

discussion paper

55

Isabel Kühn

Telematik - Ein neuer bürokratisch-industrieller
Komplex?

EURES discussion paper dp-55
ISSN 0938-1805

1996

EURES
Institut für Regionale Studien in Europa
Schleicher-Tappeser KG
Basler Straße 19, D-79100 FREIBURG
Tel. 0049/ 761/ 70 44 1-0
Fax 0049/ 761/ 70 44 1-44

Das EURES-Institut

Ökonomie und Ökologie gehören für uns zusammen.

Eine nachhaltige Entwicklung braucht eigenständigere regionale Strukturen und intensivere europäische Zusammenarbeit.

Wir helfen, Perspektiven zu entwickeln und Ideen in die Tat umzusetzen.

Wir vermitteln. Zwischen Wissenschaft und Praxis, zwischen Ansprüchen und Interessen, zwischen unterschiedlichen Kulturen.

Unser Anliegen

Das EURES-Institut für regionale Studien in Europa ist ein unabhängiges Unternehmen für Beratung und Forschung. Es arbeitet mit vorwiegend sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Methoden für öffentliche und private Auftraggeber. Alle Arbeiten und Ansätze des EURES-Instituts sind durch drei wesentliche Anliegen geprägt:

- Nachhaltige Entwicklung
- Europäische Zusammenarbeit
- Demokratie

Eine verstärkte Beachtung regionaler Strukturen und Besonderheiten in Verbindung mit einer europäischen Perspektive ist in vielen Bereichen die Voraussetzung, um diesen Zielen näher zu kommen.

Unsere Arbeitsbereiche

Das EURES-Institut gliedert sich in zwei Arbeitsbereiche, die sich in diesem Sinne ergänzen:

- Arbeitsbereich Regionalentwicklung
 - Integrierte Regionalentwicklung
 - Tourismus
 - Wirtschaft/ Arbeitsmarkt/ Weiterbildung
 - Unternehmenskooperation und Logistik
- Arbeitsbereich Europäische Umweltpolitik
 - Europäische Umweltpolitik allgemein
 - Güterverkehr
 - Grenzüberschreitende Zusammenarbeit

Telematik - Ein neuer bürokratisch-industrieller Komplex?

Eine akteursorientierte Studie über den Einfluß von Telematik-Anwendungen auf Straßenbenutzungsgebühren als umweltrelevantem Instrument der Verkehrspolitik

Isabel Kühn

1996

EURES
Institut für Regionale Studien in Europa
Schleicher-Tappeser KG
Basler Straße 19, D-79100 FREIBURG
Tel. 0049/ 761/ 70 44 1-0
Fax 0049/ 761/ 70 44 1-44

Das vorliegende discussion paper wurde erstellt im Rahmen des Projektes "The Incorporation of the Environmental Dimension into Freight Transport Policies. A comparison of six countries and the EU". Dieses Projekt wurde durchgeführt vom EURES-Institut für regionale Studien in Europa (Freiburg/ Deutschland), von CE (Centre for Energy conservation, Delft/ Niederlande), SRS (Studio Ricerche Sociali, Florenz/ Italien), IEEP (Institute for European Environmental Policy, London/ Großbritannien), INFRAS (Zürich/ Schweiz), AKF (Institute of Local Government Studies, Kopenhagen/ Dänemark). Es wurde vom EURES-Institut geleitet.

Das Projekt wurde finanziert vom Forschungsprogramm "SEER" der EU-Kommission (GD XII, Brüssel), von den Regierungen der Schweiz, Deutschlands und Dänemarks sowie der Region Toskana.

Dieses discussion paper ist eine gesondert für das Projekt angefertigte Fallstudie.

Isabel Kühn,
geb. 1969, Dipl.-Volkswirtin, Universität Heidelberg, Schwerpunkt Umweltökonomie. Diplomarbeit zum Thema "Integration von Umweltschutz in die Verkehrspolitik der EU". 1995 für einige Monate am EURES-Institut im Arbeitsbereich europäische Umwelt- und Verkehrspolitik. Seit September 1995 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Umwelt- und Ressourcenökonomik, Logistik des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) GmbH in Mannheim.

Inhalt

Vorwort	1
1 Einleitung	2
2 Telematikeinsatz im Verkehr	5
2.1 Die Grundidee	5
2.2 Geschichte der europäischen Forschungs- und Entwicklungs- programme	7
2.3 Einschätzung	10
3 Die Akteure	12
3.1 Die Automobil- und Elektroindustrie - die Hersteller	12
3.2 Die Öffentliche Hand	16
3.2.1 Auf Bundesebene	16
3.2.2 Auf europäischer Ebene	17
3.3 Konfliktäre Interessen der Akteure	18
3.3.1 Zusammenarbeit, Verantwortungsbereiche und Zielset- zungen der Verwaltungsebenen	19
3.3.2 Internationale Kompatibilität und Interoperabilität	20
3.3.3 Aufbau der Kommunikationssysteme und Errichtung der Verkehrsmanagementzentralen bzw. von Datenverbün- den	21
4 Electronic Road Pricing (ERP) oder automatische Gebührenerfas- sung (AGE)	25
4.1 Wirtschaftstheoretische Grundlagen	26
4.2 Erhebungstechnologien	27
4.2.1 Automatische Erhebungsverfahren	28
4.2.2 Feldversuch auf der A 555	29
4.3 Akteure und ihre Interessen	30
4.3.1 Wirtschaft	31
4.3.2 Bundesverkehrsministerium	34
5 Schlußbetrachtung	35
6 Literatur	37

Vorwort

Diese Arbeit entstand im Rahmen eines von der EU-Kommission, Generaldirektion XII, geförderten, über zwei Jahre (bis April 1996) laufenden Forschungsprojektes mit dem Titel "The Incorporation of the Environmental Dimension in Freight Transport Policy. A Comparison of Six Countries and the EC" im Sommer 1995. Die Projektkoordination lag bei Christian Hey von EURES. Für sechs Länder und die EU-Ebene wird gezeigt, zu welchen Ergebnissen das politische Konzept der Integration von Umweltschutz in andere Politikbereiche, in diesem Fall in die Güterverkehrspolitik, in den letzten 10 Jahren geführt hat. Die in den einzelnen Ländern für Erfolge und Mißerfolge entscheidenden Vorbedingungen - z.B. in der Abgabenpolitik - und die für Entscheidungsprozesse bestimmenden Faktoren - z.B. in der Road-Pricing-Debatte - werden herausgearbeitet und miteinander verglichen. Aufgabe der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, welchen Einfluß der insbesondere seitens des Staates und der Wirtschaft vorangetriebene Einsatz von Telematik im Verkehr auf die immer wieder ins Stocken geratende Diskussion um Straßenbenutzungsgebühren (Road Pricing) haben könnte. Bisher ist die Automobil- und Elektroindustrie ja nicht gerade als Förderer einer Politik der Integration von Umweltaspekten in die Verkehrspolitik hervorgetreten, im Gegenteil. Die zentrale Frage wird nun im folgenden sein, ob sich durch ihren Wunsch, eine umfassende Telematikinfrastruktur aufzubauen, eine neue Konstellation der Akteure ergeben kann. Wird Telematik zu einer sogenannten Helfertechnologie, die bisher nicht vereinbar erscheinende Interessen von großen Teilen der Industrie und von "Umweltlobbyisten" im Bereich der Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren zusammenführen wird?

1 Einleitung

In den hoch industrialisierten Volkswirtschaften haben Information und auch Kommunikation in den letzten Jahren fortwährend an Bedeutung gewonnen. So spricht man nicht mehr nur von einem Strukturwandel von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft, sondern schon vom neuen "Zeitalter der Informationsgesellschaft". Die Regierungen der Industrienationen sowie die EG-Kommission fördern diese Entwicklung in der Hoffnung, ihren Standort und ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern und Wachstum und Beschäftigung ankurbeln zu können (vgl. z.B. EG-Kommission 1994, 1993). Ein globaler Wettlauf hat begonnen, insbesondere innerhalb der Triade von EU, den USA und Japan, denn die Märkte für Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) gelten als die Zukunftsmärkte im High-Tech-Bereich; sie versprechen Arbeitsplätze und hohe Wachstumsraten. Außerdem ist Information an sich zu einem entscheidenden Produktionsfaktor geworden.

"Telematik" ist ein im Zuge dieser Entwicklung entstandener Kunstbegriff, ein neues, viel zitiertes Schlagwort, das sich aus den Wörtern Telekommunikation und Informatik zusammensetzt. Der Begriff wird sektorübergreifend zumeist als Synonym für IuK-Technologien verwendet. Die Europäische Kommission beispielsweise fördert innerhalb ihres Programmes für Telematikanwendungen (1995-1998) FTE-Projekte, in denen IuK-Technologien in insgesamt 13 verschiedenen Bereichen untersucht werden. Das für den Verkehrsbereich vorgesehene Budget ist dabei mit 205 Mio. ECU am höchsten, gefolgt von den Budgets für Gesundheitswesen (70 Mio. ECU) und für Aus- und Fortbildung (34 Mio. ECU). Der kleinste Etat ist für den Umweltbereich angesetzt (15 Mio. ECU) (vgl. EU-magazin 1-2, 1995). Eine einheitliche Abgrenzung der Anwendungsfelder von Telematik existiert jedoch noch nicht.

In der vorliegenden Untersuchung wird es um den Einsatz von Telematik im Verkehr gehen. Ob in Tages-, Wochenzeitungen oder Fachzeitschriften, telematikgestützte Produkte begegnen einem in den Printmedien seit einiger Zeit sehr regelmäßig. "Mit dem Auto-Pilot durchs Chaos" heißt etwa die Überschrift eines Zeit-Artikels (5. Mai 1995, S. 46), "Computer warnt Autofahrer vor Nässe" eine andere im Handelsblatt (3. Mai 1995, S. 10). In der Süddeutschen Zeitung wurde eine Artikelreihe zum Thema "Telematik: Fluch oder Segen?" von sehr viel Emotionen begleitet (vgl. SZ, 28. März 1995: 38f). Das Schwerpunktthema war hier die elektronische Gebührenerhebung. Außerdem sind dynamische P+R-Informationstafeln - sie stehen mit an der Spitze der bereits am Markt eingeführten Telematikdienste - beliebte Motive für Werbebilder (vgl. z.B. Decker 1995).

2 EURES

Diese kleine Auswahl macht deutlich, daß ein relativ breites Spektrum an Produkten, Dienstleistungen und Systemen unter dem Oberbegriff "Telematikanwendungen im Verkehr" zusammengefaßt werden kann. Bei einer derart weiten Begriffsauslegung fallen sogar die schon seit gut 20 Jahren im Einsatz befindlichen Lichtsignalanlagen in diese Kategorie. Auffällig, aber auch symptomatisch für den Stand der Dinge ist zudem, daß die Telematiklösungen für den motorisierten Individualverkehr die öffentliche Diskussion beherrschen. Der Themenbereich des Telematikeinsatzes im Güterverkehr beispielsweise spielt auch auf Fachkonferenzen nur eine untergeordnete Rolle.

Die Einführung von IuK-Technologien in den Verkehrsbereich ist beschlossene Sache und Teil der Verkehrspolitik der Bundesregierung und der EU (vgl. z.B. BMV 1993b; EG-Kommission 1994). Sicherlich gibt es noch einige Fragezeichen, so z.B., in welchem Ausmaß und wann sich welche Produkte am Markt durchsetzen können. Trotzdem wird man sich, wenn man sich mit dem Thema Verkehr beschäftigt, auch mit diesen Entwicklungen auseinandersetzen müssen. Ziel des folgenden Kapitels ist deswegen, den Lesern einen kleinen Überblick zu geben, was sich genau hinter "Telematik im Verkehr" verbirgt. Dazu wird zunächst die Grundidee erläutert, dann die Entwicklung der Telematik-Forschungsprogramme seit dem ersten von der EG geförderten Forschungs- und Entwicklungsprogramm PROMETHEUS (**PRO**gramme for a **E**uropean **T**raffic with **H**ighest **E**fficiency and **U**nprecedented **S**afety) skizziert und schließlich eine kurze Einschätzung des 'state of the art' vorgenommen.

Wie oben angedeutet, wird die seit Jahrzehnten immer mal wieder auf die politische Agenda kommende Road-Pricing-Diskussion im Moment sehr stark mit den neuen IuK-Technologien verknüpft. Eine aus umweltpolitischer Sicht interessante Themenstellung ist, ob Electronic Road Pricing (ERP) die Möglichkeit bietet, Rationierungsgebühren, Wegekostenanrechnung und die umweltökonomisch erwünschte Internalisierung externer Kosten umzusetzen und vielleicht damit die Integration von Umweltaspekten in die Verkehrspolitik richtungsweisend voranzubringen. Dieser Frage wird in den Kapiteln 3 und 4 durch eine Situations- und Positionsanalyse für den Telematikmarkt und seine Akteure nachgegangen. Aufgrund der Tatsache, daß die benötigte technologische Infrastruktur für ERP fast identisch ist mit der für viele andere Telematikanwendungen, scheint es sinnvoll, zunächst die zwei Hauptakteure - öffentliche Hand und Industrie -, ihre unterschiedliche Wahrnehmung oder auch Gewichtung der Verkehrsprobleme und ihre Positionen gegenüber Telematik an sich zu analysieren. In Abschnitt 3.1 steht die Strategie der Systemhersteller, ihre Problemlösungen am Markt anzubieten, im Blickpunkt. Dann wird versucht, die Sichtweise der angesprochenen Entscheidungsträger (Behörden in Bund, Ländern und Kommunen und auf europäischer Ebene) darzustellen (Abschnitt 3.2). Nach einer Zusammenstellung der zwischen den Hauptakteuren bestehenden allgemeinen Konfliktpunkte in Abschnitt 3.3, wird in Kapitel 4 ausschließlich die Road-Pricing-Diskussion be-

trachtet. Hier ergeben sich etwas verschobene Akteurskonstellationen, es treten zusätzliche Schwierigkeiten auf.

Das abschließende Fazit fällt eher pessimistisch aus. Mit ERP bestünde zwar die Chance, den Einsatz von Telematik explizit mit Umweltschutzziele zu verbinden. Aber durch die gerade in Deutschland vielseitig bestehenden großen Akzeptanzprobleme werden Straßenbenutzungsgebühren mittel- und langfristig wohl nur partiell eingesetzt werden, nämlich für den Güterverkehr auf Autobahnen und in einigen Ballungsräumen. Außerdem würden mit einem ERP-System wohl eher die Elemente einer Mautgebühr (Finanzierungsquelle) als von Road Pricing (zeitlich gestaffelte Gebühren als Lenkungsinstrument) realisiert werden, weil bei den einflußreichsten Akteuren und Entscheidungsträgern die Einnahmefunktion der Gebühr im Vordergrund steht. Bei einer groß angelegten Implementierung von Informationstechnik im Verkehr stellen sich außerdem weitere, aus Umweltgesichtspunkten wichtige, im Rahmen dieser Arbeit jedoch nur am Rande behandelte Fragen. Wird ihre ökologische Gesamtbilanz positiv ausfallen? Wenn ja, wären Umweltschutzziele im Verkehrsbereich nicht mit anderen Maßnahmen einfacher und kostengünstiger zu erreichen?¹ Offen bleibt auch, welchen technologische Lösungen gefunden worden wären, wenn man sich von Anfang an am Zielkatalog Verkehrsvermeidung, -verminderung, -verlagerung und -optimierung orientiert hätte, wie er beispielsweise vom Bundesverkehrsministerium (1993), von der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" oder vom Sachverständigenrat für Umweltfragen gefordert wird.²

¹ Gahrman (1990), Hesse (1995) und Zängl (1995) weisen beispielsweise auf die Wirkungen einer allgemeinen Geschwindigkeitsbegrenzung hin, die auf einfache und kostengünstige Weise die gleichen Effekte erziele, wie sie mit Telematik angestrebt werde. Der Verkehr könne flüssiger gemacht, die Sicherheit erhöht und als Nebeneffekt kann auch die Umweltbelastung gesenkt werden.

