

Bedingungen für die Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechniken (IuK-Techniken) zur Erreichung einer „nachhaltigen Mobilität“

Von Torsten Fleischer und Günter Halbritter, ITAS

Das Schlagwort „nachhaltige Mobilität“ steht im Zentrum der aktuellen verkehrspolitischen Diskussion und verweist auf das Ziel, die Entwicklung des Verkehrs mit ökologischen Anforderungen in Einklang zu bringen. Innovative Techniken, speziell auch die Informations- und Kommunikationstechniken (IuK-Techniken), können im Verkehrsbereich grundsätzlich zur Entwicklung einer „nachhaltigen Mobilität“ beitragen. Dies bezieht sich nicht nur auf Effizienzsteigerungen, wie die Verbesserung der Antriebssysteme von Fahrzeugen und die Steigerung der Kapazität von Straßen durch neue Verkehrsleitsysteme. Auch die häufig gewünschte Integration verschiedener Verkehrssysteme, wie die intelligente Vernetzung von öffentlichem Verkehr und Individualverkehr, kann durch den Einsatz von IuK-Techniken wesentlich befördert werden. Schließlich gestatten IuK-Techniken neue technische Lösungen bereit zu stellen, die neue Mobilitätsdienste auf der Basis von Mitfahrgemeinschaften ermöglichen. IuK-Techniken können auf diese Weise Verhaltensänderungen im Hinblick auf eine „nachhaltige Mobilität“ auf erheblich flexiblere und effektivere Weise bewirken, als dies mit klassischen Instrumenten möglich ist. Diese Entwicklung wird sich jedoch nicht automatisch einstellen, sondern kann nur, wie etwa das Beispiel der US-amerikanischen Erfahrungen bei der Implementierung von IuK-Techniken im Verkehr zeigt, das Ergebnis intensiver Gestaltungsbemühungen von öffentlichen und privaten Partnern bei der Einführung neuer Techniken und Dienste sein.

Einleitung

Das seit der UN-Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ in Rio de Janeiro (UNCED) im Jahre 1992 weltweit verbindlich gewordene Konzept des „Sustainable Development“ hat nicht

nur große Bedeutung für die theoretische Diskussion zur Strategiefindung in der Umwelt- und Entwicklungspolitik gewonnen, sondern es stellt auch einen erfolgsversprechenden Ansatz zur Realisierung einer ergebnis- und zielorientierten Umweltpolitik dar (SRU 2000). Die an *Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen* nachprüfbar Zielvorgaben sind ein wesentliches Element eines solchen neuen Umweltpolitikansatzes. Die Umsetzung dieses neuen Ansatzes erfordert die Berücksichtigung umweltpolitischer Ziele und Kriterien nicht nur im Fachressort Umweltpolitik, sondern auch in anderen Ressorts und Politikfeldern.

Insbesondere der Verkehrsbereich und vor allem der Straßenverkehr ist hier zu nennen, der trotz erheblicher Fortschritte bei den Minderungstechniken für die Schadstoffemissionen aus Kraftfahrzeugen immer noch mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden ist. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die dynamische Entwicklung von Fahrzeugbestand, Fahrzeuggröße und Fahrleistungen, die dem technischen Fortschritt bei der Emissionsminderung teilweise entgegenwirkt. Zudem steigen die Emissionen des klimawirksamen CO₂ aus dem Verkehrsbereich immer noch deutlich an. Eine Reihe von Untersuchungen zur praktischen Umsetzung der Nachhaltigkeit, wie die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“, erstellt vom Wuppertal-Institut im Auftrag des BUND und Misereor (BUND u. a., 1996) und die Studie des Umweltbundesamtes „Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung“ (UBA 1997) widmen daher dem Verkehrsbereich besondere Aufmerksamkeit. Insbesondere die UBA-Studie geht auf die Bedingungen einer „nachhaltigen Mobilität“ ein.

Auch die Studie „Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger“, die vom Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) erstellt wurde, untersuchte die Wirksamkeit und die Folgen von Maßnahmen zur Erreichung einer „nachhaltigen Mobilität“. Ein besonderer Schwerpunkt dieser Untersuchungen lag dabei beim Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechniken (IuK-Techniken) im Verkehrsbereich. Mit diesen – auch unter

der Bezeichnung Telematik bekannt geworden – Techniken sind große Erwartungen für die Lösung der Probleme des wachsenden Verkehrsaufkommens verbunden. Anfänglich publizierte Hoffnungen, die von einem kumuliertem Marktvolumen der Telematikanwendungen bis zum Jahre 2010 in Höhe von 200 Mrd. DM ausgingen, mussten allerdings inzwischen deutlich relativiert werden. Für das Jahr 1998 wird der Umsatz durch Privatkunden auf etwa 20 Mio. DM beziffert.

