHO-Road-Tests war, den Einfluß des Schwerlastwagenverkehrs auf die Fahrbahn-Unterhaltungskosten festzustellen, können aus diesem Test auch keine nach Straßen unterschiedlicher Bauweise differenzierte Aussagen über die Anlastung von Kosten der Fahrbahnunterhaltung abgeleitet werden.

Das Hinauszögern fälliger Unterhaltungsarbeiten und die Benutzung »unterdimensionierter« oder nicht frostsicherer Straßen läßt die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten erheblich ansteigen. Diese unwirtschaftliche Verwendung von Straßenbaumitteln wird in den USA als Verschwendung öffentlicher Gelder bezeichnet, die nicht von den motorisierten Straßenbenutzern, sondern von allen Steuerzahlern vertreten werden müsse. Würden überhöhte Unterhaltungs- und Erneuerungskosten den Straßenbenutzern aufgebürdet, so müßten diese für Fehler bezahlen, die sie nicht zu vertreten hätten und zu deren Vermeidung sie nicht beitragen könnten. Außerdem käme es zur Fehlallokation von Produktivkräften. Der Abgabepolitik dürften daher nur die Unterhaltungskosten verkehrsadäquat ausgebaute Straßen zugrunde gelegt werden.

Für die kategoriale Verteilung der Erneuerungskosten können nach amerikanischer Auffassung die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests im Rahmen der Zusatzkostenme-

thode (incremental method) angewendet werden. Es erscheint allerdings unumgänglich zu prüfen, ob durch unwirtschaftliches Verhalten der Straßenbaubehörden überhöhte Erneuerungskosten entstehen, die bei abgabepolitischen Entscheidungen ausgeklammert werden müßten. Die bisher übliche undifferenzierte Behandlung der Erneuerungskosten erscheint fragwürdig.

Summary

Competent USA experts are of opinion that the AASHO-Road-Test — in opposition to the opinion prevailing at Bonn and Brussels — allows no conclusions that roadway-upkeep depending on traffic can be attributed to the different groups of road-users. Empirical researches in the USA did not, as it is asserted in Europe confirm the dependence of such costs only on the extent of heavy lorry traffic. In the USA one criticizes the uneconomical expense of road-construction means being due to the fact that many roads are not constructed frost-resistant or had been adapted according to the traffic-frequency. The therefore super-elevated upkeep and renewal costs are coming out to a waste of public means. It cannot be justified to burden but road-users with these therefore raising financial charges.

Résumé

Des experts américains compétents aux Etats-Unis sont partisans de l'opinion que — contrairement aux avis partagés à Bruxelles et à Bonn — le test AASHO-Road n'admette pas de conclure que les frais d'entretien des chaussées dépendant du trafic soient à attribuer aux groupes différents d'usagers. Des recherches empiriques aux Etats-Unis n'ont pas confirmé que ces frais comme il est prétendu en Europe dépendent uniquement de l'envergure du trafic des poids-lourds. Aux Etats-Unis on critique la dépense non rentable de moyens de constructions routières occasionnée par le fait que beaucoup de routes ne sont pas construites antigel ou conformément à la densité du trafic. Les coûts d'entretien et de renouvellement par conséquent surhaussés reviennent à une prodigalité de moyens publics. Il n'est pas à justifier qu'on impose les charges financières ainsi causées uniquement aux usagers de la route.