² Die Rationalisierung und Substitution physischen Verkehrs durch IuK-Technologien anderer Bereiche ist nicht Gegenstand des Beitrages. Telearbeit, Telekonferenzen, elektronische Frachtbörsen etc. könnten durchaus ein Potential zur Verkehrsvermeidung und -verminderung bieten. Vgl. z.B. die Arbeiten des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) in Berlin, Boes (1994), Haefner/ Marte (1994), Höller/ Haubold/ Stahl/ Rodi (1994), Zoche (1993) oder den Artikel in: Wirtschaftswoche Nr. 34, 19. 08. 1994, S. 82-84.

2

Telematikeinsatz im Verkehr

2.1 Die Grundidee

Weder Straßen- noch Schieneninfrastruktur können in den kommenden Jahren in dem Umfang erweitert werden, wie es die prognostizierten Wachstumsraten für Personen- und Güterverkehr erfordern würden - darauf scheinen sich alle Parteien einigen zu können. Wenn auch nicht die flächenmäßigen und planungsrechtlichen Engpässe, so werden zumindest die finanziellen Restriktionen von allen anerkannt. Angesichts des drohenden Verkehrschaos versucht man, andere Wege zu finden, die notwendigen Infrastrukturkapazitäten zu erschließen.

Hoch in der Konjunktur der Lösungsansätze stehen heute Verkehrsmanagementkonzepte unter Einsatz "intelligenter" Technik. Dahinter verbirgt sich die Idee, die fehlenden Kapazitäten durch die bessere Organisation der Verkehrssysteme, durch die Rationalisierung und Effizienzsteigerung der Verkehrsabläufe, zu erschließen. "Kooperatives Verkehrsmanagement" (KVM), ein von der Automobil- und Elektroindustrie über Jahre geprägter Begriff (vgl. z.B. Bayerisches Staatsministerium 1991; VDI 1991, 1990), verfolgt dabei zwei Zielrichtungen:

- die zeitlich und räumlich optimale Auslastung des begrenzt verfügbaren Verkehrsraumes,
- die Verbesserung der Kooperation zwischen den Verkehrsträgern, so daß alle Verkehrsträger in einem integrierten Gesamtsystem effizient vernetzt sind.³

Umweltaspekte sind nicht in die Zielebene integriert.

Geht man davon aus, daß die Ursache von Effizienzmängeln und verkehrlichen Engpässen u.a. Informationsdefizite bei allen am Verkehr Beteiligten sind, so kann man folgern, daß durchgehende Informationskanäle auf allen Ebenen des Verkehrsgeschehens dazu beitragen, die Ziele des Kooperativen Verkehrsmanagements umzusetzen (vgl. z.B. Catling 1994a; Enquete-Kommission 1994). Der VDA (1992) drückt diesen Sachverhalt folgendermaßen aus: "Dreh- und

³ Für eine kritische Beurteilung dieses Ansatzes siehe z.B. Haefner/ Marte (1994: 220-227).

Angelpunkt eines kooperativen Verkehrsmanagements ist die jederzeit aktuelle, präzise Information aller Verkehrsteilnehmer über die aktuelle Verkehrslage und das bestehende Verkehrsangebot." Genau diese Informationen sollen durch den Aufbau einer Telematikinfrastruktur - Systeme der Datenerfassung, der Kommunikations-, Leit- und Informationstechnik beige-steuert werden, so daß verkehrsbeeinflussende Maßnahmen umgesetzt werden können. Telematik ist demnach kein verkehrliches Konzept an sich, sondern unterstützt im günstigsten Fall die Realisierung von Konzepten durch die Bereitstellung einer Technologie.⁴ Feldversuche zu KVM sind groß angelegt und laufen z.B. in Dresden, München (KVM/COMFORT), Stuttgart (STORM) und Frankfurt (RHAPIT).

Erklärtes Ziel des Kooperativen Verkehrsmanagements ist also die Verkehrsablaufverbesserung durch Informationsverbesserung bzw. durch den Einsatz von IuK-Technologien oder Advanced Transport Telematics (ATT).⁵ Um eine verbesserte Information der Verkehrsteilnehmer und der Verkehrsmangamentzentralen zu erreichen, müssen zunächst möglichst alle verkehrs- bzw. entscheidungsrelevanten Informationen gesammelt werden (Informationserfassung). Diese Sammlung umfaßt permanent zu erhebende Daten der momentanen Verkehrs- und Wetterlage und Daten, die nicht permanent aktualisiert werden müssen wie z.B. Fahrpläne und elektronische Straßenkarten. Um dann eine effiziente Verkehrsbeeinflussung durchführen zu können, müssen alle erfaßten verkehrsrelevanten Daten zentral ausgewertet und in Verkehrsinformationen (zur Verkehrslage, zu Gefahrensituationen, zum Wetter) sowie Leitempfehlungen (wie Verkehrsrouten, ÖPNV-Hinweise) umgesetzt werden (Informationsaufbereitung) (vgl. Höller 1994: 32-38).

Nach Art der Informationsbereitstellung unterscheidet man zwischen kollektiven und individuellen Verkehrsleitsystemen. Bei ersteren werden allen Verkehrsteilnehmern die gleichen Informationen zur Verfügung gestellt, bei zweiteren werden die Informationen den Verkehrsteilnehmern selektiv, je nach Bedarf, übermittelt. Grundvoraussetzung dafür ist, daß alle Fahrzeuge mit einem entsprechenden Empfangs- und Sendegerät zur Kommunikation mit der Infrastruktur (z.B. mit Bakensystemen) bzw. mit anderen Kfz ausgestattet werden. Eine weitere Unterteilung kann für kollektive Leittechniken in fahrzeugexterne, straßenseitige Systeme wie Netzbeeinflussungs-, Streckenbeeinflussungs-, Knotenbeeinflussungsanlagen und Parkleitsysteme und in fahrzeuginterne Systeme wie Verkehrsfunk erfolgen. Bei individuellen Verkehrs-leittechniken kann man weiter zwischen Leit- und Informationssystemen und automatischer Fahrzeugführung

⁴ Das war auch ein Fazit der Schlußbetrachtung von Prof. H. Keller bei einer Tagung zum Thema "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen", die am 18. und 19. Mai 1995 in Augsburg stattfand.

⁵ ATT, RTI (Road Transport Informatics), IRTE (Integrated Road Transport Environment), IVHS (Intelligent Vehicle Highway System) ist eine wohl fast beliebig erweiterbare Liste von Akronymen, die allesamt für Leit-, Informations- und Kommunikationssysteme im Straßenverkehr stehen (vgl. Catling 1994a).

bzw. Assistenzsystemen unterscheiden (vgl. Überblick bei Rodi 1994: 223-225; Schulz 1994: 113ff.).⁶

Technisch gesehen basieren alle Systeme auf drei Grundtechnologien mit jeweils unterschiedlichen Übertragungsmedien (Funk, Mikrowelle, Infrarot) (vgl. BMV 1993: 3; BMV 1995: 4):

- zellularem Mobilfunk,
- Baken, Induktionsschleifen,
- Satellitentechnik.

Die Forschung im Bereich Verkehrstelematik wurden wesentlich bestimmt durch die europäischen F&E-Programme PROMETHEUS und DRIVE, einschließlich dessen Nachfolger DRIVE II. Blickt man auf die ursprüngliche Motivation der Projekte, wird deutlich, daß ein übergeordnetes verkehrliches Leitbild nicht existierte. Die Erforschung informationstechnischer Potentiale für den Straßenverkehr war zunächst die Weiterentwicklung von überkommenen technokratischen Denkansätzen. Erst durch die immer enger werdenden Verkehrsräume und den drohenden Verkehrsinfarkt ist man dazu gezwungen worden, sich mehr um das Gesamtnetz und sein Management zu kümmern.

2.2 Geschichte der europäischen Forschungs- und Entwicklungsprogramme⁷

PROMETHEUS entstand 1986 auf Initiative der europäischen Automobilindustrie und insbesondere von Daimler-Benz im Rahmen von EUREKA⁸ teils aus Wettbewerbserfordernissen (vgl. Einleitung), teils aus ingenieurwissenschaftlicher Neugier (vgl. auch Catling 1994: 7; Schwerdtfeger 1995). Der Schwerpunkt dieses ersten "vorwettbewerblichen" Verkehrsforschungsprogrammes lag, wie der Name schon verrät, auf der Entwicklung von technischen Lösungen zur Sicherheitserhöhung und Effizienzsteigerung, auf der Auslotung von "technischen

⁶ Andere Systematisierungen können beispielsweise bei Cerwenka (1994: 352) oder ERTICO nachgelesen werden. Etwas technikorientierter sind z.B. die Darstellungen in Catling (1994) und im Forschungsverbund Lebensraum Stadt (1994: S. 119 ff).

⁷ Für ein genaueres Studium der bis heute gelaufenen Programme und Pilotprojekte wird auf die umfassende Darstellung in Catling (1994) verwiesen.

⁸ EUREKA ist eine europäische, staatlich geförderte F&E-Initiative, die grenzüberschreitend Industrieunternehmen zusammenführen und die gemeinsame technologische Entwicklung von Produkten vorantreiben soll.

Potentialen im Straßenverkehr" (Lösch 1995) und ganz besonders am Fahrzeug.⁹ Zahlreiche europäische Automobilfirmen, Zuliefererunternehmen und Forschungsinstitute, aber auch Behörden und Rundfunkanstalten waren über acht Jahre an diesem Programm beteiligt (vgl. Zimmer/ Andrews/ Kemeny/ Häußermann 1994). Schon 1988 sah man die Notwendigkeit, ein weiteres Programm zu starten. Bei DRIVE I (**D**edicated **R**oad **I**nfrastructure for **V**ehicle **S**afety in **E**urope; 1989-1991) standen - und hier zeichnet sich schon ein gewisser Trend ab, das Kfz mehr im Systemzusammenhang zu sehen - die Möglichkeiten für den Aufbau einer telematischen Straßenverkehrsinfrastruktur im Mittelpunkt. Es ging also mehr um die "intelligente Straße" und weniger um das "intelligente Fahrzeug", den fahrzeugspezifischen Einsatz von IuK-Technologien, wie bei PROMETHEUS.

Das Nachfolgeprojekt DRIVE II (1992-1994), auch ATT (Advanced Transport Telematics) genannt, richtete sich dann stärker an den Markterfordernissen aus. Das Gesamtsystem Verkehr und die Umsetzung der Forschungsergebnisse (Technologien und Instrumente) rückten ins Blickfeld und die technischen Erkundungen in den Hintergrund, denn sie schienen zu einem großen Teil abgeschlossen. Über 50 Feldversuche und Pilotprojekte zum Testen der verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der entwickelten Technologien waren die entscheidenden Säulen von DRIVE II. Im Bereich 'demand management' beispielsweise wurden 3 Pilotprojekte (ADEPT, GAUDI, ADS, PAMELA, HADES) gestartet, die vorwiegend in Städten unterschiedliche Möglichkeiten und Methoden der automatischen Gebührenerhebung untersuchten (vgl. z.B. Maes 1994).

Außerdem wird mit DRIVE II der Versuch unternommen, die Rolle der Verwaltungsebene stärker zu berücksichtigen und die öffentliche Hand stärker einzubinden. Mit POLIS (**P**romoting **O**perational **L**inks with **I**ntegrated **S**ervices through Road Transport Information between European Cities) hat man 20 Städte für die Erprobung der Ergebnisse der Forschungsprogramme gewonnen. Nahezu in jedem großen Ballungsraum der Bundesrepublik werden derzeit telematikgestützte Verkehrsmanagementkonzepte in der Praxis getestet. An allen Projekten ist die deutsche Automobilindustrie maßgeblich beteiligt, kooperiert aber mit den städtischen und staatlichen Behörden. Der Aufbau der Pilotprojekte zeigt, daß man erkannt hat, daß die Erhöhung der Netzwerkkapazität nicht ausreicht, um die gegenwärtigen und zukünftigen Verkehrsprobleme zu lösen (vgl. dazu noch die Argumentation von Reister in: Bayerisches Staatsministerium 1991 oder VDI 1990). Man sieht die Notwendigkeit des demand managements und bezieht andere Verkehrsträger, wenn auch noch spärlich, in Untersuchungen mit ein (z.B. durch Park and Ride und computergestützte Fahrplanauskunft). Die Ausschreibungen für Telematikanwendungen im Verkehr innerhalb des Vierten Rahmen-

⁹ Wie sehr der Betrachtungshorizont der Ingenieure auf das Kfz fokussiert war, zeigt sich daran, daß Fußgänger und Radfahrer eher als "Störgrößen" gesehen werden, obwohl sie einen beträchtlichen Anteil aller im Straßenverkehr Getöteten und Schwerverletzten ausmachen. Ihre Sicherheit im System müßte man vorrangig erhöhen. (Vgl. Gahrman 1990)

programmes der EU stellen dieses Mal Budgets für alle Verkehrsträger zur Verfügung. Laut Gerhardt (1995) konzentrieren sich die eingereichten Projektanträge bezeichnenderweise jedoch auf die Straße, so daß für Teilbereiche eine Neuausschreibung erfolgen mußte.

Eine Auswahl der 1994 bei der Abschlußveranstaltung von PROMETHEUS in Paris präsentierten Ergebnisse (vgl. Lösch 1995) kann verdeutlichen, daß man sich bei diesem ersten Forschungsprogramm noch stark auf die Perfektionierung von technischen Details konzentriert hat.¹⁰

- Sensoren werden dem Fahrer zuverlässige Informationen über den Fahrbahzustand liefern können (individuelles Sicherheitsinformationssystem);
- Der Einsatz eines kleinen Computers gewährleistet, daß das Fahrzeug die Spur und optimale Fahrlinie auch in kritischen Situationen hält (fahrzeugautonomes Fahrerassistenzsystem);
- Abstände und Geschwindigkeiten können über Laser-Meßsysteme geregelt werden (Fahrerassistenzsystem).

Diese Anwendungen fallen wohl alle in die Kategorie individuelle, fahrzeugautonome Verkehrsleittechniken. Sie sind prinzipiell kurzfristig und ohne staatliche Hilfe auf dem Markt einführbar. Den individuellen Fahrerinformationssystemen wird u.a. deswegen die meiste Chance eingeräumt, sich schnell am Markt durchzusetzen. Die Technologien für semiautomatisches und automatisches Fahren sind sehr anspruchsvoll, und ihre Entwicklung ist weit vorangeschritten. Trotzdem ist ihre Implementierung aus haftungsrechtlichen Risiken heraus noch in einiger Ferne (vgl. Gaßner/ Keilinghaus/Nolte 1994: 72-82). Wer wird zur Rechenschaft gezogen, wenn die Technik versagt?

- Warn- und Informationssysteme über Staus, Unfälle, Nebel oder Glatteis sind infrastrukturegebunden.
- Satellitengestützte Navigationssysteme bilden die Grundlage für dynamische individuelle Verkehrsmanagementsysteme.