Die zentralen Lösungsansätze zur Erreichung einer „nachhaltigen Entwicklung“ werden einmal in der *Erhöhung der Effizienz*, hauptsächlich durch Entwicklung und Einsatz neuer umweltverträglicherer Techniken („Effizienzstrategie“), sowie weiterhin in der *Entwicklung eines umweltbewussten Lebensstils*, der auch Verhaltensänderungen mit einschließt („Suffizienzstrategie“), gesehen. Die in der TAB-Studie entwickelten Optionen orientieren sich an diesen beiden Lösungsansätzen. So ist die Option „Einsatz von IuK-Techniken zur Verbesserung der Verkehrsinformation und zur Verkehrslenkung auf der Grundlage vorliegender ordnungsrechtlicher Regelungen“ Ausdruck der Realisierungsmöglichkeiten einer Effizienzstrategie. Die Option „Einsatz von IuK-Techniken zum Verkehrsmanagement im Personen- und Güterstraßenverkehr zusammen mit dem Einsatz preislicher Maßnahmen“ (kurz „Preisliche Maßnahmen im Straßenverkehr“) spricht darüber hinaus auch Maßnahmen an, die Verhaltensänderungen in Hinblick auf einen umweltbewussteren Lebensstil bewirken sollen. Nachfolgend werden einige Ergebnisse der erstgenannten Option im Hinblick auf ihrer Beiträge zur Erreichung einer nachhaltigen Mobilität vorgestellt (Eine Diskussion zu preislichen Maßnahmen findet sich an anderer Stelle in diesem Heft). Zunächst wird jedoch auf die Voraussetzungen einer nachhaltigen Mobilität eingegangen. Weiterhin werden die grundsätzlichen Gestaltungsmöglichkeiten von IuK-Techniken im Verkehrsbereich dargestellt.

Voraussetzungen für eine nachhaltige Mobilität

Zu den zentralen Ausgangsannahmen des TAB-Projekts gehört, dass die angestrebten Entlastungen des Verkehrsnetzes und Verlage-

rungen von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger weder mit Einschränkungen der Mobilität noch mit nennenswerten Abstrichen bei den heute üblichen Qualitätsstandards der Reise bzw. des Transports verbunden sein sollen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, *andere Formen der Mobilität als die heute vorwiegend ausgeübte „Automobilität“* weiter zu entwickeln. Auch benötigen die mehr als zwanzig Millionen Erwachsenen, die nicht über einen Pkw verfügen, ein möglichst attraktives Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln. In dieser zukünftig auf andere Weise zu praktizierende Mobilität ist somit ein wesentliches Element einer „nachhaltigen Mobilität“ zu sehen. Die Beibehaltung des bisherigen Mobilitätsstandards entspricht auch den Anforderungen des Nachhaltigkeitsprinzips als ganzheitliches Konzept, das neben Umweltanforderungen auch ökonomische und soziale Anforderungen berücksichtigt. So wird die notwendige Umstrukturierung des Verkehrssystems erhebliche Investitionen erfordern, die positive Impulse für das Wirtschaftswachstum und den Arbeitsmarkt geben werden.

Die Untersuchungen zur „relativen Umweltfreundlichkeit“ der beiden bedeutendsten Verkehrsträger Bahn bzw. ÖPNV und des motorisierten Individualverkehrs zeigen, dass Verlagerung von Straßenverkehr auf „umweltfreundlichere Verkehrsträger“ vornehmlich eine Verlagerung auf schienengebundenen öffentlichen Verkehr mit elektrischer Traktion bedeutet. Dies gilt sowohl für den Nah- wie für den Fernverkehr. Die vergleichende Analyse der auf die Transportleistung bezogenen Emissionen bestätigen die Ergebnisse bereits vorliegender Untersuchungen, dass im Bereich des Fernverkehrs unter den aus empirischen Erhebungen abgeleiteten Referenzbedingungen der Personentransport durch die Bahn im Hinblick auf die Schadstoffemissionen durchweg, bei einigen Schadstoffen sogar um Größenordnungen günstiger ist als der motorisierte Individualverkehr. Auch die durch EURO-Normen angestoßenen Verbesserungen bei Schadstoffemissionen aus Verbrennungsmotoren werden den erheblichen Vorteil der Bahn bei den Emissionen nicht wesentlich verringern. Darüber belegen die im Rahmen der TAB-Studie durchgeführten Vergleichsrechnungen, dass auch im Bereich des Nahverkehrs bei Vorlie-

gen entsprechender Bedingungen ein erheblicher Emissionsvorteil des ÖPNV gegenüber dem motorisiertem Individualverkehr gegeben ist, trotz der im Mittel geringeren Auslastung des ÖPNV im Vergleich zum Fernverkehr.

Schließlich belegt eine gemeinsam vom TAB und dem Deutschen Verkehrsforum in Auftrag gegebene Untersuchung zu den Kapazitätsreserven der Bahn im Schienenpersonenfernverkehr, dass dort entgegen häufig geäußelter gegenteiliger Einschätzung bereits durch kurzfristig realisierbare technische und organisatorische Maßnahmen erhebliche Kapazitätsreserven bereitgestellt werden können.