Bei infrastrukturegestützten Systemen besteht das Problem, daß zunächst eine spezielle Infrastruktur aufgebaut werden muß, die u.a. immense Investitionen erfordert. Hier ist die Industrie auf gute Kooperation mit der öffentlichen Hand angewiesen (s. Kap. 3.3). Außerdem ist der Wettbewerb um die Grundtechnologie für die Kommunikationsinfrastruktur noch in vollem Gange. Die Frage lautet: Baken oder Mobilfunk oder beides?

¹⁰ Auch der Vorsitzende der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik Dr. Hupfer sieht, daß sich Ingenieure viel zu lange mit der Optimierung einzelner Bausteine beschäftigt haben und dabei die Integration in das gesamte Verkehrssystem aus den Augen verloren haben (vgl. Pester 1993).

Am Ende des "Brainstormings um Telematik-Systeme" steht also eine unübersichtliche Vielfalt an "brauchbaren Techniken in großer Diversifikation" (Krull-Lamothe 1995: 55), die teilweise bis zur Marktreife entwickelt worden sind. Um weitere Verzögerungen zu verhindern und endlich auch zu kommerziellen Erfolgen zu gelangen, haben sich die deutschen und europäischen Herstellerindustrien und ihre Verbände inzwischen zusammengeschlossen in der Überzeugung, daß eine gehörige Wegstrecke zu integrierten Systemen gemeinsam gegangen werden muß. Denn ohne eine technische Harmonisierung und Standardisierung der zahlreichen Bausteine wird noch viel Zeit verstreichen und Investitionen könnten leicht fehlgeleitet werden (vgl. z.B. ERTICO 1994; Klumpp 1994; Maes 1994; VDA 1993, 1994).

2.3 Einschätzung

Die rein technischen Probleme der Telematiksysteme scheinen weitestgehend gelöst. Die Grund- und Basistechnologien sind getestet. Zahlreiche Bausteine sind marktreif. Nun kommt es darauf an, das "Puzzle" (ERTICO 1994) mit seinen vielen Einzelteilen zusammensetzen und die Markteinführung zu koordinieren. Dabei stößt man allerdings, wie gerade angerissen, auf noch offene Fragen rechtlicher, finanzieller und zulassungstechnischer Art (s. ausführliche Darstellung in Kap. 3.3). Ferner ist die Akzeptanz bei den potentiellen Benutzern noch ungewiß. Auf einer Tagung der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG) im Mai 1995 mit dem Titel "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen" wurde deutlich, daß sich die Erfahrungen auf technische Machbarkeiten beschränken.¹¹ Es fehlt an ökonomischen Kosten-Nutzen-Rechnungen. Aber auch sozio-ökologische Analysen der Auswirkungen des Einsatzes der neuen Systeme und Technologien sind noch kaum vorhanden oder dokumentiert, die sozialen und ökologischen Nutzen und Folgekosten somit nicht abschätzbar. Da hilft es wenig, wenn der VDA (z.B. 1994a: 6) immer wieder eine Studie des Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Universität Köln zitiert, laut der eine in die Verkehrsleittechnik investierte Mark einen volkswirtschaftlichen Nutzen von bis zu vier DM erbringt (vgl. auch Schulz 1994; Baum/ Maßmann/ Schulz/ Thiele 1991: 129ff.). Potentielle Investoren werden aufgrund der vielen Unsicherheiten und Fragezeichen jedenfalls noch abgeschreckt, bleiben risikoscheu.

Aus diesen Gründen ist die Einführung der neuen Techniken eher schleppend und nur in kleinen Schritten vorangekommen. Die Umsetzung der Forschungs-

¹¹ Bernward Janzing bringt ganz ähnliche Eindrücke vom Zweiten Verkehrspolitischen Kongreß in Nürnberg mit. Er pointiert, "die Anbieter von künftigen Verkehrsleitsystemen plagen ohnehin andere Gedanken als die Auswirkungen ihrer Produkte auf die Verkehrsstrukturen" (vgl. Badische Zeitung, 8. Juli 1995: 10).

ergebnisse verzögert sich, denn die technischen Probleme erweisen sich mehr und mehr als die Probleme, die am einfachsten zu lösen waren, so Catling (1994a: 10). Die komplexen Abhängigkeiten der verschiedenen Beteiligten - der Hersteller, der Betreiber, der Verwaltung und der Nutzer - erfordern nun vielfältige gemeinsame Anstrengungen. Wie die Hauptakteure mit dieser Situation umgehen und welche Konstellationen sich dabei ergeben, ist Thema des folgenden Kapitels.

3

Die Akteure

Eigens für die Förderung der Zusammenarbeit der verschiedenen Interessensgruppen und der Koordination der Implementierung von Telematikanwendungen im Straßenverkehr ist auf europäischer Ebene eine Lobbyorganisation mit dem Namen ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation) gegründet worden. Sie ist offen für alle Gruppen, die den Erfahrungsaustausch suchen und Verkehrstelematik im Straßenverkehr in irgendeiner Form vorantreiben wollen. Ihr Ziel ist u.a., eine Markteinführungsstrategie zu entwickeln, damit der Übergang von vorwettbewerblicher Forschung und Entwicklung zu marktorientiertem Handeln relativ reibungslos gelingen wird. Zum Beitritt aufgefordert werden Unternehmen der Automobil-, Elektro-, Telekommunikations-, Bau-, Datenverarbeitungsindustrie, Finanz- und Geldinstitute, Versicherungen, Verbände, Forschungsinstitute, öffentliche und private Betreiber von Infrastruktur, öffentliche Institutionen und Behörden (Datenverwalter) und Nutzer, wobei die tatsächlichen Mitglieder sich momentan weitgehend aus Industrieunternehmen und ihren Verbänden zusammensetzen (vgl. ERTICO 1994a). Die Auflistung verdeutlicht nochmals das Spektrum an Akteuren auf diesem Markt. Jedoch scheint das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen staatlichen Entscheidungsebenen auf der einen Seite und der Anbieterindustrie auf der anderen der entscheidende Faktor für die weitere Entwicklung zu sein. Dies soll im folgenden herausgearbeitet werden.

3.1 Die Automobil- und Elektroindustrie - die Hersteller

Seit gut zwei Jahren läuft eine Großkampagne der Systemanbieter: zahlreiche Broschüren, die fast gebetsmühlenartig die Vorteile der Telematik wiederholen (s. u.), sind erschienen; Kongresse und Ausstellungen werden organisiert. Die European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) veranstaltete beispielsweise im Januar 1994 und 1995 eine Ausstellung zur "Smart Mobility" (vgl. transport europe 12/1993). Im Dezember 1994 fand der erste Telematik-Weltkongress in Paris statt; der nächste ist bereits für November dieses Jahres angesetzt und soll in Yokohama, Japan stattfinden. Natürlich werben die Telematikhersteller auch auf der politischen Bühne für ihre Sache, zum Beispiel im Rahmen des informellen Treffens der Verkehrsminister der Europäischen Union im Juli 1994

(vgl. VDA Pressedienst, 23. 07. 1994). Der zu beobachtende strukturelle Wandel in Richtung Informations- und Kommunikationszeitalter wirkt für die Produzentenstrategie unterstützend; die Einführung von IuK-Technologien im Verkehr paßt hervorragend in diese allgemeine Entwicklung.

Der erste Telematik-Weltkongreß machte zwei Dinge deutlich: für die EU-Staaten, Japan und Nordamerika ist der Wettbewerb um Marktanteile im Telematiksektor ein knallharter Wettbewerb um High-Tech-Märkte. Um nicht die jeweiligen Positionen im Welthandel zu verlieren, sind diese Länder darauf angewiesen, kontinuierlich neue, innovative Produkte und Dienstleistungen herauszubringen. Das kann auch mit Hilfe der Produktzyklustheorie der neueren Außenhandelstheorie gezeigt werden. Demnach ist das entscheidende Argument für die Systemhersteller (vgl. z.B. VDA 1994b: 4), daß telematische Lösungen die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie erhalten, Arbeitsplätze sichern oder sogar schaffen und das Wirtschaftswachstum fördern können. Genauso wie das Argument, daß der Produktionsfaktor Transport kostengünstiger wird, müssen diese "Standortargumente" nicht extra "vermarktet" werden. Um die Technologien auf dem Markt schnell und erfolgreich einführen zu können, müssen die Hersteller jedoch auch die verkehrliche Problemsituation berücksichtigen und können nicht nur auf der Basis von Wettbewerbsvorsprüngen argumentieren. Akzeptanzförderung ist wohl ein Schlüsselfaktor (vgl. dazu Maes 1994: 95f.). Die Akzeptanz von telematischen Lösungen kann u.a. dann gesteigert werden, wenn man es schafft, den unterschiedlichen Akteuren klarzumachen, daß Telematik-anwendungen im Verkehr Beiträge leisten, aktuelle Probleme zu lösen oder - ökonomisch ausgedrückt - wohlfahrts- und nutzensteigernde Effekte haben. Genau dies wird von der Industrie versucht.

Nun ist Verkehr einerseits als Engpaßfaktor der arbeitsteiligen Volkswirtschaften, andererseits als einer der größten Belastungsfaktoren für die Umwelt in der Diskussion. Von Seiten der Automobil- und Elektroindustrie werden IuK-Technologien als Allheilmittel propagiert und in Form von Verkehrsleitsystemen sowie "intelligenten Kfz und Straßen" publiziert (vgl. z.B. Dicke 1994). In einer Werbebroschüre preist der VDA (1994a: 1) Telematik als den "modernen Lösungsansatz der Automobilindustrie zur Bewältigung der Verkehrsprobleme". Denn die Telematikanwendungen würden "neue Wege zu mehr Umweltschutz, mehr Sicherheit, und mehr Wirtschaftlichkeit beim Transport von Personen und Gütern" (VDA 1994a: 4) eröffnen. Bei Diskussionen unter Fachpublikum ist man da jedoch weitaus skeptischer, wie z.B. die bereits mehrfach angesprochene Tagung am 18. und 19. Mai 1995 in Augsburg bewies. Und auch auf Seiten der Industrie erklingen schon Töne der Ernüchterung (vgl. Klumpp 1994: 1).

Man kann festhalten, daß die Industrie versucht, immer wieder vier Problem- punkte mit Telematik in Verbindung zu bringen (vgl. z.B. Dicke 1994; ERTICO 1994; Gottschalk 1994; VDA 1994a, 1994b; Zimmermann 1994). Es heißt, daß Informationstechnik im Verkehr

- zur Effizienzsteigerung der Transportvorgänge beiträgt durch Verbesserung des Verkehrsflusses - weniger Stop-and-Go-Verkehr - und durch Steigerung der Kapazitätsauslastung - weniger Leerfahrten, Nutzung des gesamten Straßenraumes - ,
- die Verkehrssicherheit erhöht,¹²
- die Umweltbelastungen verringert.

Manchmal wird noch auf die verbesserte Verknüpfung der Verkehrsträger hingewiesen (vgl. Zimmermann 1994).

Zum "Umweltentlastungsargument": Der VDA scheut sich nicht, Telematikeinsatz im Verkehr sogar mit dem Auftrag des "sustainable development" für den Verkehrsbereich zu verbinden (vgl. VDA 1994a: 2). Sicherlich wird die Umwelt zum einen durch Vermeidung von "überflüssigem" Verkehr (Parkplatzsuche, Leerfahrten), zum anderen durch Verkehrsablaufverstetigung in den einzelnen Teilsystemen entlastet. Modellhafte Abschätzungen der dadurch erzielbaren Leistungssteigerungen im Straßenverkehrsnetz fallen sehr unterschiedlich aus (vgl. z.B. BMV 1993: 10; Enquete-Kommission 1994: 85), deswegen soll hier keine Zahl genannt werden. Jedenfalls ergeben andere Untersuchungen, daß bei Fahrten unter Stop-and-Go-Bedingungen Emissionen leicht um das zwei- bis dreifache im Vergleich zur flüssigen Fahrt ansteigen können (vgl. Enquete-Kommission 1994: 86). Insofern erscheint eine Verflüssigung unter Umweltgesichtspunkten zunächst erstrebenswert. Die ökologische Gesamtbilanz ist mit diesen Aspekten allerdings noch nicht komplett. Auch die "Umweg" kilometer, die entstehen, weil Verkehr auf weniger befahrene Nebenstraßen umgeleitet wird, müssen einbezogen werden. Die Induktion von Güter- und Personenfahrten durch Produktivitätssteigerung bzw. Zeiteinsparungen bei bisherigen Fahrten ist ein weiterer zu berücksichtigender Faktor. Durch bessere Kapazitätsauslastung kann es zum gleichen verkehrsinduzierenden Effekt kommen wie bei Infrastrukturaus- oder -neubau. Als Gegenmaßnahme bzw. begleitende Maßnahme schlägt der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) deswegen eine andere verkehrslenkende, eine preispolitische Maßnahme vor (vgl. SRU 1994: 291). Verkehrsleitsysteme und Road Pricing können technisch ohnehin ohne großen Aufwand miteinander verknüpft werden. Wie die ökologische Kosten-Nutzen Bilanz am Ende aussieht, ist allerdings offen. Außerdem sollte bedacht werden, daß die Umweltentlastungsrechnung allerhöchstens dann aufgeht, wenn man die prognostizierte Verkehrsleistung als gegebenes Datum ansetzt, also nur im gegebenen Szenario denkt. (Vgl. Cerwenka 1994; Wirtschaftswoche Nr. 34, 19. 08.1994, S. 82ff. oder kritischen Beitrag von Krostitz/ Köthner 1993).

¹² Eine Gegendarstellung nimmt z.B. Gahrman (1990) vor. Er argumentiert, daß die Aufmerksamkeit der Kraftfahrer auf die von der Technik erfaßten Welt beschränkt würde und daß elektronische Wahrnehmungshilfen zu erhöhtem Risikoverhalten führten. Schwerdtfeger (1995) geht weiter und stellt fest, daß große Automobile ausgestattet mit viel Elektronik in den Unfallstatistiken sogar weit vorne lägen.

Die Umweltentlastungen, wenn sie denn eintreten, sind allerhöchstens ein Nebeneffekt dieses Systems. Behrendt (1994) vom BMV gibt offen zu, daß keine Maßnahme gezielt für eine Reduktion von Schadstoffen eingesetzt würde bzw. wird. Auch die Industrie macht klare Aussagen. Rufe nach Verkehrsvermeidung, -verlagerung oder -verteuerung würden dem Standort Deutschland und ganz Europa nicht weiterhelfen (vgl. Gottschalk 1994; VDA 1994b: 28). Deswegen wird die Orientierung an diesen strategischen Zielebenen von der Automobilindustrie öffentlich abgelehnt, was heißt, daß man sich auf technologische Optimierung und Effizienzsteigerung versteifen bzw. verlassen will - dafür ist man selbst zuständig-, um Verkehrsprobleme zu lösen. Vom VDA (vgl. z.B. 1993), von Vertretern von BMW und Mercedes (vgl. z.B. Reister in Bayerisches Staatsministerium 1991; Gottschalk 1994) wird außerdem die weiterhin bestehende Notwendigkeit des Infrastrukturausbaus und der Fahrzeugtechnikverbesserung betont. Diese Instrumente dürften nicht vernachlässigt werden. So erweist sich das "Umweltentlastungsargument" der Telematikhersteller in den Zusammenhang gestellt doch relativ schnell als ein fadenscheiniges Argument, das wohl dazu dient, auch dieses Verkehrsproblem nicht unberücksichtigt zu lassen und dadurch die Akzeptanz der angebotenen Problemlösungen zu steigern.

Die Botschaft der Industrie an die Adresse der öffentlichen Hand könnte etwas vereinfacht vielleicht so formuliert werden: wir haben einen großen Teil unserer Arbeit getan und die Instrumente entwickelt, mit denen die Bewältigung der Verkehrsprobleme angegangen werden kann. Jetzt müssen auf staatlicher Seite möglichst zügig Entscheidungen getroffen werden, wie man unserem Angebot begegnen will. Dann können wir bei der Umsetzung der telematischen Lösung zusammenarbeiten und uns gegenseitig unterstützen (vgl. z.B. transport europe, Dez. 1993: 13). Die Lobbyarbeit der Systemhersteller kann insoweit als erfolgreich bezeichnet werden, als daß auf politischer Ebene die entsprechenden Prozesse angestoßen wurden.

3.2 Die Öffentliche Hand

3.2.1 Auf Bundesebene

In Deutschland ist als erstem Land in Europa vom Bundesministerium für Verkehr (BMV) in enger Zusammenarbeit mit der Autoindustrie eine umfassende Strategie zur Einführung der Telematik im Verkehr entwickelt worden (VDA 1994a). Im Bundesverkehrswegeplan 1992 (BVWP '92) wurde dem Thema "Telematik im Straßenverkehr" erstmals ein Unterkapitel gewidmet. Bemerkenswert ist wieder einmal die Konzentration auf den Verkehrsträger Straße. Das Bundesverkehrsministerium propagiert Telematik hinsichtlich der gleichen Vorteile, die auch die Automobilindustrie immer wieder hervorhebt, also Optimierung des Verkehrsflusses, Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verbesserung der Umweltsituation

durch effizientere Verkehrsträgerverknüpfung (vgl. BMV 1993a: 9). Ein wesentlicher Unterschied ist lediglich, daß das BMV auf die Option der Verknüpfung von Telematiktechniken mit elektronischen Gebührenerhebungssystemen hinweist.

Privatfinanzierung, automatische Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren und Telematik im Straßenverkehr werden eng miteinander verknüpft, was rein äußerlich an der Aufteilung der Unterkapitel im BVWP '92 sichtbar wird. Dort werden diese Themen nacheinander abgehandelt (BMV 1993a: 7ff.). Die Umsetzung der Privatfinanzierung von Infrastruktur, insbesondere von Bundesfernstraßen, Brücken und Tunneln, sowie die Privatisierung von Teilen des Straßennetzes stehen immer mal wieder in der politischen Diskussion, in diesem Falle weil die Realisierung der Projekte des BVWP '92 ohne privates Kapital kaum möglich erscheint. Das Ziel, die staatlichen Haushaltsdefizite in den Griff zu bekommen, spielt neben dem der Beschleunigung der Verfahren bei den Überlegungen, die Bundesautobahnen zu privatisieren, eine wesentliche Rolle.¹³ Privates Kapital kann nur dann mobilisiert werden, wenn die Investoren Aussicht auf eine entsprechende Rendite z.B. durch Gebührenerhebung haben. Mit Telematik würde die Gebührenerhebung eben auch auf deutschen Autobahnen möglich. Der Bau von Mauthäuschen, wie sie in anderen Ländern existieren, ist in Deutschland aufgrund der Enge des Verkehrsnetzes und der Knappheit des Raumes bisher nicht möglich gewesen. Nach vorbereitenden Arbeiten im Jahr 1993 läuft - wie im BVWP '92 geplant - seit Mitte 1994 ein groß angelegter Feldversuch auf der A555 zwischen Köln und Bonn, um die unterschiedlichen Telematiktechniken für die Umsetzung von Electronic Road Pricing zu testen. Ergebnisse dieses Feldversuches werden im Herbst 1995 erwartet (vgl. Kap. 4.2).

Mit dem "Strategiepapier Telematik im Verkehr zur Einführung und Nutzung von neuen Informationstechniken" vom 31. August 1993 legt das Bundesverkehrsministerium weitere Grundsteine zur erfolgreichen Einführung von Telematik. Die Gewichte sind hier jedoch etwas verlagert: sehr stark werden die Einsatzmöglichkeiten der Telematik für alle Verkehrsträger und für ein verkehrsträgerübergreifendes Verkehrsmanagement betont. Die Vernetzung der Verkehrsträger wird ausführlich behandelt, um den "Eindruck, Telematik im Verkehr sei ausschließlich ein Thema `rund um´s Auto´" (BMV 1993b: 47) zu korrigieren, was die Deutsche Straßenliga (DSL) prompt zu einer heftigen Reaktion veranlaßt hat (vgl. DSL e.V., SVW-Info-Dienst, 13. 12. 1993). Der Bundesverkehrsminister wolle die Telematik als "Ersatz für den Infrastrukturausbau mißbrauchen", die Verkehrsströme "zu Lasten des Straßenverkehrs" umsteuern und würde somit "dirigistische" Eingriffe vornehmen.¹⁴

¹³ Aberle (1994b) wirft der Regierung vor, lediglich Fehler in der Verkehrsfinanzierungspolitik überdecken zu wollen.

¹⁴ Die Straßenliga ist keineswegs ein Gegner von Telematik im Verkehr, sie spricht sich noch in der gleichen Mitteilung klar für den Einsatz von Telematik zu Zwecken der privatwirtschaftlichen Infrastrukturfinanzierung (Gebührenerhebung) aus.

Konsequenterweise hat die Bundesregierung die Einführung der Telematiksysteme dann zu einem Schwerpunkt ihrer EU-Präsidentschaft im zweiten Halbjahr 1994 gemacht. Im Februar 1995 wurde ein Papier zum Stand der Umsetzung des Strategiepapieres herausgegeben (vgl. BMV 1995). Und seit März 1995 gibt es im BMV zur Koordinierung der Aufgaben eine Arbeitsgruppe "Telematik im Verkehr", geplant ist die Einrichtung eines eigenen Referats (vgl. Kretschmann 1995). Politisch ist die Einführung von Systemen der Datenerfassung, Kommunikations-, Leit- und Informationstechnik auf jeden Fall längst beschlossene Sache, was nicht heißen soll, daß keine Entscheidungshemmnisse mehr existieren.

3.2.2 Auf europäischer Ebene

Die Schaffung einer Telematikinfrastruktur im Verkehrswesen ist auch eine erklärte Priorität der europäischen Verkehrspolitik und wird dementsprechend gefördert (vgl. Mitteilung der Kommission und Resolution des Verkehrsministerrates "Telematik im europäischen Verkehrswesen"). Frankreich hat für seine EU-Präsidentschaft im Frühjahr 1995 das Thema "Telematik im Verkehr" u.a. auf Drängen der Bundesregierung übernommen. Bei der letzten Ratstagung der EU-Verkehrsminister am 19. und 20. Juni 1995 in Luxemburg wurde die Einführung von IuK-Technologien im Verkehr, und zwar für alle Verkehrsträger, dann nochmals forciert. Es sollen weitere Tests der Gebührenerhebungstechniken durchgeführt und finanziert werden; die Dringlichkeit der Standardisierung der technologischen Bausteine wurde ebenfalls wieder herausgestellt (vgl. transport europe, Juni 1995: 16).

Die Tatsache, daß beispielsweise die Niederländische Regierung bereits 1990 eine gemeinschaftsweite Standardisierung und Organisation der Telematikanwendungen im Verkehr gefordert hat, zeigt, daß diese Problematik keineswegs erst vor kurzem erkannt wurde, sondern schon lange auf der politischen Agenda steht. Argument für die Standardisierungsnotwendigkeit waren (wie heute) die hohen Kosten und Ineffizienz der Systeme für den Fall, daß man "a thousand flowers" wachsen läßt, ohne sie zu einem europäischen Strauß zusammenzustellen. Argument für die Organisation war die starke Technologiefokussierung der bis dahin entstandenen Lösungen. Auch Politiker sollten ihre Ideen für ein zukunftsfähiges Verkehrssystem einbringen, vielleicht mehr bestimmt von der Idee einer nachhaltigen Gesellschaft, so The Government of the Netherlands (1990: 15f.).

Ohne Zweifel ist die Bundesregierung auf europäischer Ebene eine treibende Kraft für die Formulierung einer gemeinsamen Telematikstrategie. Doch auch die Niederlande, Frankreich, Italien und Großbritannien haben großes Interesse an einer schnellen Umsetzung, denn ihre großen Industrieunternehmen sind an der Entwicklung der High-Tech Produkte ebenso maßgeblich beteiligt. Die Pilotprojekte, die im Rahmen von DRIVE II gestartet wurden, sind sogar über alle Mitgliedstaaten der EU - allerdings nicht gleichgewichtig - verteilt. Der Bedarf an

telematischen Lösungen ist in den einzelnen EU-Staaten trotzdem unterschiedlich, u.a. da der Entwicklungsstand der Verkehrsinfrastruktur in den peripheren Ländern noch ein anderer ist als in den Kernländern. Außerdem erschweren Unterschiede in gesetzlichen Rahmenbedingungen und die länderspezifischen Organisationsstrukturen auch im Verkehrsbereich einen Konsens (vgl. Maes 1994: 80f., 92f.). Doch dazu mehr im nächsten Abschnitt.

3.3 Konfliktäre Interessen der Akteure

Das Bundesverkehrsministerium bezeichnet Telematik in seinem Strategiepapier als "zukunftsweisenden `Problemlöser'" (BMV 1993b: 2). Es betont, daß ein Erfolg nur erzielt werden kann durch koordiniertes Vorgehen und durch die Zusammenarbeit von EU, Bund, Ländern, Kommunen, Industrie und Verkehrswirtschaft. Jeder müsse sich seiner Verantwortung bewußt sein (vgl. ders.: 46f.). In diesen Punkten scheint vollkommene Übereinstimmung zwischen öffentlicher Hand und Industrie zu herrschen. Jedoch trügt dieses harmonische Bild etwas.

3.3.1 Zusammenarbeit, Verantwortungsbereiche und Zielsetzungen der Verwaltungsebenen

Zum einen ist die Zusammenarbeit der Entscheidungsträger auf kommunaler, Länder- und Bundesebene, was z.B. den Austausch von Verkehrsdaten oder ihre Zusammenführung in Datenzentralen betrifft, noch unzureichend organisiert und koordiniert. Dann scheinen die Zuständigkeiten noch nicht vollständig abgeklärt, denn man schiebt sich gegenseitig die Verantwortung zu. Außerdem werden Ziele verfolgt, die nicht nur nicht identisch, sondern sogar gegenläufig sind.¹⁵ Die öffentliche Hand besitzt kein kohärentes verkehrspolitisches Konzept, das von allen Ebenen getragen wird.

Bei der Einführung von Telematik würde den Bundesländern eine Schlüsselrolle zufallen, weil Entscheidungen über Bau und Betrieb dieser Systeme eigentlich in ihre Verantwortung fallen und sie bei privaten Betreibern für die Einhaltung der Verkehrsstrategien verantwortlich sind (vgl. Enquete-Kommission 1994: 138). Die Länder sind aber nicht immer einverstanden mit ihrer Rolle; den einen ist der Eingriff und Zwang von oben, sich auf telematische Lösungen zu stützen, zu stark, die anderen warten lieber auf weitere Entscheidungen und Aktionen von

¹⁵ Dieser Konflikt wurde z.B. auf der von der DVWG in Augsburg veranstalteten Tagung "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen" in den Diskussionsrunden relativ offen ausgegagt.

oben. In so einem Fall wird das Subsidiaritätsprinzip gerne zum eigenen Vorteil ausgelegt (mehr zum Subsidiaritätsprinzip bei Garbe 1994).

Auch viele städtische Planungsreferate und Baudirektionen, die die Auswirkungen der Verkehrslawine schon seit geraumer Zeit ganz unmittelbar zu spüren bekommen, sind nicht so euphorisch gegenüber Verkehrsleit- und -informationstechniken. Sie gestehen der Telematik bei der Entwicklung einer ökologisch und ökonomisch vertretbaren Stadt- und Verkehrsplanung allerdings durchaus eine flankierende Rolle zu. "Wir sind froh um jedes Fahrzeug, das auf der Autobahn im Stau steht, denn es fährt schon nicht durch unsere Ortschaften" (Schwerdtfeger 1995), aber auch umgekehrte Aussagen, "was in den Städten passiert, ist uns egal" (Ziegler 1995), führen drastisch vor Augen, daß die politischen Entscheidungsträger keineswegs an einem Strang ziehen und in gewissem Sinne den Verkehr von einem Verantwortungsbereich in den anderen verlagern wollen (vgl. Haefner/ Marte 1994: 224). Die Regelung von Lichtsignalschaltungen beispielsweise ist ein Instrument zur Verkehrssteuerung in den Händen der Städte, das sie deswegen unbedingt behalten wollen. Wird nämlich Verkehr durch Netzbeeinflussungsanlagen z.B. bei Stau über Dörfer oder durch Städte geleitet, wird der Stau also verlagert, dann können die Städte zumindest durch entsprechende Ampelschaltungen Einfluß nehmen, so ihre Hoffnung.¹⁶

Es erweist sich als schwierig, in diesen gewachsenen Zuständigkeiten ein effizientes Gesamtverkehrsmanagement zu errichten. Im Prinzip geht es bei allen Systemen (lokal, regional, national oder international) darum, Verkehrsdaten zu erfassen, aufzubereiten und bereitzustellen. Es fehlen jedoch die Schnittstellen für diesen Datenverbund, der ja die Ebenen der Nutzer, der Betreiber und der verschiedenen Behörden umfassen muß, die ihre Daten, mit denen sie Verkehr kontrollieren können, oft nicht freiwillig zur Verfügung stellen (werden). Weshalb sie sich wehren, wurde wohl im vorangehenden Abschnitt überdeutlich. Die aufwendige Aufgabe der Koordinierung ist seit Beginn 1994 zumindest im Gange (vgl. Klumpp 1994: 4).

Weitere Konflikte, jetzt zwischen Staat und Industrie, können vielleicht am besten mit Hilfe der propagierten marktreifen Bausteine (vgl. Dicke 1994; ERITICO 1994; VDA 1994a, 1994b; Zimmermann 1994) dargestellt werden. Diese Bausteine sind:

- Systeme zur Verkehrsdatenerfassung und Verkehrsbeeinflussungsanlagen (Wechselverkehrszeichen wie Lichtsignal- und Geschwindigkeitsbeeinflussungsanlagen),
- digitaler Verkehrsfunk RDS-TMC (Radio Data System - Traffic Message Channel),

¹⁶ Diese Aussagen beruhen allein auf den Darstellungen der Referenten und Teilnehmer bei der in Fußnote 15 angesprochenen Tagung.

- individuelle Navigationssysteme unter Nutzung von digitalen Straßenkarten,
- zellulärer Mobilfunk auf Basis des gesamteuropäischen Mobilfunkstandards GSM (Global System for Mobile Communications) und mit Hilfe von Satelliten (GPS, Global Positioning System),
- Flotten-, Fracht- und Fuhrparkmanagement im Güter- und Kombiverkehr.

3.3.2 Internationale Kompatibilität und Interoperabilität

Diese Bausteine sind marktreif, aber weder für den digitalen Verkehrsfunk, noch für die digitalen Straßenkarten sind die EU-Normungsarbeiten und Standardisierungsbemühungen abgeschlossen. Bei einer Einführung ohne vorherige Standardisierung und Normung ist das Risiko für die Anbieter bei der Vielzahl der Systeme sehr groß, weshalb man sich mit Investitionen noch zurückhält.