Grundsätzliche Gestaltungsmöglichkeiten von IuK-Techniken im Verkehrsbereich

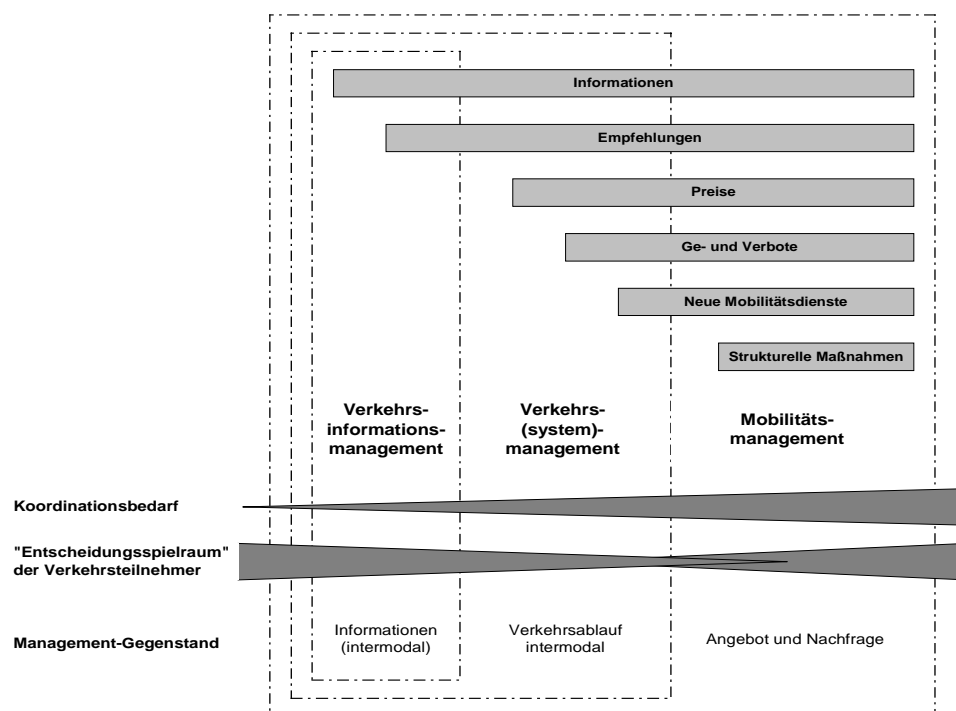
In der TAB-Verkehrsstudie wird deutlich gemacht, dass die Einführung von IuK-Techniken im Verkehrsbereich nicht ein von technischen Entwicklungsmöglichkeiten determinierter Prozess ist, sondern dass hier vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und -erfordernisse für staatliche und private Partner bestehen. IuK-Techniken sind somit auch ein geeignetes Instrument zur Umsetzung der Zielvorgaben der

Verkehrs-, Wirtschafts- oder Umweltpolitik. Mit ihm lassen sich Maßnahmen zur *informativen, empfehlenden und direktiven Lenkung des Verkehrs* erheblich flexibler und effektiver durchsetzen als mit dem klassischen Instrumentarium. Insbesondere die folgenden Maßnahmen sind dabei von Bedeutung:

- Informationsbereitstellung,
- Empfehlungen,
- Gebühren als Lenkungsinstrument,
- Ge- und Verbote als Lenkungsinstrument,
- Erweiterung des Verkehrsangebots durch neue Mobilitätsdienste und
- strukturelle Maßnahmen, die den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur mit den Einsatzmöglichkeiten von IuK-Techniken abstimmen.

Der Einsatz von IuK-Techniken umfasst nicht nur den Bereich des klassischen Verkehrs- und Mobilitätsmanagements, sondern er bezieht auch den Bereich des Verkehrsangebots und der Verkehrsnachfrage mit ein (Abb. 1). Der Einsatz der neuen Techniken ermöglicht ganz neue Dienste, die sogenannten *Telematikdienste*, für die ein erhebliches Marktpotenzial erwartet werden kann.

Abb. 1: Vorschlag für eine grundsätzliche Strukturierung der Gestaltungsmöglichkeiten des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements mittels IuK-Techniken



Ergebnisse der Option „Verbesserung der Verkehrsinformation“

Im Mittelpunkt der in der TAB-Studie untersuchten Option „Verbesserung der Verkehrsinformation“ stehen die bereits konzipierten Einsatzmöglichkeiten der genannten neuen IuK-Techniken im Verkehrsbereich, denen – nicht zuletzt auch in grundsätzlichen verkehrspolitischen Äußerungen der Bundesregierung, etwa im Strategiepapier „Telematik im Verkehr“ – die Rolle eines zukunftsweisenden Problemlösers zugeschrieben wird. Bei den Analysen zu dieser Option wird auf die Erfahrungen ausgewählter Pilotprojekte zum Einsatz von IuK-Techniken im Verkehrsbereich in den Städten Frankfurt, München und Stuttgart Bezug genommen, um die bisher erfolgte Realisierung von Telematikdiensten zu beurteilen. Diese Auswertungen zeigten, dass der Einsatz von Telematikdiensten nur vernachlässigbar zur *Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr* beigetragen hat. So ergaben Abschätzungen im Rahmen von Szenarienuntersuchungen zum Pilotprojekt STORM für Stuttgart Verlagerungswerte von unter 2 %. Vergleichbare Analysen, die im Rahmen anderer Forschungsprojekte durchgeführt wurden, kommen zu Werten in ähnlicher Höhe. Es ist zu vermuten, dass auch bei Berücksichtigung von Synergieeffekten infolge der Umsetzung weiterer Maßnahmen eine ausschließlich auf verbesserte Informationsbereitstellung gegründete Strategie keinen Verlagerungswert erreichen kann, der angesichts der anhaltend hohen Zuwachsraten des motorisierten Individualverkehrs für einen umweltverträglichen Verkehr ausreichend ist. Bedeutender als die Verlagerung von Straßenverkehr auf öffentliche Verkehrsträger ist der Beitrag von Telematikdiensten zur *Verflüssigung des Verkehrs und damit zur Entlastung des Straßennetzes*. Dies drückt sich z. B. in den im Rahmen der Pilotprojekte empirisch erhobenen oder durch Simulationsrechnungen ermittelten Daten zu Reisezeitgewinnen aus. Die Nutzung von individuellen dynamischen Zielführungssystemen führt somit zu einer Durchsatzsteigerung im Straßennetz.