International setzen sich ERTICO und die European Automobile Manufacturers Association (ACEA) seit einiger Zeit für eine möglichst rasche Normierung der Systeme und Anwendungen ein. Die Industrie erwartet von der Kommission ein europäisches Konzept. Die EU ist gefordert das notwendige Regelwerk zu schaffen, nationale und internationale Normen zu erarbeiten, so daß die Interoperabilität neuer IuK-Technologien gewährleistet ist. Bereits seit 1991 gibt es ein technisches Gremium TC 278 innerhalb des europäischen Normungskomitees CEN, das für die Standardisierung im Bereich "Road Transport and Traffic Telematics" zuständig ist (vgl. VDA 1994: 4). Wie bereits gesagt, sind die Arbeiten jedoch noch lange nicht abgeschlossen.

EU-Kommissar Bangemann und Bundesverkehrsminister Wissmann weisen auf der anderen Seite die alleinige staatliche Verantwortung für den Standardisierungsprozeß zurück. Ein Wettbewerb der Grundtechnologien müsse auf jeden Fall erhalten bleiben, hierüber wird der Markt und nicht der Staat entscheiden, wie es beispielsweise der VDA (1994a: 14) für den Mobilfunkstandard GSM von den Verkehrsministern fordert. Insgesamt sei privatwirtschaftlichen Lösungen der Vorrang vor staatlichen zu geben (vgl. BMV 1995: 6; Kroll-Lamothe 1995).

3.3.3 Aufbau der Kommunikationssysteme und Errichtung der Verkehrsmanagementzentralen bzw. von Datenverbänden

Der Wettlauf um die Systemführerschaft zwischen Herstellern der Automobilindustrie, der Zuliefererindustrie, den Autoradioherstellern, der Telekom und von EDV-Herstellern um ein Marktvolumen, das die Automobilindustrie für die nächsten fünfzehn Jahre alleine in Europa auf 230 Mrd. DM schätzt, hat begonnen. Ohne eine entsprechende regionale und überregionale "logistische" Infrastruktur ist die

(europaweite) Einführung von Telematik allerdings nicht möglich bzw. sinnvoll. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, ist die Grundidee des Verkehrsmanagements, die Verkehrsteilnehmer besser zu informieren und möglichst durchgehende Informationskanäle zu schaffen. Dazu bedarf es des Aufbaus einer systematischen automatischen Verkehrsdatenerfassung - am besten europaweit; der Errichtung (soweit nicht vorhanden) und Verknüpfung von Datensammelstellen - eben auch am besten über Ländergrenzen hinweg; und schließlich der Installierung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen - möglichst auf dem gesamten europäischen Fernstraßennetz.

Die Systeme der Verkehrsdatenerfassung - dies sind z.B. Induktionsschleifen in der Fahrbahn oder infrastrukturseitig installierte Bakensysteme sowie die Verkehrsbeeinflussungsanlagen - gelten als marktreif (s. oben). Um z.B. individuelle Navigationssysteme zusätzlich mit aktuellen Informationen versorgen zu können, also um fahrzeugautonome Systeme über Nutzung der infrastrukturseitigen dynamisch zu machen, sind diese Sende- und Empfangsgeräte an der Straße notwendig. Auch ein effizientes Flottenmanagement ist auf die entsprechende Kommunikationsinfrastruktur angewiesen. Dennoch wird sich die flächendeckende Installierung hinausschieben, weil die Frage, wer die erheblichen Finanzierungskosten für die infrastrukturellen Datenerfassungssysteme und Kommunikationstechniken übernimmt, noch debattiert wird. Entscheidungen über die Frage einer staatlichen und/oder vorzugsweise einer privaten Finanzierung stehen noch aus.

Es gibt folglich auch hier Konflikte zwischen Privatwirtschaft und öffentlicher Hand, aber auch zwischen den Verwaltungsebenen. Die Bundesregierung hat mehrfach deutlich zu erkennen gegeben, daß sie private Investitionen ausschöpfen will, und daß sie nicht bereit ist, die Finanzierung alleine zu tragen (vgl. z.B. BMV 1993b; BMV 1995). Infrastrukturinvestitionen sind, wenn sie neue Technologien und Bautechniken umfassen, jedoch äußerst risikoreich, langfristig bindend und, wenn privat finanziert, nur selten wirtschaftlich erfolgreich (vgl. Aberle 1994b).¹⁷ Von weiten Teilen der Industrie wird u.a. deswegen verlangt, daß das BMV die Kosten für den Aufbau der Datenerfassungssysteme und Verkehrsbeeinflussungsanlagen trägt (vgl. z.B. VDA 1994a: 5, 1994b).¹⁸ Über 6 Milliarden DM waren bereits im BVWP 1992 für die Bereitstellung der telematischen Infrastruktur veranschlagt. Rund 1 Milliarde DM hat das Verkehrsministerium bis 1997 allein für die Installation von Verkehrsbeeinflussungsanlagen (flexible Höchstgeschwindigkeitsanlagen, Stau- und Nebelwarnanlagen, Wechselverkehrszeichen) an Bundesautobahnen vorgesehen. Damit werden noch lange nicht alle Strecken des Autobahnnetzes mit dieser neuen Art von Infrastruktur ausgestattet sein (vgl. BMV 1993b: 4).

¹⁷ In diesem Zusammenhang wird gerne auf den Kanaltunnel verwiesen.

¹⁸ Häfner/ Marte (1994) drücken diesen Sachverhalt so aus: von der "marktwirtschaftlich" operierenden Kfz-Industrie kommt der Ruf nach Subventionen von der "Planwirtschaft Verkehr".

Außerdem argumentiert die Herstellerindustrie, daß es Aufgabe des Bundes ist, Verkehrsleitsysteme einzuführen, weil mit diesen Verkehr gesteuert, geregelt und kontrolliert werden soll. (Datenschutz)rechtliche und hoheitliche Aspekte fließen in die Finanzierungsdiskussion also mit ein. Vom Baudirektor im BMV Kretschmann wird darauf entgegnet, daß es Ziel individueller Verkehrsleitsysteme sei, besser zu informieren, weswegen die staatliche Hoheit nicht notwendig sei (vgl. Kretschmann 1995). Die kollektive Verkehrssteuerung für den Bereich Fernstraßen will sich das Bundesverkehrsministerium keineswegs nehmen lassen (s. auch Kap. 3.3.1). Die Installation, die Verbreitung und den Betrieb der neuen individuellen Leitsysteme, ergänzt um weitere Dienste, wird es jedoch weitgehend der Privatwirtschaft überlassen (vgl. BMV 1993b; BMV 1995).

Die Diskussion über die Verteilung von hoheitlichen Aufgaben einerseits und privatwirtschaftlich übertragenen Aufgaben des Betriebes andererseits scheint noch lange nicht abgeschlossen, weil die Akteure ihre Positionen nur langsam verlassen und zudem rechtliche Fragen zu klären sind. Wer wird die Verkehrsmanagementzentralen leiten? Über welche Daten wird dort verfügt? Gibt es dann vielleicht Zielkonflikte zwischen denen, die Verkehr kontrollieren sollen und denen, die Informationen bereitstellen wollen? Beide beeinflussen das Verkehrsgeschehen. Welche Organisationsform ist die beste? Kann die Nutzerverwaltung in die Hände der Wirtschaft gelegt werden (vgl. z.B. Maes 1994: 92f.; Klumpp 1994: 4)?

Ein kleines Fazit: So schnell und komplikationslos wie es die Beteiligten sicherlich gerne gehabt hätten, können die meisten neu entwickelten IuK-Technologien nicht am Markt eingeführt werden. Dafür gibt es, wie gerade dargestellt, viele Gründe (vgl. auch Kap. 2.3). Kurzfristig ist zwischen den Akteuren in den strittigen Punkten auch kein Konsens absehbar. Daraus und aus der Einsicht, daß die öffentlichen Mittel knapp sind, haben inzwischen Firmenkonsortien ihre Konsequenzen gezogen und die Initiative ergriffen. Sie planen die weitere Einführung von integrierten Verkehrsmanagementsystemen in Städten auf privatwirtschaftlicher Basis. Hierfür ist die Bundesebene ohnehin nicht zuständig. Bosch, ITF, Mercedes-Benz, Siemens und VW haben zu diesem Zweck eine Betreibergesellschaft mit dem Namen COPILOT gegründet, die für die Vermarktung zuständig sein wird. In einer ersten Phase soll das STORM-Projekt (Stuttgart Transportation Operation by Regional Management) auf den Großraum Stuttgart ausgedehnt und in Berlin eingeführt werden. Angestrebt ist, das gesamte Bundesgebiet flächendeckend mit Verkehrsmanagementsystemen zu überziehen. Der Gesamtinvestitionsaufwand wird auf (nur) ca. 800 Mio. DM geschätzt (vgl. Lösch 1995; Zimmermann 1994).

An dieser Stelle sei nochmals betont, daß es insbesondere auch an Akzeptanzuntersuchungen, Kosten-Wirksamkeits- und Kosten-Nutzen-Analysen fehlt. Diese ökonomischen, ökologischen und sozio-politischen Aspekte dürfen nicht vergessen werden, wenn man sagt, daß es diversen Akteuren an Investitions-

bereitschaft oder am Entscheidungswillen fehlt. Es gibt noch zu viele Unsicherheitsfaktoren. Die Produzenten haben nicht alles getan, um Behörden, Betreiber und Benutzer von ihren Produkten und Dienstleistungen zu überzeugen. Die Systeme stehen außerdem oft noch zu unverbunden nebeneinander und lassen kein ihnen gemeinsames übergeordnetes Verkehrskonzept erkennen. Trotzdem werden wohl einzelne Anwendungen, wie z.B. Wechselverkehrszeichen, RDS-TMC und individuelle Navigationssysteme,¹⁹ ihren Absatzmarkt finden - ein allen gemeinsames Ziel.

Vor diesem Hintergrund wenden wir uns jetzt einer speziellen Anwendung der Telematik-Systeme zu: der elektronischen Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren. Wie schon in der Einleitung bemerkt, ist "Electronic Road Pricing" (ERP) für viele eine Reizwort, so daß in der Diskussion um ERP die Emotionen schnell höher schlagen.

¹⁹ In der neuen 7er Reihe von BMW ist das Navigationssystem Carin seit November 1994 erhältlich, es lotst auf CD-ROM-Basis durch deutsche Großstädte. Andere Automobil- und Elektrokonzerne werden im Laufe diesen und nächsten Jahres mit ihren Produkten nachziehen (vgl. Wirtschaftswoche Nr. 5, 26. 01. 1995: 66-68).

4

Electronic Road Pricing (ERP) oder automatische Gebührenerfassung (AGE)

Road Pricing ist eine alte Idee, deren theoretische und praktisch umsetzbare Konzeption schon 1964 im häufig zitierten Smeed-Report dargestellt wurde. Traditionell verbindet man Road Pricing mit zwei Zielen: der marktwirtschaftlichen Verkehrslenkung und der Verkehrsfinanzierung. Road Pricing ist demnach kein Instrument, das aus dem Umweltschutzgedanken heraus entstanden ist, das aber im Laufe der Jahre auch unter diesem Gesichtspunkt immer wieder auf die politische Agenda fand. Denn Road Pricing kann den Verkehrsteilnehmern einen Anreiz zum kostenbewußten Umgang mit knappen Ressourcen geben.²⁰

In fast allen EU-Staaten haben Straßenbenutzungsgebühren wieder Konjunktur; sie sind Gegenstand von zahlreichen Untersuchungen (vgl. dazu Roy 1994: 53-56). Ein Grund dafür ist, daß die gegenwärtige Euro-Vignettenregelung für Lkw nur als eine Übergangslösung zu sehen ist und bis spätestens 31. Dezember 1997 zur Revision steht (vgl. Rat der EG-Verkehrsminister 1993: IVd,e). Nach dem Beschluß der EG-Verkehrsminister vom 19. Juni 1993 in Luxemburg kann eine streckenbezogene Straßenbenutzungsgebühr dann frühestens ab 1998 erhoben werden (vgl. Rat der EG-Verkehrsminister 1993: Annex D). Genau darauf wollen alle Mitgliedstaaten vorbereitet sein. Ein anderer Grund liegt darin, daß sich mit der Telematikinfrastruktur die entsprechenden technischen Lösungen bieten, um Straßenbenutzungsgebühren auf "moderne" Weise zu erheben. In Deutschland hat der Feldversuch auf der A 555 wieder Bewegung in die Debatte gebracht.

Im folgenden wird zunächst kurz die theoretische Diskussion skizziert, auf der die Road-Pricing-Idee basiert, und dann ein Überblick gegeben über die Systemtechniken und Erhebungsmethoden, die auf dem Versuchsfeld für Autobahntechnologien zwischen Köln und Bonn zur Wahl stehen. Bei der Analyse der Akteurspositionen (vgl. Kap. 4.3) wird wieder deutlich, daß die verschiedenen Parteien von ganz unterschiedlichen Motiven geleitet werden, wenn sie sich direkt oder indirekt für einen preispolitischen Lösungsansatz von Verkehrsproblemen über die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren einsetzen. Die strategischen Allianzen für die Umsetzung dieser Lösung, insbesondere im Güterfernverkehr,

²⁰ Der Diskussionsverlauf bzgl. Straßenbenutzungsgebühren und anderen Verkehrsabgaben wird im Rahmen dieses Forschungsprogramms "The Incorporation of the Environmental Dimension in Freight Transport Policy: A Comparison of Six Countries and the EC" ausführlich beschrieben und analysiert (vgl. Publikationshinweis im Anhang).

scheinen jedenfalls stärker geworden zu sein. Skepsis ist aber dennoch angebracht, gerade in Deutschland, wo u.a. aufgrund mangelnder Erfahrung mit Straßenbenutzungsgebühren die Akzeptanzbarriere bei den Verkehrsteilnehmern (= potentielle Wähler und Kunden) und damit auch bei Politikern und Automobilherstellern sehr hoch ist und sein wird. Das Wählerpotential innerhalb der Güterverkehrslobby ist dahingegen verhältnismäßig klein, außerdem können Zugeständnisse an anderer Stelle gemacht werden. Deshalb ist eine Ablösung der zeitbezogenen Vignettenlösung, wie sie zur Zeit noch existiert, durch eine streckenbezogene Autobahnbenutzungsgebühr für Lkw wesentlich wahrscheinlicher.

4.1 Wirtschaftstheoretische Grundlagen

Aus der neoklassischen Allokationstheorie kann für den Verkehrssektor abgeleitet werden, daß nur bei Berücksichtigung der Knappheit der natürlichen Lebensgrundlagen und der Verkehrswege im Entscheidungskalkül der Individuen eine Pareto-effiziente - also ökonomisch erstrebenswerte - Allokation erzielt werden kann. Nur wenn die vom Verkehr verursachten externen Kosten in die Transportpreise internalisiert werden, können Individuen gesellschaftlich und individuell gleichermaßen optimale Entscheidungen treffen, so daß individuelle und kollektive Rationalität übereinstimmen, so die Theorie. Seit Jahren werden insbesondere Mineralöl- und Kfz-Steuer sowie Vignette und Road Pricing als (fiskalische) Instrumente zur Herstellung der Kostenwahrheit im Verkehr diskutiert. Verkehrsabgaben können also als Umweltabgaben und Rationierungsgebühren erhoben werden, aber auch anderen Zwecken wie dem der verursachergerechten Wegkostenanrechnung dienen (vgl. SRU 1994: 279). Der Sachverständigenrat für Umweltfragen betrachtet das elektronische Road-Pricing-System (ERP-System) wie auch die Vignette als ein Instrument, das alle genannten Zwecke erfüllen kann, aber insbesondere als Rationierungsgebühr in Abhängigkeit der aktuellen Belastung der Verkehrswege eingesetzt werden sollte (vgl. SRU 1994: 280). Anders ausgedrückt: Über Straßenbenutzungsgebühren soll die Knappheit der verfügbaren Infrastruktur ausgedrückt werden, also z.B. die Staukosten internalisiert werden. Ziel ist es dann, eine zeitlich und räumlich optimale, effiziente Ausnutzung des Straßenraumes zu erreichen, etwa so, daß es erst gar nicht zu Engpässen und Staus kommt. Über den Preis sollen Verhaltensänderungen herbeigeführt werden wie Fahrtverzicht, zeitliche oder räumliche Fahrtverschiebung oder Wahl eines anderen Verkehrsmittels.