Mit der Einführung von Telematiksystemen, insbesondere individuellen dynamischen

Zielführungssystemen, ist eine Reihe von Problemen verbunden. Die politisch angestrebte möglichst weitgehende Dienstleistungsfreiheit privatwirtschaftlicher Telematikdienste im Bereich individueller Zielführungssysteme kann die verkehrspolitischen Konzeptionen der Gebietskörperschaften erheblich tangieren. Der erwartete Einsatz derartiger Systeme auch in Ballungsräumen ließ Befürchtungen laut werden, dass durch die Leitempfehlungen Verkehr nicht nur auf dem Vorrangstraßennetz geführt, sondern auch durch verkehrsberuhigte Wohngebiete geleitet wird. Dies würde die verkehrspolitischen Ziele vieler Kommunen in erheblichem Umfang berühren bzw. konterkarieren. Auch die kommunalen Spitzenverbände weisen auf den zunehmenden Zielkonflikt zwischen kommunalen Verkehrsplanungskonzepten und den erwarteten Auswirkungen der breiten Nutzung individueller dynamischer Zielführungssysteme hin. Vertragliche Vereinbarungen zum öffentlich-privaten Interessenausgleich werden daher als notwendig angesehen, um nicht nur die Nutzung öffentlicher Infrastruktur, sondern auch generell die Einsatzmodalitäten dynamischer Zielführungssysteme in Ballungsräumen zu regeln.

Die aus den Pilotprojekten gewonnenen Erfahrungen zeigen, wie die Auswertungen der TAB-Studie ergaben, keine bemerkenswerten Beiträge von IuK-Techniken zur Erreichung einer „nachhaltigen Mobilität“. Daraus lässt sich jedoch nicht der Schluss ziehen, dass diese neuen Techniken und Dienste grundsätzlich keinen Beitrag zur Erreichung dieses Zieles leisten können. Die beschriebenen *unterschiedlichen Ausprägungen und Einsatzmöglichkeiten von IuK-Techniken im Verkehrsbereich* weisen vielmehr auf eine anspruchsvolle Gestaltungsaufgabe hin, um das Potenzial dieser Techniken für die angestrebten Ziele zu erschließen. Diese Gestaltungsaufgabe lässt sich nur in enger Zusammenarbeit von staatlichen und privaten Einrichtungen leisten, die sogenannten *Public Private Partnerships*.

Der alleinige Einsatz von Telematikdiensten im System Straßenverkehr führt zu einer *wachsenden Attraktivität des Individualverkehrs bzw. des Straßengüterverkehrs*. Dazu im Wettbewerb stehende *Systeme des öffentlichen Verkehrs*, die für die meisten Verkehrszwecke schon heute Nachteile aufweisen, wer-

den weiter ins Hintertreffen geraten, wenn für sie nicht im gleichen oder stärkeren Maße Telematikanwendungen zur Attraktivitätssteigerung und Effizienzverbesserung entwickelt und eingeführt werden. Für Europa und speziell für Deutschland mit seinen begrenzten räumlichen Verhältnissen und seinem im Vergleich zu den USA gut ausgebautem öffentlichem Verkehrssystem kann der Prämisse der TAB-Studie entsprechend „nachhaltiger Verkehr“ hauptsächlich durch *verstärkte Integration und intelligente Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger* erreicht werden. IuK-Techniken können, wie bereits erwähnt, den grundsätzlichen Systemnachteil sogenannter gebrochener Verkehre durch verbesserte Informationsbereitstellung relativieren oder sogar beseitigen. Da Organisationsstrukturen für intermodale Verkehre oder ein integriertes Gesamtverkehrssystem erst in ihren Anfängen existieren, besteht die Gefahr, dass die Entwicklung und Anwendung der neuen Techniken nicht im notwendigen Umfang verkehrsträgerübergreifend gestaltet wird. Daher ist als erster Schritt die Organisation eines verkehrsträgerübergreifenden Datenmanagements zu realisieren. Aus den Arbeiten des Wirtschaftsforums Verkehrstelematik werden die Schwierigkeiten deutlich, die mit der Einrichtung eines solchen verkehrsträgerübergreifenden Datenmanagements verbunden sind. Hier sollte der Bund eine koordinierende Funktion bei der Ausgestaltung von verkehrsträgerübergreifenden Telematikdiensten übernehmen, um den in den Strategiepapieren zur Verkehrstelematik ausgedrückten Zielvorstellungen zur Umsetzung zu verhelfen. Es geht dabei vor allem darum, Rahmenbedingungen so zu setzen, dass die Dynamik der marktwirtschaftlichen Ordnung im Sinne des gewünschten verkehrsträgerübergreifenden Konzepts nutzbar gemacht wird und damit privatwirtschaftliche Aktivitäten innerhalb des so gesetzten Rahmens ermöglicht werden. Dieser Typ von Rahmenbedingungen mit Lenkungscharakter im Hinblick auf die angestrebten Ziele ist deutlich zu unterscheiden von Rahmenbedingungen, die im Wesentlichen die rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen für die Entwicklung und den Betrieb von Telematikdiensten regeln (Rahmenbedingungen mit Realisierungscharakter). Rahmenbedingungen mit Lenkungscharakter können

beispielsweise verbindliche technische und organisatorische Vorgaben, die steuerliche Förderung oder die direkte Anschubfinanzierung von innovativen Konzepten im Verkehrsbereich sein. Auch die gezielte Forschungsförderung ist hier zu nennen.

In Deutschland wurde mit dem Forschungsrahmen der Bundesregierung „Mobilität – Eckwerte einer zukünftigen Mobilitätsforschungspolitik“ (BMBF 1997) eine wichtige Forschungsinitiative gestartet, die langfristig ebenfalls für die Einführung innovativer Verkehrskonzepte Bedeutung gewinnen kann. Diese Initiative wird mit Leitprojekten zu verkehrspolitisch bedeutenden Themen, wie „Mobilität in Ballungsräumen“, auch bereits umgesetzt.

Die Koordinierung der Entwicklung und insbesondere der Einführung neuer Techniken durch staatliche Einrichtungen ist auch deshalb notwendig, da, wie die deutsche Entwicklung im Telematikbereich zeigt, der *Schwerpunkt des Entwicklungsinteresses der Industrie beim Einsatz individueller Zielführungssysteme für den motorisierten Straßenverkehr* liegt. Die Erfahrungen der deutschen Pilotprojekte bestätigen, dass bestimmte technische Konzepte bei den vorliegenden strukturellen Bedingungen gar keine Chance haben, entwickelt zu werden, da die Voraussetzungen für entsprechende Wettbewerbssituationen und damit auch für potenzielle Märkte nicht vorliegen. Dies gilt besonders für Projekte der Verkehrsvernetzung unter den vorliegenden Bedingungen, bei denen die verschiedenen konkurrierenden Verkehrssysteme prioritär die Vorteile der neuen IuK-Techniken für die Optimierung der Verkehrsabläufe des eigenen Systems nutzen. Die systemübergreifende Regelung der Verkehrsabläufe ist bisher nicht so organisiert, wie es den Möglichkeiten moderner IuK-Techniken entspricht. Da keine „Lobby“ für ein integriertes Gesamtverkehrssystem existiert, besteht die Gefahr, dass die neuen Techniken nicht im notwendigen Umfang verkehrsträgerübergreifend eingesetzt werden. Ergebnis einer solchen Fehlentwicklung wäre, dass dem ÖPNV die Rolle eines „Überlaufgefäßes“ zugewiesen wird. In dieser Situation ist es Aufgabe der Politik, Rahmenbedingungen so zu setzen, dass die Dynamik der marktwirtschaftlichen Ord-

nung im Sinne der Ziele des verkehrspolitischen Konzeptes nutzbar gemacht wird.

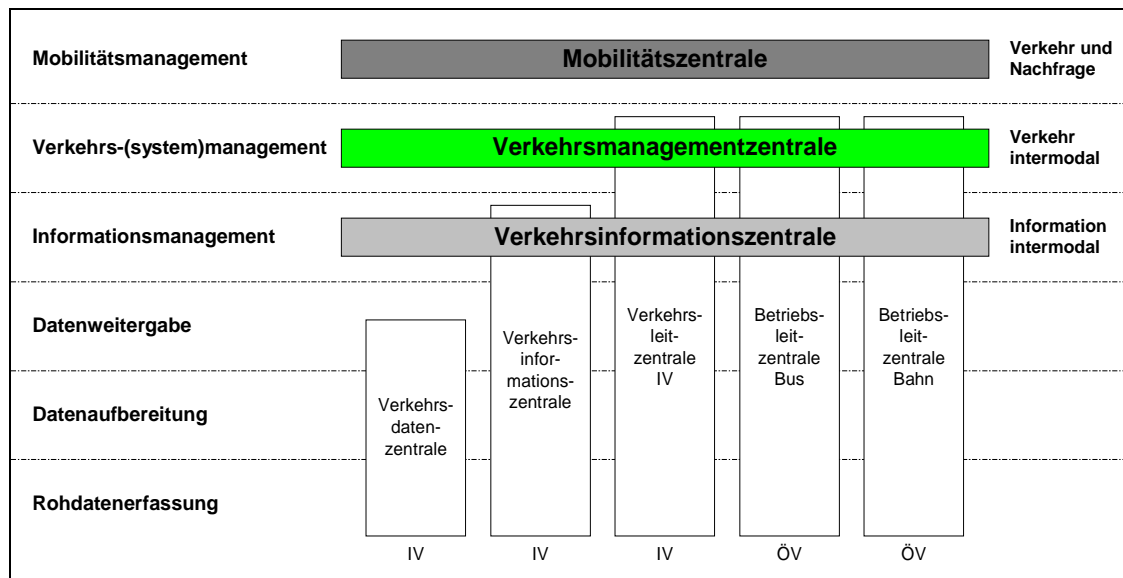
Eine wichtige organisatorische Voraussetzung, nicht nur für die Verbesserung der Ausgangssituation des ÖPNV, sondern auch für die Realisierung „integrierter Verkehrskonzepte“, ist die *Einrichtung leistungsfähiger Informationszentralen*, die verkehrsträgerübergreifende Informationen sammeln, auswerten und für persönliche Routenvorschläge zur Verfügung stellen (Abb. 2). Von diesen vor Fahrtantritt bereitgestellten Informationen (pre-trip-info) erhofft man sich eine Beeinflussung des Verkehrsmittelwahlverhaltens, primär einen Verzicht auf den Pkw und die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel. Schließen diese Einrichtungen auch die Vermittlung freier Kapazitäten des motorisierten Individualverkehrs mit ein, so lassen sie sich zu Mobilitätszentralen zur Koordinierung der Mobilitätsbedürfnisse einer Region ausbauen. Hierzu liegen bereits konzeptionelle Vorschläge vor. Um diese Informations- und Mobilitätszentralen flächendeckend realisieren zu können, sind wiederum Rahmenbedingungen erforderlich, die die Einrichtung dieser Zentralen nach ähnlichen Standards in allen deutschen Ballungsräumen regeln. Die Ergebnisse der bereits genannten Leitprojekte „Mobilität in Ballungsräumen“ können zur Gestaltung dieses organisatorischen und rechtlichen Rahmens wesentlich beitragen.