Neben der Verkehrslenkung dient ein ERP-System in der Praxis meist der Finanzierung von Straßenbau und -betrieb oder allgemein der Erzielung von Einnahmen. Durch die Möglichkeit zur Gebührenerhebung kann die private Infrastrukturfinanzierung erleichtert und die Rentabilität eines Projektes gesichert

werden. Heute sieht man außerdem die Möglichkeit, die individuell verursachten Kosten der Umweltbelastung an die für Infrastrukturkapazitäten zu koppeln und über eine flexible Tarifgestaltung der Gebühren mitzuerheben. Dazu müssen Umwelt- oder Lärmindikatoren bestimmt und integriert werden.

Road Pricing ist bei exakter Abgrenzung ein fahrleistungsabhängiges, zeitlich und/oder örtlich gestaffeltes Entgelt, das für die Straßenbenutzung erhoben wird. Es kann im gesamten Innenstadtbereich oder auf Fernstraßenverbindungen erhoben werden (vgl. Frank/ Münch 1993: 370).

4.2 Erhebungstechnologien

Mit den Telematikbausteinen eröffnet sich einerseits die Möglichkeit, die Mauterhebung effizienter zu gestalten, andererseits könnten eben auch fahrleistungsabhängige, gestaffelte Gebühren endlich erhoben werden. Denn, um es nochmals zu wiederholen, zur elektronischen Gebührenerhebung sind dieselben elektronischen Medien (Baken, Mobilfunk und On-Board-Unit) erforderlich wie für Verkehrsleittechniken, die den Fahrer ja gleichzeitig über Umfahrungsmöglichkeiten informieren könnten.

Im Gegensatz zu manchen südeuropäischen Autobahnen fehlen den Bundesautobahnen die baulichen und betrieblichen Einrichtungen für die Erhebung von Gebühren (Mautstellen), sei es an den Ein- und Ausfahrten (bei geschlossenen Systemen), sei es in bestimmten Abständen auf der freien Strecke innerhalb des Netzes (bei offenen Systemen). Bei der existierenden Raumknappheit erscheint eine Nachrüstung auch nicht sinnvoll. In Deutschland sind Mauterhebungen aufgrund des engmaschigen Straßennetzes nur automatisch, also mit neuen Erhebungstechnologien denkbar. Technische Systeme, die weder ein Stoppen noch ein Verlangsamen der Fahrt erfordern, für deren Funktionieren auch ein Fahrspurwechsel oder Temperaturschwankungen nicht hinderlich sind, die also keinen Einfluß nehmen auf den Verkehrsfluß, sind dazu notwendig (vgl. Hills/ Blythe 1994).

4.2.1 Automatische Erhebungsverfahren

Technisch können zwei Erhebungsverfahren unterschieden werden - das Postpay- und das Prepay-Verfahren. Beide sind mehr oder minder soweit entwickelt worden, daß sie die gerade genannten Anforderungen erfüllen. Beide Systeme bestehen aus zwei wesentlichen Komponenten: einem kleinen Kommunikationsgerät im Fahrzeug (Chip-Karte, On-Board-Unit) und einer Kommunikationsinfrastruktur an der Straße (Baken, Mobilfunk, Rechnerinfrastruktur).

Das Prepay-Verfahren basiert auf einer Magnetkarte mit intelligenten Funktionen. Diese sogenannte Smart-Card funktioniert nach einem ähnlichen Prinzip wie die Telefonkarte. Sie enthält elektronisch gespeicherte Gebühreneinheiten und ist wiederaufladbar, wenn das Guthaben aufgebraucht ist. Sie wird in das z.B. am Innenspiegel des Autos montierte Bordgerät eingeführt. Kommt das Auto in den Bereich einer Zahlstation, erfolgt ein Informationsaustausch zwischen Smart-Card und Gebührenstation. Die zu zahlende Gebühr wird abgebucht. Bei dieser Erhebungsmethode kann auf personengebundene Daten vollständig verzichtet werden. Beim Postpay-Verfahren oder Tag-System ist die Datenschutzproblematik jedoch gravierender. Ein Tag ist ein elektronisches Nummernschild. Bei der Kommunikation mit der Erfassungsstelle wird auf jeden Fall eine eindeutige Identifikationsnummer übergeben, um so die entsprechenden Gebühren im Nachhinein automatisch von einem Bankkonto abbuchen oder in Rechnung stellen zu können. Dies bedeutet, daß es möglich wird, ein Bewegungsprofil des Verkehrsteilnehmers aufzuzeigen, was datenschutzrechtlich sehr bedenklich ist. Der Vorteil des Tag-Systems ist jedoch, daß es erheblich günstiger zu realisieren ist als ein Smart-Card-System. Nachteile des Prepay-Systems können zudem Funktionsstörungen, Fälschungsmöglichkeiten und vergessene Nachladungen sein (vgl. z.B. bast 1994; Frank/ Münch 1993: 373f.; Hills/ Blythe 1994; Knapp 1994).

Die Klärung des Enforcements, die Klärung, wie mit freiwilligen und unfreiwilligen Systemverletzern umgegangen wird, ist deswegen der eigentliche datenschutzrechtliche Problemfall bei einer elektronischen Gebührenerhebung, auch bei Anwendung des Prepay-Verfahrens. Der Forderung nach individuellem Datenschutz steht auf der Betreiberseite natürlich die Forderung nach Identifikation der Schwarzfahrer gegenüber. Folgende Varianten sind angedacht: Erkennt das System, daß ein Fahrer nicht oder falsch bezahlt hat, wird ein Videobild der Rückseite des Fahrzeugs angefertigt, auf dem das Nummernschild des Kfz zu erkennen ist. Der Vorgang der Nachforderung kann eingeleitet werden. Der individuelle Datenschutz ist bei dieser Art des Enforcements nicht unbedingt gewährleistet, auch wenn Befürworter dieser Methode betonen, daß nichts anderes passiert als bei anderen Verkehrsverstößen auch, etwa bei Geschwindigkeitskontrollen. Ein stichprobenartiges Enforcement wäre die Alternative, mit der sich wiederum die Betreiber erst anfreunden müßten. Auch hierfür müßten z.B. an Brücken oder auf Parkplätzen Videokameras zur Überwachung angebracht werden (vgl. bast 1994: 58; Frank/ Münch 1993: 379; Knapp 1994).

In Deutschland ist der Datenschutz ein zentrales Thema. Die Angst vor einem Überwachungsstaat und vor dem "gläsernen" Autofahrer ist vorhanden (vgl. z.B. Zängl 1995). Das Prepay-Verfahren findet deswegen mehr und mehr Anklang. Da die bisherigen technischen Erprobungen und Realisierungen automatischer Gebührenerfassungssysteme (AGE-Systeme) jedoch überwiegend im Ausland stattfanden, war gerade die Datenschutzproblematik dem Ziel der Rationalisierung des meist noch manuellen Erhebungsvorganges weitgehend untergeordnet

(vgl. Behrendt 1994: 37). Einsatzreife wurde hauptsächlich von den technisch weniger komplexen Erhebungssystemen unter Beweis gestellt, z.B. in den USA und in Italien. Die Techniken und Verfahren stehen also untereinander noch im Wettbewerb. Sie werden in Feldversuchen getestet und weiter optimiert.

Ob man sich für das Postpay- oder das Prepay-Verfahren entscheidet, ist abhängig von den gesetzten Maßstäben und Prioritäten. Stehen z.B. niedrige Investitionskosten oder steht Datenschutz weiter oben auf der Skala? Auch die primäre Zielsetzung hat Einfluß auf die Installierung der Systemarchitektur und Organisation des Betriebes. Zielt das System auf Verkehrslenkung ab, sollte es als offenes System angelegt werden, denn für den Autofahrer muß transparent sein, von welchen Faktoren der von ihm zu zahlende Preis abhängt. Geht es jedoch im wesentlichen um die Infrastrukturfinanzierung, wird die Gebühr also lediglich abhängig von der Anzahl der zurückgelegten Kilometer erhoben, ist ein geschlossenes System vorzuziehen (vgl. Knapp dazu 1994: 2). Vor einer Einführung von ERP-Systemen sind noch eine Reihe von Fragen, und zwar auch technischer Art, zu klären. Untersuchungsbedarf besteht u.a. in den Bereichen Datenschutz, Zuverlässigkeit der Systeme bzw. Manipulationssicherheit und erneut bzgl. der Interoperabilität und Kompatibilität im europäischen Rahmen, wie auf der Feldversuch auf der A 555 wieder zeigt (vgl. z.B. bast 1994: 71).

4.2.2 Feldversuch auf der A 555²¹

Für die Gegebenheiten auf den Bundesautobahnen konnte die Bundesregierung bisher noch kein System unmittelbar ableiten. Sie ist sogar der Auffassung, daß die in Kapitel 2.2 erwähnten Projekte zur automatischen Gebührenerfassung im Rahmen von DRIVE II "eher theoretische Ansätze bis hin zu Normierungsvorschlägen bieten, aber noch keine einsatzreife Technik" (Behrendt 1994: 38). Aus diesem Grund wurde auf der A 555 zwischen Köln und Bonn im Sommer 1994 ein Feldversuch gestartet, der den deutschen Anforderungen an ein ERP-System besser gerecht werden soll. Der Versuch soll über die rein technische Erprobung von Komponenten hinausgehen, und das Inkasso sowie die Kontrollmechanismen einbeziehen. Erklärtermaßen wird bei den in Erprobung stehenden ERP-Systemen eine streckenbezogene Benutzungsgebühr für Autobahnen mit Blick auf das Jahr 1998 vorbereitet.

Ein kurzer Blick auf die Rahmendaten: Anfang 1993 wurde die Teilnahme europaweit als Interessenbekundung ausgeschrieben, was auf rege Reaktionen seitens der Industrie stieß. In eine Vorprüfungsphase wurden dreizehn Konsortien einbezogen, übrig blieben nach der Endauswahl zehn. Für die Durchführung des Feldversuches wurde der TÜV Rheinland gewonnen. Bis Ende 1993 wurden dann 15 Signalbrücken errichtet einschließlich der elektronischen Anschlüsse und der

²¹ Der folgende Abschnitt basiert auf BMV (1994a; 1994b) und bast (1994).

nachrichtentechnischen Verkabelung. Die straßenseitigen technischen Komponenten wurden von den ausgewählten Konsortien auf eigene Kosten installiert. Für die Durchführung des Versuchs sind vom Bundeshaushaltsausschuß 10 Mio. DM zur Verfügung gestellt worden und weitere 4 Mio. DM wurden aus anderen Mitteln genehmigt. Die über 10 Monate stattfindenden Testfahrten sind im Juni 1995 abgeschlossen worden und ein Schlußbericht ist auf Herbst angekündigt (liegt inzwischen vor, Anmerkung der Redaktion).

Festzuhalten bleibt, daß auch bei diesem Feldversuch das Thema der Verkehrsverlagerung, die Frage der Tarifgestaltung, der Auswirkungen einer Straßenbenutzungsgebühr auf das Verkehrsverhalten oder des einzubeziehenden Netzes nicht behandelt wird. Offen bleibt darüber hinaus, wie die Verbindung von Autobahnerhebungstechnologien und Road-Pricing-Systemen in Städten hergestellt wird. Technische Kompatibilität wäre natürlich erstrebenswert, aber die Versuche, die unter jeweils anderer Trägerschaft stehen, laufen relativ isoliert ab.²² So steht einmal mehr die Erprobung der zahlreichen, von den verschiedenen beteiligten Firmenkonsortien etwas unterschiedlich realisierten Techniken, Kontrollsysteme und Enforcement-Methoden - kurzum die technologischen Machbarkeiten - im Mittelpunkt des Feldversuchs auf der A 555.

4.3 Akteure und ihre Interessen

Welf Schröter (1994: 3) macht CDU- und SPD-Wirtschaftsexperten, die Elektronikindustrie, Teile der Umweltbewegung, Technikverbände und Forscher der Fraunhofer-Institute sowie ein Teil der Betriebsräte als Befürworter von elektronischer Gebührenerhebung aus. Zu ergänzen wären die Banken, die Bauindustrie, der Teil der Verkehrs- und Umweltökonomien, der schon lange ein verkehrsträgerübergreifendes Wegekostenanrechnungs- und -entgeltsystem fordert, der Sachverständigenrat für Umweltfragen und die Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre". Auf der Gegenseite stehen laut Schröter Teile der Gewerkschaften, der Betriebsräte und der CDU-Mittelstandsvereinigung, der ADAC, der VDA, verschiedenen Transportunternehmer, Verbände der Selbständigen und Daimler-Benz Vorstand Werner. Diese Auflistung zeigt, daß die Fronten teilweise unscharf bzw. verwässert sind. Sie ist sicher nicht vollständig, weil einerseits die Anzahl der in irgendeiner Weise betroffenen oder agierenden Akteure immens ist, andererseits sich manche Akteure bewußt im Hintergrund halten oder nicht in eine der Gruppen einzuordnen sind. Starke Opposition ist

²² Beispielsweise innerhalb von STORM, initiiert vom Stuttgarter Verkehrsministerium, und RHA-PIT werden ebenfalls elektronische Gebührenerhebungssysteme getestet.

jedenfalls von Seiten der Pkw-Fahrer, d.h. einem Großteil der Wahlbevölkerung zu erwarten. Wie verhalten sich die Hauptakteure?

4.3.1 Wirtschaft

Initiativen zur Verwendung der Telematik für elektronische Straßenbenutzungsgebühren gehen weniger von der Automobilindustrie, die wie dargestellt am Aufbau einer Telematikinfrastruktur großes Interesse besitzt, als viel mehr von der Bauwirtschaft und den Banken aus. Sie sprechen sich vehement für die Privatisierung des deutschen Autobahnnetzes aus, wohingegen die Automobilunternehmen eher zurückhaltend agieren bzw. sich öffentlich gegen die Ausbeutung der Autofahrer stellen (vgl. z.B. Gottschalk 1994).

4.3.1.1 Banken und Bauwirtschaft

Banken und Bauwirtschaft verbinden mit der Frage einer Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren die Frage der Privatisierung und somit der Finanzierung von Verkehrsinfrastruktur. Sie mischen sich in die Diskussion um Infrastrukturfinanzierung gerne ein bzw. initiierten sie beispielsweise 1990 mit Blick auf einen riesigen potentiellen osteuropäischen Markt (vgl. Scheele 1993: 120f.).

Die Deutsche Bank AG hat sich ebenfalls seit 1990 in die Diskussion eingeschaltet. Sie argumentiert rein marktwirtschaftlich, ihre Sorge ist, daß der Verkehrssektor zum Engpaßfaktor werden könnte (vgl. z.B. Münch o.J: 1). Deswegen nennt sie als ihr verkehrspolitisches Ziel die Verhinderung des Verkehrsinfarktes durch verbesserte Auslastung der vorhandenen Kapazitäten. 1991 fordert sie erstmals die Einführung von Road Pricing, einem marktwirtschaftlichem Instrument, das ihrer Einschätzung nach einige Vorteile gegenüber der Mineralölsteuer als Lenkungsinstrument besitzt. Sie spricht sich auch für Verkehrsmanagementsysteme und die Flexibilisierung der Arbeits- und Ladenöffnungszeiten aus. Diese Instrumente kombiniert könnten das Verkehrsziel erreichen, die Belastungsspitzen auf den Straßen zu entzerren und die Infrastruktur intelligent zu nutzen (vgl. Frank/ Münch 1993: 377f.).