Fortführung der Arbeiten: Untersuchung von Implementationsstrategien in den USA

Der Erfolg innovativer Techniken ist in immer stärkerem Maß nicht nur von den Technikkonzepten selbst, sondern von deren Organisation für konkrete Realisierungsbedingungen abhängig. Nicht allein die Entwicklung, sondern die organisatorische Umsetzung neuer Techniken ist somit für die Praxis und den erwarteten Wert für die potenziellen Nutzer von zunehmender Bedeutung. Auch die Akzeptanz innovativer Verkehrskonzepte, insbesondere wenn sie sich der neuen IuK-Techniken bedienen, ist wesentlich von der organisatorischen Umsetzung bestimmt. Die Analyse innovativer Verkehrskonzepte sollte daher soweit als möglich internationale Erfahrungen berücksichtigen, da einzelne Staaten gar nicht mehr in der Lage sind, die Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten von IuK-Techniken im Rahmen von Pilotprojekten zu erproben.

Eine Informationsreise zu ausgewählten Pilotprojekten zum Einsatz von Informations- und Kommunikationstechniken (IuK-Techniken) im Ballungsraumverkehr in den USA (Metropolitan Model Deployment Initiatives (MMDI)) im Frühjahr 1999 galt daher vornehmlich dem Ziel, einen *Überblick zum Entwicklungsstand der neuen IuK-Techniken* – insbesondere zu den Organisationskonzepten

Abb. 2: Vorschlag für eine institutionelle Strukturierung des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements



für deren Einsatz im Ballungsraumverkehr – zu gewinnen und soweit möglich auch die *Möglichkeiten der Übertragbarkeit der in den USA gemachten Erfahrungen* auf deutsche und europäische Verhältnisse zu untersuchen. (Halb-ritter, Fleischer 2000).

In den USA wird die Einführung von IuK-Techniken im Verkehrsbereich, dort ITS (ITS Intelligent Transportation Systems) genannt, seit Anfang der Neunziger Jahre mit erheblichen Mitteln des Bundes und der US-Bundesstaaten auf der Grundlage gesetzlicher Regelwerke gefördert. Wichtige *Grundlage des staatlichen Engagements sind zwei Gesetze*: Der „Intermodal Surface Transportation Efficiency Act“ (ISTEA) von 1991 und als Nachfolgegesetz der im Juni 1998 verabschiedete „Transportation Equity Act for the 21st Century“ (TEA 21). Letzteres gilt als wichtigster gesetzgeberischer Akt im Bereich des bodengebundenen Verkehrs in den letzten Jahren und baut auf den Regelungen des ISTEA auf. Neben der Regelung der Finanzierung von Infrastruktur-, Verkehrs- und Forschungsprojekten im bodengebundenen Verkehr schafft TEA 21 auch eine verbindliche Rechtsgrundlage für die bundesweite Einrichtung von Telematikdiensten. Dieses Gesetz regelt nicht nur die Finanzierung dieser Dienste, sondern auch das Vorgehen bei wichtigen Standardsetzungen bundesweit einheitlich. Der finanzielle Rahmen, der mit TEA 21 von Seiten des Bundes für ITS-Programme im Zeitraum von 1998 - 2003 zur Verfügung steht, umfasst insgesamt 1,282 Mrd. \$.

Die Einführung der neuen Techniken ist von einem Optimismus geprägt, wie er in Europa und speziell in Deutschland unbekannt ist. Technische Innovationen, wie ITS, werden als wesentliche Voraussetzung zur Lösung der anstehenden Probleme und zur Gestaltung zukünftiger verbesserter Lebensbedingungen angesehen. Bemerkenswert ist weiterhin die systematische Planung und Durchführung der Projekte. Das beachtliche staatliche Engagement beschränkt sich dabei nicht nur auf die Projektförderung, sondern begleitet auch die praktische Einführung der neuen Techniken. Dies geschieht mit Hilfe einer systematischen begleitenden Auswertung der Ergebnisse im Rahmen einer aufwendigen Evaluation. Gefördert wird dabei vornehmlich der *Einsatz kol-*

lektiver Systeme, die allen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung stehen, während *individuellen Leitsystemen* in den einzelnen Fahrzeugen, wie sie in Europa häufig im Mittelpunkt der Diskussion um Telematik-Dienste stehen, bisher nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt.

ITS werden in den USA vornehmlich zur *Effizienzsteigerung des Verkehrssystems* eingesetzt, wohingegen ihrem Einsatz zur Verbesserung der Umweltbedingungen keine besondere Bedeutung zugemessen wird. In den limitierten Emissionen aus dem Straßenverkehr wird in den meisten Bundesstaaten ohnehin kein allzu großes Problem mehr gesehen. Nur den Überschreitungen der zulässigen troposphärischen Ozonkonzentrationen in einigen, speziell südlich gelegenen Ballungsräumen wird immer noch große Beachtung geschenkt. Zur Lösung dieses Problems sollen die für Kalifornien und einige andere Bundesstaaten langfristig festgelegten sehr strengen Emissionsstandards für Kraftfahrzeuge (ULEV – ultra low emission vehicle und ZEV – zero emission vehicle) beitragen. Die relativ günstige Umweltsituation in den Ballungsräumen ist auch dadurch verursacht, dass Dieselmotoren innerhalb dieser Räume so gut wie keine Rolle spielen und daher das Problem der Partikelemissionen keine den europäischen Staaten vergleichbare Bedeutung erlangt hat

Die in den USA praktizierte Vorgehensweise beruht auf der Einschätzung, dass Innovationen sich heute nur noch in seltenen Fällen auf neue Einzeltechniken beziehen, sondern vielmehr als neue Systeme eingeführt werden. Diese neuen Systeme erfordern die Schaffung technischer, organisatorischer und infrastruktureller Voraussetzungen. Besonderes Augenmerk wird in den USA darauf geworfen, dass diese Voraussetzungen das Entstehen neuer Märkte für innovative Produkte und Dienste ermöglichen bzw. begünstigen. Neue Märkte für komplexe technische Systeme, wie gerade die neuen IuK-Techniken, sind entsprechend den amerikanischen Erfahrungen nicht das Ergebnis des *Wettbewerbs konkurrierender Einzelunternehmen unter status-quo-Bedingungen*, sondern einer *strategischen Gesamtp lanung*, die die organisatorischen und infrastrukturellen Voraussetzungen für die Entwicklung dieser neuen Märkte unter Berücksichtigung des Nutzens der potenziellen

Marktteilnehmer schafft. Dabei ist eine Entwicklung sicher zu stellen, die einerseits offen ist für technische Weiterentwicklungen und für Angebotsverbesserungen andererseits aber auch notwendige Standardsetzungen fest schreibt, die die Übertragbarkeit der Konzepte innerhalb eines großen Marktes sichert. Staatliche Institutionen haben dabei die Aufgabe, diese Entwicklung zu koordinieren. Dies leisten sie auf der Grundlage einer effektiven begleitenden Evaluation der Projekte.

Deutlicher Ausdruck für eine fast strategische Vorgehensweise bei der Einführung von IuK-Techniken im Verkehrsbereich in den USA ist – neben der gesetzlichen Verankerung der Förderung – *das Rahmenkonzept der „nationalen Architektur“*. Diese soll den flexiblen und erweiterbaren Rahmen für die Entwicklung und Umsetzung von IuK-Techniken im Verkehrsbereich bilden. Die „nationale Architektur“ wurde von Unternehmen entwickelt, die als Systementwickler für Militärtechnik, vor allem im Luft- und Raumfahrtbereich, tätig waren bzw. sind. Dies bringt methodische Ansätze mit sich, durch die auch die „nationale Architektur“ geprägt ist.

Die „nationale Architektur“ beschreibt eine einheitliche Struktur für das Design von ITS. Sie ist ein Rahmenkonzept, kein Systemdesign. Sie definiert den Zielkatalog, die Funktionen, sogenannte „Subsysteme“, in denen die Funktionen umgesetzt werden, die erforderlichen Informationsflüsse sowie die notwendigen Anforderungen an Kommunikationswege. Die „nationale Architektur“ liefert zugleich den Rahmen für die Entwicklung nationaler Standards, um Kompatibilität und Interoperabilität vergleichbarer Produkte verschiedener Anbieter sicher zu stellen. Neben der Harmonisierung bestehender Standards werden auch neue Standardisierungserfordernisse geklärt. Die „nationale Architektur“ unterliegt einer permanenten Weiterentwicklung und Aktualisierung. Wichtig für die bundesweite Durchsetzung der „nationalen Architektur“ ist die Tatsache, dass Projektförderungen unter TEA 21 zur Voraussetzung haben, dass die umzusetzenden Strukturen mit denen der nationalen Architektur und den entsprechenden Standards übereinstimmen.

Die Einführung der neuen IuK-Techniken im Rahmen integrierter Technikkonzepte zusammen mit geeigneten Organisationsmodellen

im Verkehrsbereich stellt nach dem Konzept der „nationalen Architektur“ keine klassische „lineare“ Weiterentwicklung von Verkehrstechniken dar, sondern erschließt eine neue Dimension, die ganz neue Produkte und Dienste umfasst. Dies lässt sich als Dreiebenenmodell beschreiben, bei der sich die Ebene der neuen Produkte und Dienste über der Ebene des realen Transportsystems entwickelt, wobei das Transportsystem wiederum mit der Ebene der institutionellen Strukturen in Wechselwirkung steht. Der Schwerpunkt der konzeptionellen Überlegungen liegt dabei nicht bei der Entwicklung neuer Techniken, sondern bei der Umsetzung (deployment) dieser Techniken im Rahmen neuer Dienste. Die Systematik dieses Konzepts lässt erkennen, dass hier Unternehmen mit Vorprägungen aus den Bereichen Militärtechnik und Informatik mitgewirkt haben. Sie mag sicherlich in einigen Bereichen überstrukturiert erscheinen, sie schafft jedoch eine gemeinsame Gesprächsplattform für Entwickler, Anwender sowie Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft und liefert somit einen wichtigen Beitrag zur Strukturierung der Debatte um Erwartungen an und Nutzen von Telematik-Anwendungen im Straßenverkehr. Zudem werden durch die Entwicklung und Durchsetzung der „nationalen Architektur“ zügig strukturelle und technische Fakten geschaffen, die letztlich auch wettbewerbsrelevant sind und in ihren Auswirkungen auf die europäische Industrie und auf europäische Verkehrstelematik-Vorhaben nicht unterschätzt werden sollten.