Neben der Erschließung vorhandener Kapazitätsreserven betrachtet die Deutsche Bank die Schaffung neuer Kapazitäten, also den Bau von Straßen, für die Lösung unserer Verkehrsprobleme als unerlässlich. Road Pricing gilt dabei als ein Instrument, private Gesellschaften am Bau und Betrieb von Straßen zu beteiligen und somit öffentliche Kassen zu entlasten (vgl. Frank 1993: 27). Betont wird die Wettbewerbsneutralität des Instrumentes im Vergleich zu anderen Finanzierungsvarianten und seine EG-Konformität. Große Bedeutung hätten außerdem die technologischen Impulse, die ein voll funktionsfähiges ERP-System mit sich

bringt; für die Industrie ergäben sich attraktive Geschäftsfelder und Wettbewerbsvorteile (vgl. Frank/ Münch 1993: 374f.).

Die Deutsche Bank bewertet die Chancen zur Umsetzung ihres Konzeptes vor dem Hintergrund fortgeschrittener technologischer Entwicklung und steigenden Leidensdrucks als gut.

4.3.1.2 *Automobil- und Elektroindustrie*

Die Automobil- und Elektroindustrie agiert zumindest öffentlich weit weniger offensiv und gibt anders als bei der Propagierung von Verkehrsmanagementsystemen kein geschlossenes Bild ab. Unterschiede sind schon bei den Interessensvertretern z.B. zwischen ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation) und VDA (Verband der Automobilindustrie) erkennbar.

ERTICO versucht die Einführung von automatischen Gebührenerhebungssystemen genauso zu forcieren wie die anderen Anwendungsbereiche der Telematik (vgl. ERTICO 1994b). Größtes Anliegen ist wieder die Interoperabilität und Standardisierung der Techniken. ERTICOs Argumentationsweise verdeutlicht, daß es sich um eine internationale Organisation handelt, die auch die Interessen anderer Länder vertritt. In vielen dieser Länder ist die Gebührenerhebung schon lange eine fast unumstößliche Tatsache. Hier heißt das Ziel: Rationalisierung der Erhebungstechnik, also ERP anstelle von manueller Mauterhebung. ERTICO spricht sich für eine Vignetten- als Übergangslösung aus, bis die Technologien für ERP ausgereift sind. In den Broschüren des VDA wird nicht auf die Möglichkeit der Nutzung der Bakeninfrastruktur für die elektronische Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren hingewiesen. Es wird lediglich beiläufig erwähnt, daß mit den für das Verkehrsmanagement ohnehin notwendigen Bausteinen derartige Ansätze jederzeit miteinbezogen werden können, wenn das BMV sich zu einer Einführung durchringen kann und die Rahmenbedingungen geklärt sind. Öffentlich als Promotor von höheren Preisen für den Straßenverkehr in Erscheinung zu treten, scheint der VDA sich im Gegensatz zu ERTICO nicht erlauben zu können.

Knapp (1994), Leiter des Vertriebs Verkehrsleittechnik von ANT - Bosch, ist ein Vertreter von Verkehrssteuerung und nicht nur -finanzierung über Road Pricing. Er fordert, daß die Preisfestsetzung zusätzlich in Abhängigkeit der fahrzeugspezifischen und der situationsspezifischen Umweltbelastung erfolgen soll. Hintergrund für eine derartige Forderung ist, daß ANT - Bosch/ Telecom ein ERP-System entwickelt hat, das gerade auf der A 555 und an der B 14 ausgetestet und optimiert wurde. Auch ein City-Maut Konzept im Raum Stuttgart ist in Erprobung. Die europäische Elektronikindustrie insgesamt wittert nach dem Beschluß des EU-Verkehrministerrates im Juni 1993 einen großen zukunftssträchtigen Markt und bemüht sich intensiv um die Normierung und damit Kompatibilität der Systeme.

Für Bosch, wie für alle anderen am Versuchsfeld A 555 teilnehmenden Firmenkonsortien, ist eine erfolgreiche Teilnahme von strategischem Interesse. Ein Großteil des Kfz-Zubehörs wird aufgrund der hohen Lohnnebenkosten und anderer Faktoren in Deutschland nur noch im Ausland hergestellt werden. Da bietet der Aufbau einer Telematikinfrastruktur eine willkommene, fast überlebensnotwendige Möglichkeit, die man nicht vergeben kann.

Mercedes-Vorstand Gottschalk äußert sich sehr skeptisch zur "marktwirtschaftlichen Kapazitätssteuerung" im Straßennetz. Er ist sogar darauf bedacht, Anti-Stimmung zu schüren, indem er unterstellt, Road Pricing diene ausschließlich als Finanzschöpfungsinstrument für den Staat. Staatliche Willkür könne nur vermieden werden durch Aufkommensneutralität, Zweckbindung der Infrastrukturgebühren und den Ausschluß von Quersubventionen. Gottschalk fürchtet um die Akzeptanz von Telematik an sich: gegenüber der Öffentlichkeit müsse man deutlich machen, daß eine Vielzahl positiver Anwendungsmöglichkeiten bestünde.

Insgesamt ist bemerkenswert, wie schwer sich einige mit der Verknüpfung der Begriffe Telematik, Road Pricing und/ oder Umwelt tun. Aberle (1994a) beispielsweise befürchtet, daß das Bundesverkehrsministerium die ökologische Diskussion um den Straßenverkehr benutzen wird bzw. zum Thema machen wird, um indirekte Unterstützung für die Realisierung eigener - finanzpolitischer - Ziele zu bekommen. Dem ökonomischen Instrument des Road Pricing könne das nur schaden, wenn es unter dem Aspekt des Kassenfüllens diskutiert würde. Wie andere Promotoren hofft er, daß der "völlig anderen und wichtigere Aufgaben wahrnehmenden Telematik ... kein falsches Etikett aufgedrückt wird" (Aberle 1994a). Hesse (1995) und Schröter (1994) wiederum sehen die Gefahr eher darin, daß ökologisch vernünftige Ideen wie Road Pricing zu einem technokratischen Monsterprojekt herabgesetzt werden.

4.3.2 Bundesverkehrsministerium

Für das Bundesverkehrsministerium (BMV) spielt bei der Einführung von Telematik, wie schon in Kapitel 3.2 beschrieben, die Möglichkeit, ein System zur Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren zu installieren, eine wichtige Rolle. Der Finanzierungs- und Privatisierungsaspekt steht im Vordergrund (vgl. Behrendt 1994: 35; EU-Kommission 1994: 65). Vor dem Hintergrund äußerst angespannter öffentlicher Haushaltslagen gilt es neue Finanzierungsquellen für Infrastrukturinvestitionen zu entwickeln. Die Bundesautobahnen und ihre Nutzung haben dabei Priorität. Sie sollen zu einem Gesamtsystem der "Intelligenten Straße" ausgebaut werden.

Ein für das BMV sehr wichtiger Aspekt ist sicherlich, daß auch der Transitverkehr mit dieser Art der Kostenrechnung erfaßt werden kann. Der Anteil des Transitverkehrs auf deutschen Straßen ist nicht unerheblich und war im deutschen Abgabensystem lange nicht berücksichtigt. In diesem Zusammenhang ist ein

entscheidender Vorteil von Road Pricing gegenüber anderen Preislösungen, daß es vereinbar ist mit dem Territorialitätsprinzip, da Benutzer unabhängig von ihrer Nationalität zur Gebührenentrichtung herangezogen werden können. Ein Alleingang wird seitens des BMV trotzdem nicht in Erwägung gezogen.

Mit der Möglichkeit der Errichtung eines ERP-Systems wird gegebenenfalls ein privatwirtschaftlich organisierter Bau und Betrieb von Straßen auch eher möglich sein. Für den Staat scheinen die Kosten einer telematischen Infrastruktur allerdings genauso wenig tragbar wie die des weiteren Ausbaus des Straßennetzes.

Die weitaus größte Barriere für ein endgültiges Ja zur Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren auch bei Pkws wird aber immer die Angst vor dem Verlust von Wählerstimmen bleiben.

5

Schlußbetrachtung

In Deutschland hat man im Vergleich zu anderen europäischen Ländern noch wenig Erfahrung mit Straßenbenutzungsgebühren, sei es auf innerstädtischer oder außerstädtischer Infrastruktur. Aufgrund dieser mangelnden Vertrautheit ist die Akzeptanzbarriere besonders groß. Gesellschaftliche Akzeptanz von Zweck und Erhebungsform eines Electronic-Road-Pricing-Systems (ERP-Systems) durch potentielle Benutzer ist aber ein entscheidender Erfolgsfaktor (vgl. z.B. Enquete-Kommission 1994: 113f.; Rothengatter 1994; Zumkeller 1993). Glaubwürdigkeit der ausgewiesenen Strategien, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Erhebungsmethode sowie Einbindung des Road Pricing in ein verkehrspolitisches Konzept, damit das Instrument nicht mit Zielen überfrachtet wird, für die es nicht geeignet ist, sind nur einige der zur Akzeptanzförderung beitragenden Kriterien.

Die Entwicklung von neuen Informations- und Kommunikationssystemen für den Verkehrssektor macht Road Pricing technisch überhaupt erst realisierbar, wenn auch noch nicht alle technischen Fragen vollkommen geklärt sind. Außerdem bedarf die Errichtung elektronischer Systeme einer gewissen Installationszeit. Daher ist eine überregional einheitliche Einführung unter organisatorischen Aspekten nur langfristig möglich. Ferner wird die notwendige EU-weite Standardisierung der verwendeten technischen Bausteine erfahrungsgemäß noch viel Zeit in Anspruch nehmen. Damit der Einsatz einer bestimmten Erhebungstechnologie nicht zu einem Handelshemmnis wird, muß eine Richtlinie auf EU-Ebene vorhanden sein, die Endgeräte bei neu zugelassenen Fahrzeugen ab einem gewissen Zeitpunkt vorschreibt. Der Sachverständigenrat (SRU) vermutet, daß es 10 bis 15 Jahre bis zur hinreichenden Verbreitung der gleichen Technik im Kfz-Bestand dauern wird und schlägt als Übergangslösung deswegen die Vignette vor (vgl. SRU 1994: 283, 297).

Neben diesen gesellschaftlichen, technischen und organisatorischen Hindernissen müssen noch ganz andere Barrieren ausgeräumt werden. Sie wurden in der vorliegenden Studie schwerpunktmäßig untersucht. Sie alleine schon lassen die Schlußfolgerung zu, daß die Einführung von ERP in näherer Zukunft nicht absehbar ist. Durch die Möglichkeit der Verknüpfung der technischen Bausteine von Verkehrsmanagement- und ERP-Systemen sind Synergieeffekte möglich, die den technischen und finanziellen Aufwand der Implementierung beider Systeme nicht addieren, sondern bei einer sinnvollen Abstimmung nur geringfügig von dem Aufwand für ein System unterscheiden.

Trotzdem oder gerade deswegen gibt es in diesem Punkt der Finanzierung und der Aufgabenverteilung die größten Interessenskonflikte zwischen Vertretern der Bundes-, Landes- und kommunalen Ebene sowie der Herstellerindustrie. Denn die Primärziele aller dieser Gruppen sind bei genauerem Hinsehen sehr unterschiedlich.

Zum einen erfordern sie alle hohe Investitionen in die gleiche Grundausstattung. Einmal von einer Interessensgruppe getätigt, ist es für die jeweils anderen einfacher sich "dranzuhängen" und darauf aufbauend ihr eigenes Primärziel umzusetzen. Deswegen verlangt die eine Seite von der anderen, die telematische Infrastruktur zu finanzieren.

Zum anderen hat die enge technologische Verbindung der Einführung von Road Pricing und von Telematikanwendungen im Verkehr einerseits zur Folge, daß die strategischen Allianzen der Befürworter von Road Pricing trotz unterschiedlicher Motive gestärkt werden, so beispielsweise durch die Elektroindustrie. Andererseits werden die Fronten härter, weil die einen, wie z.B. "Umweltlobbyisten", ein "technologisches Monsterprojekt" der Automobilindustrie fürchten und ablehnen, die anderen, wie z.B. der VDA, einen Imageverlust befürchten, wenn ihre Produkte mit dem Stichwort Straßenbenutzungsgebühren in Verbindung gebracht werden.

So haben sich die Interessenskonstellationen durch Telematik verschoben, jedoch nicht sichtbar zugunsten von Road Pricing.

6

Literatur

- Aberle, Gerd (1994a): Road Pricing - Zielklarheit erforderlich. In: Internationales Verkehrswesen 46, Heft Nr. 7-8, S. 383.
- Aberle, Gerd (1994b): Privatfinanzierung im Verkehr - kritische Analyse erforderlich. In: Internationales Verkehrswesen 46, Heft Nr. 12, S. 683.
- Baum, H./ Maßmann, C./ Schulz, W./ Thiele, P. (1991): Rationalisierungspotentiale im Straßenverkehr I. Köln. (= Schriftenreihe der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V: (FAT), Nr. 94)
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr (Hrsg.) (1991): Umweltfreundlicher Verkehr durch moderne Verkehrstechnologien. Stamsried: Druck und Verlag Ernst Vögel. (= Reihe Tagungsberichte, Band 8)
- Behrendt, Jürgen (1994): Zum Stand der technischen Entwicklung automatischer Gebührenabrechnungssysteme im Straßenverkehr. In: DVWG (Hrsg.): Verkehr und Umwelt. Bergisch Gladbach. S. 33-50.
- Behrendt, Siegfried/ Kreibich, Rolf (Hrsg.) (1994): Die Mobilität von morgen. Umwelt- und Verkehrsentslastung in den Städten. Weinheim/ Basel: Beltz. (= ZukunftsStudien Band 12)
- BMV, Bundesministerium für Verkehr (1993a): Fünfjahresplan für den Ausbau der Bundesfernstrassen in den Jahren 1993 bis 1997 mit Ergänzung bis 2000. o.O..
- BMV, Bundesministerium für Verkehr (1993b): Strategiepapier Telematik im Verkehr zur Einführung und Nutzung von neuen Informationstechniken. o.O..
- BMV, Bundesministerium für Verkehr (1994a): Informationen zum Versuchsfeld A 555: Autobahn-Technologien. Mit Telematik zu einer Autobahn der Zukunft. Bonn. (= Autobahn-Tech 1/ 94)
- BMV, Bundesministerium für Verkehr (1994b): Informationen zum Versuchsfeld A 555: Autobahn-Technologien. Teilnehmende Firmen und ihre Systeme. Bonn. (= Autobahn-Tech 2/ 94)
- BMV, Bundesministerium für Verkehr (1995): Telematik im Verkehr. Stand der Umsetzung des Strategiepapieres vom 31. August 1993 - Perspektiven und Bilanz -. Bonn.
- Boes, Hans (1994): Telematikanwendungen im Güterverkehr. Einstieg in den Ausstieg aus der Stoffwirtschaft?. Sekretariat für Zukunftsforschung, Gelsenkirchen. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]

- Bundesanstalt für Straßenwesen (bast) (Hrsg.) (1994): Autobahntechnologien. Technische Systeme der automatischen Gebührenerhebung. Bergisch-Gladbach. [= Ergebnisse eines Workshops vom 27. Okt. 1994 in der bast]
- Catling, Ian (Hrsg.) (1994): Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT. Boston/ London: Artech House.
- Catling, Ian (1994a): Introduction to ATT, IVHS, and RTI. In: Catling, Ian (Hrsg.): Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT. Boston/ London: Artech House. S. 1-16.
- Cerwenka, Peter (1994): Beiträge der Informationstechnik für eine effiziente Verkehrsgestaltung. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft Nr. 4/ 5, S. 316-321.
- Decker, Uli (1995): Verkehrsmanagement. STORM kommt auf Touren. In: Daimler-Benz HighTechReport, Heft Nr. 3, S. 14-19.
- Deutsche Straßenliga e.V. (Hrsg.) (1993): Straßenliga warnt: Telematik nicht mißbrauchen. In: SVW-Info-Dienst, 13. Dez. 1993, Bonn.
- Dicke, Bernhard (1994): Telematik als Basis einer integrierten Verkehrspolitik in der Europäischen Union. [= Vortrag beim 27. Verkehrswissenschaftliches Seminar, 5.-7. Okt. 1994, Hinterzarten]
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (Hrsg.) (1994): Verkehr und Umwelt. Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen zur Verringerung von Luftschadstoffemissionen des Verkehrs. Bergisch Gladbach. (= Schriftenreihe der DVWG e.V., Reihe B, Band 166)
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (Hrsg.) (1995): Kapazitätsreserven der Verkehrsträger. Bergisch Gladbach. (= Schriftenreihe der DVWG e.V., Reihe B, Band 178)
- EG-Kommission (1993): Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung. Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert. Weißbuch. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der EG. (= Bulletin der Europäischen Gemeinschaften, Beilage 6/ 93)
- EG-Kommission (1994): Europas Weg in die Informationsgesellschaft - Ein Aktionsplan. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der EG. (= KOM(94) 347 endg.)
- EG-Kommission, Directorate General for Transport (1994): Financing of the Trans-European Road Network. Brüssel.
- Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (1994): Mobilität und Klima - Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik-. Bonn. (= Drucksache 12/ 8300)
- ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation) (1994a): Technologies for a Market. For better transport in Europe. Brüssel.
- ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation) (1994b): Position Paper: Automatic Debiting in Europe from Fragmentation to Mass Market. Brüssel.