Sehr förderlich für die praktische Einführung neuer Dienste auf der Grundlage der IuK-Techniken ist das starke „DienstleisterDenken“ bei den staatlichen Stellen sowie der im Vergleich zu Europa deutlich andere *Stellenwert, der staatlicherseits erhobenen Informationen* in den USA grundsätzlich zukommt. Der weitgehend ungehinderte Zugriff auf derartige Informationen wird als Recht jedes Bürgers angesehen und die öffentlichen Verwaltungen haben sicherzustellen, dass die Ausübung dieses Anspruchs auch praktiziert werden kann. Im Bereich der Verkehrsinformationsdienste sind die lokalen Verkehrsbehörden zur Zeit die treibenden Kräfte der Entwicklung. Sie verstehen das Bereitstellen von aktuellen Verkehrsinformationen als staatliche Dienst-

leistung. Von ihnen werden aktuelle Verkehrsinformationen in der Regel kostenlos über unterschiedliche Medien angeboten und darüber hinaus auch privaten Dienste-Anbietern – z. Zt. in der Regel ebenfalls kostenlos – zur Verfügung gestellt. Einige Behörden erwägen, selbst als Anbieter kommerzieller Dienste aufzutreten und so einen Teil ihrer Aufwendungen zu refinanzieren. So lange hochwertige und genaue Verkehrsinformationen kostenlos zur Verfügung stehen, werden sich neue, kommerziell selbsttragende Märkte wohl nur mit „personalisierten“ Verkehrsinformationen erschließen lassen. Dies wird bereits von einigen Anbietern versucht.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in den USA die Entwicklung und der Einsatz der neuen Techniken keineswegs der Industrie allein überlassen wird, sondern dass vielmehr *staatliche Institutionen die Einführung von ITS in einer systematischen und konsequenten Weise nicht nur fördern, sondern auch begleiten und gezielt lenken*. Man ist geneigt, angesichts des Fördervolumens für nationale ITS-Programme in Höhe von über 1,2 Mrd. \$ von einem gigantischen *staatlichen Technikeinführungsprogramm* zu sprechen. Zudem zeigt sich, dass die Potenziale der neuen IuK-Techniken nur dann voll ausgeschöpft werden können, wenn die *infrastrukturellen Vorraussetzungen* vorliegen. Verkehrsmanagement erfordert die Möglichkeit, steuernd auf den Verkehrsfluss einwirken zu können. Hierzu sind infrastrukturelle und technischen Maßnahmen notwendig, wie Zuflussregelungen des aus Seitenstraßen in Hauptstraßen einmündenden Verkehrs (ramp metering) und HOV (High Occupancy Vehicle)-Lanes, das sind Fahrspuren, die nur von Fahrzeugen mit mehreren Insassen benutzt werden dürfen. Insgesamt geben die Erfahrungen aus den USA Hinweise für geeignete Innovationsstrategien neuer Techniken und Dienste in Europa und speziell auch in Deutschland. Dies kann allerdings nicht auf generelle Weise geschehen, sondern erfordert Interpretationen, die die jeweiligen spezifischen Bedingungen berücksichtigen.

Literatur

- Bund und Misereor* (Hrsg.), 1996: Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal Instituts im Auftrag von BUND und MISEREOR. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag
- Halbritter, G. u. a.*, 1999: Umweltverträgliche Verkehrskonzepte: Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger. Berlin: Erich Schmidt Verlag. Beiträge zur Umweltgestaltung A 143, ISBN 3-503-04805-7
- Halbritter, G.; Fleischer, T.*, 2000: Erfahrungen zum Einsatz von IuK-Techniken im Ballungsraumverkehr – Auswertungen einer Informationsreise zu ausgewählten Pilotprojekten der USA. In: Internationales Verkehrswesen (52) 6/2000
- Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU)*, 2000: Umweltgutachten 2000, Schritte ins nächste Jahrtausend. Stuttgart: Verlag Metzler-Poeschel
- Umweltbundesamt (UBA)*, 1997: „Nachhaltiges Deutschland: Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung“. Berlin: Erich Schmidt Verlag
- US Department of Transportation (US DOT)*, 1998: Metropolitan Model Deployment Initiative, National Evaluation Strategy, Publication No.: FHWA-JPO-99-041
- US Department of Transportation (US DOT)*, 1999: The National IST Architecture – A Framework for Integrated Transportation into the 21st Century.

Kontakt

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
 Institut für Technikfolgenabschätzung
 und Systemanalyse (ITAS)
 Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe
Dipl.-Phys. Torsten Fleischer
 Tel.: + 49 (0) 7247 - 82 45 71
 E-Mail: fleischer@itas.fzk.de
Prof. Dr. Günter Halbritter
 Tel.: + 49 (0) 7247 - 82 48 71
 E-Mail: halbritter@itas.fzk.de

«