- Ewers, Hans-Jürgen (1991): Dem Verkehrsinfarkt vorbeugen - Zu einer auch ökologisch erträglicheren Alternative der Verkehrspolitik unter veränderten Rahmenbedingungen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. (= Vorträge und Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Münster, Heft 26).
- Forschungsverbund Lebensraum Stadt (Hrsg.) (1994): Telematik, Raum und Verkehr. Berichte aus den Teilprojekten. Berlin: Ernst & Sohn. (= Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung, Band III/ 2)
- Frank, Hans-Joachim (1993): Der moderne Straßenzoll: Road Pricing. In: Bild der Wissenschaft *plus*, Nov. 93, S. 27.
- Frank, Hans-Joachim/ Münch, Rainer (1993): Straßenbenutzungspreise gegen den Verkehrsinfarkt. In: Frank, Hans-Joachim/ Walter, Norbert (Hrsg.): Strategien gegen den Verkehrsinfarkt. Deutsche Bank Research. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. S. 369-381.
- Frank, Hans-Joachim/ Walter, Norbert (Hrsg.) (1993): Strategien gegen den Verkehrsinfarkt. Deutsche Bank Research. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Gahrman, Arno (1990): Die öffentlich geförderten KFZ - Forschungsprogramme Prometheus und Drive: So umweltverträglich wie Ortsumfahrungen? In: UVP-Report Heft Nr. 4/ 90, S. 35-36 und 49.
- Gaßner, Robert/ Keilinghaus, Andreas/ Nolte, Roland (1994): Telematik und Verkehr: Elektronische Wege aus dem Stau? Weinheim/ Basel: Beltz. (= ZukunftsStudien Band 15).
- Gazaleh, Marc (1995): Portuguese toll operator prepares for nation-wide electronic toll collection scheme. In: ECIS newsletter, Heft Nr. 5, S. 7.
- Gerhardt (1995): Künftige F+E-Landschaft in Europa. [Vortrag beim Kurs IV/95 der DVWG "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen, 18. - 19. Mai 1995, Augsburg]
- Gottschalk, Bernd (1994): Die Systemvorteile der Automobilität sichern. Telematik im Verkehr/ Mercedes-Vorstand Gottschalk warnt vor dirigistischer Gängelung. In: Handelsblatt, 29. Nov. 1994, S. 24.
- Haefner, Klaus (1994): Verkehrs-System-Management in deutschen Kommunen. Ein reales Projekt zur Lösung vieler Verkehrsprobleme. Institut für Informatik und Verkehr, Universität Bremen. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]
- Haefner, Klaus/ Marte, Gert (1994): Der schlanke Verkehr. Handbuch für einen umweltfreundlichen und effizienten Transport von Personen und Gütern. Berlin: Erich Schmidt.
- Hesse, Wolfgang (1995): Ökologisch vernünftige Idee zum Monsterprojekt konterkariert. In: Süddeutsche Zeitung, 28. April 1995, S. 32.
- Hills, Peter/ Blythe, Philip (1994): Automatic Toll Collection for Pricing the Use of Road Space - Using Microwave Communications Technology. In: Catling, Ian (Hrsg.): Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT. Boston/ London: Artech House. S. 119-144.

- Höller, Marcel (1994): Informations- und Kommunikationstechnologien - Techniküberblick und das Potential zur Verkehrsvermeidung. In: Höller, Marcel/ Haubold, Verena/ Stahl, Dirk/ Rodi, Hansjörg (Hrsg.): Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für den Verkehr. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. S. 7-58.
- Höller, Marcel/ Haubold, Verena/ Stahl, Dirk/ Rodi, Hansjörg (Hrsg.) (1994): Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für den Verkehr. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. (= Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 133)
- Höltgen, Daniel (1995): Road pricing and building delayed. In: ECIS newsletter, Heft Nr. 5, S. 6.
- Hohlweg, Georg (1994): Elektronische Autobahnmaut. Problemfall Datenschutz. In: Datenschutz-Berater, Heft Nr. 12 /94, S. 4-7.
- Hohlweg, Georg/ Röhner, F. (1994): Elektronische Gebührenerfassungssysteme - datenschutzkonforme Informationstechnik und umweltgerechte Mobilität. In: VDI - Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): Verkehrskonzepte für Ballungsräume. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH. S. 87-93. (= VDI Berichte 1138)
- INFAS, Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (1993): Einsatz der Telekommunikation im Verkehr. Akzeptanz beim Nutzer. Bonn.
- Keuchel, Stephan (1992): Internationale Erfahrungen mit Straßenbenutzungsgebühren im Stadtverkehr. Road Pricing. In: Internationales Verkehrswesen 44, Heft Nr. 10, S. 377-386.
- Keuchel, Stephan/ Rodi, Hansjörg (1994): Beispiel Norwegen: Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren. In: Internationales Verkehrswesen 46, Heft Nr. 4, S. 203-213.
- Klump, Dieter (1994): Nachhaltige Entlastung des Verkehrs durch neue Infrastrukturen - Entscheidungshemmnisse und Lösungsansätze. Alcatel SEL AG, Stuttgart. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]
- Knapp, Siegbert (1994): Road Pricing als Instrument der Verkehrssteuerung. ANT Bosch, Backnang. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]
- Kreibich, Rolf (1994): Zukunft von Mobilität und Umwelt: Einsatzfelder der Telematik im Verkehr. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]
- Kretschmann, Walter (1995): Strategien des Bundes bzw. der Länder zur Verkehrs- telematik. [Vortrag beim Kurs IV/95 der DVWG "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen, 18. - 19. Mai 1995, Augsburg]
- Krostitz, Boris/ Köthner, Dietmar (1993): High-Tech als Bremse für notwendigen Strukturwandel. Die "Intelligente Straße" - ein kritischer Diskussionsbeitrag. In: Internationales Verkehrswesen 45, Heft Nr. 11, S. 649-652.

- Krull-Lamothe, Anneliese (1995): Die Europäische Verkehrspolitik richtet ihre Antennen auf Amerika und Japan. Telematik - Weltkongreß in Paris. In: Internationales Verkehrswesen 47, Heft Nr. 1-2, S. 52-55.
- Lösch, Jochen (1995): PROMETHEUS trägt in Paris die ersten Früchte. Internationale Zusammenarbeit von Autoherstellern und Großstädten. In: Internationales Verkehrswesen 47, Heft Nr. 1-2, S. 56-57.
- Maes, Willy (1994): DRIVE and the ATT Program. In: Catling, Ian (Hrsg.): Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT. Boston/ London: Artech House. S. 79-98.
- Müller, G./ Hohlweg, G. (Hrsg.) (1995): Telematik im Straßenverkehr. Initiativen und Gestaltungskonzepte. Berlin: Springer.
- Münch, Rainer (o.J.): Prices as an Instrument of Transport Policy. Deutsche Bank Research, Frankfurt.
- Nolte, Roland (1994): Verkehrliche Substitutionspotentiale der Telematik. Mit Hochtechnologien aus der Verkehrskrise. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Berlin. [= Vortrag auf dem Kongreß "Verkehr und Telematik - Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität", 22. Febr. 1994, Berlin]
- Perl, Anthony/ Han, Jae-Dong (1994): Automotive Pricing And Sustainable Mobility. University of Calgary/ University of Western Ontario, Kanada. [= Vortrag bei der 1. Ecomove Conference on Land-Use, Lifestyle and Transport, 25. - 27. Mai 1994, Kassel]
- Pester, Wolfgang (1993): Elektronik erschließt neue Verkehrspotentiale. Integrierte Leittechnik und modernes Verkehrsmanagement erhöhen die Leistungsfähigkeit der Infrastruktur. In: VDI-Nachrichten, 14. Mai 1993, S. 28-31.
- Rat der EG-Verkehrsminister (1993): Continuation of the 1668th Council meeting - TRANSPORT -. Luxembourg, 19. Juni 1993.
- Reister, Dietrich (1991): Intelligente Steuerung des Verkehrsflusses im Straßenverkehr. In: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr (Hrsg.): Umweltfreundlicher Verkehr durch moderne Verkehrstechnologien. Stamsried: Druck und Verlag Ernst Vögel. S. 179-191.
- Rodi, Hansjörg (1994): Die optimale Nutzung der Straßenverkehrsinfrastruktur: Was können Informations- und Kommunikationstechnologien leisten? In: Höller, Marcel/ Haubold, Verena/ Stahl, Dirk/ Rodi, Hansjörg (Hrsg.): Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien für den Verkehr. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. S. 191-240.
- Rothengatter, Werner (1994): Obstacles to the Use of Economic Instruments in Transport Policy. In: European Conference of Ministers of Transport (CEMT) (Hrsg.): Internalising the social costs of transport. Paris. S. 113-152.
- Rother, Franz/ Berke, Jürgen (1994): Autobahngebühren. Inkasso bei Tempo 250. In: Wirtschaftswoche Nr. 6, S. 82-84.

- Rother, Franz u.a. (1994a): SPECIAL Hightech: Auto und Verkehr. In: Wirtschaftswoche Nr. 26, S. 84-102.
- Rother, Franz u.a. (1994b): SPECIAL Hightech: Transport und Logistik. In: Wirtschaftswoche Nr. 34, S. 82-100.
- Roy, Rana (1994): Investment in Transport Infrastructure: The recovery in Europe. Rotterdam. (= ECIS Report - European Centre for Infrastructure Studies)
- Scheele, Ulrich (1993): Privatisierung von Infrastruktur: Möglichkeiten und Alternativen. Köln: Bund-Verlag. (= Hans-Böckler-Stiftung-Forschung, Band 13)
- Schröter, Welf (1994): Verkehr verkehrt oder Denk-Stau? Notwendige Revisionen im gewerkschaftlichen Leitbild/ Ein Plädoyer für neue Produkte. o.O.. (= Manuskript)
- Schulz, Wolfgang (1994): Rationalisierungspotentiale in der Verkehrs- und Telematikinfrastruktur - Methoden und empirische Ergebnisse von Nutzen-Kosten-Analysen. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Köln. (= Inauguraldissertation)
- Schwerdtfeger, Wilfried (1995): Beiträge für die Verkehrsentwicklungsplanung. [= Vortrag beim Kurs IV/95 der DVWG "Erfahrungen mit Verkehrsmanagementsystemen", 18. - 19. Mai 1995, Augsburg]
- SRU - Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1994): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung. Bonn. (= Drucksache 12/ 6995)
- The Government of the Netherlands (1990): A Transport Policy For Europe. A Memorandum of The Government of the Netherlands. The Hague.
- VDA, Verband der Automobilindustrie e.V. (1993): Informationstechnik für den Verkehr. Mobilität Sichern - Umwelt Bewahren. Frankfurt am Main.
- VDA, Verband der Automobilindustrie e.V. (1994a): Telematik für den Verkehr in Europa. Frankfurt am Main. [= Begleitbroschüre zur Ausstellung, 22. und 23. Juli 1994, Ludwigsburg]
- VDA, Verband der Automobilindustrie e.V. (1994b): Telematik & Verkehr. Frankfurt am Main.
- VDI, Verein Deutscher Ingenieure - Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hrsg.) (1990): Neue Konzepte für den fließenden und ruhenden Verkehr. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH. (= VDI Berichte 817) [= Tagung Wolfsburg, 27. und 29. Nov. 1990]
- VDI, Verein Deutscher Ingenieure -Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hrsg.) (1991): Mobilität und Verkehr. Reichen die heutigen Konzepte aus? Düsseldorf: VDI- Verlag GmbH. (= VDI Berichte 915) [= Tagung München, 21. und 22. Nov. 1991]
- VDI, Verein Deutscher Ingenieure - Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (Hrsg.) (1994): Verkehrskonzepte für Ballungsräume. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH. (= VDI Berichte 1138) [= Tagung Duisburg, 16. und 17. Juni 1994]
- Wissmann, Matthias (1995): Die Erfindung der Glühbirne. In: Süddeutsche Zeitung, 8. April 1995, S.57.

- Zängl, Wolfgang (1995a): Telematik - Das neue Schlagwort für den alten Autoverkehr. Studie zu elektronischen Autobahngebühren und Verkehrsleitsystemen im Auftrag von Greenpeace. Gesellschaft für ökologische Forschung e.V., München.
- Zängl, Wolfgang (1995b): Telematik (Teil I): Leitsysteme können den Kollaps nur hinauszögern. Keine Lösung der Verkehrsprobleme. In: Süddeutsche Zeitung, 28. März 1995, S.39.
- Zängl, Wolfgang (1995c): Telematik (Teil II): Verschwendete Milliarden, gefährliche Geschäfte. Die wahren Kosten des Road-pricing. In: Süddeutsche Zeitung, 5. April 1995, S.37.
- Zimmer, Hans-Georg/ Andrews, M. J./ Kemeny, A./ Häußermann, P. (1994): PROMETHEUS. In: Catling, Ian (Hrsg.): Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT. Boston/ London: Artech House. S. 159-222.
- Zimmermann, Peter (1994): Telematik: Problemlöser im Verkehr. In: Arbeitgeber, Heft Nr. 15/ 16, S. 541-546.
- Zoche, Peter (Hrsg.) (1994): Herausforderungen für die Informationstechnik. Heidelberg: Physica-Verlag. [= Schriftenreihe des Fraunhofer - Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Technik, Wirtschaft und Politik, Band 7]
- Zumkeller, Dirk (1993): Road Pricing - Szenario einer arealen Differenzierung in einer deutschen Mittelstadt. In: Experimenteller Wohnungs- und Städtebau, Heft Nr. 7, S. 22-27.