

Neue Wege im Verkehr.

Vortrag von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze
Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
mit ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme
an der Technischen Universität Darmstadt

1. Einleitung

Was ist ein „neuer Weg“? Ganz offensichtlich ist das, was wir hier auf diesem **Bild 1** sehen, ein neuer Weg. Ich durfte ihn in diesem Sommer bei einer Exkursion mit meinen Studierenden näher anschauen, und ich war sehr beeindruckt davon.

Ich möchte jedoch in diesem Beitrag nicht so sehr nach tatsächlichen neuen Verkehrswegen suchen, was dieses Foto suggerieren mag. Die zahlreichen herausragenden Verkehrsbauwerke in Europa - von den Alpen-Transversalen über den Ärmelkanal-Tunnel bis zu den neuen Brücken über den Großen Belt und den Öresund - wären jedes für sich einen ganzen Vortrag wert. Es sind bautechnische Glanzleistungen mit zum größten Teil überaus großer Bedeutung für Verkehr und Raumentwicklung.

Ich möchte dieses Bild hier mehr symbolisch und „Neue Wege“ als Innovationen verstehen – möchte mich also nicht auf physische neue Verkehrswege, sondern auf jene neuen Wege konzentrieren, die wir alle zu gehen haben, wenn wir zur Innovation unserer Verkehrssysteme beitragen wollen.

Wir brauchen Innovationen im Verkehr.

Zum einen soll die Mobilität gesichert werden, denn sie ist ein wesentliches Maß für die Standortqualität. Und dies verlangt Innovationen, weil wir uns fortwährend veränderten Randbedingungen anpassen müssen, weil Mängel in unseren Verkehrssystemen zu beseitigen sind und weil auch immer wieder neue Möglichkeiten im technischen Bereich und in anderen Bereichen Chancen auf, unsere Mobilität zu verbessern. Zum anderen schaffen Innovationen neue Produkte im Verkehr und stärken so die Wirtschaftskraft.

Wir brauchen stetige, aber auch radikale Innovationen im Verkehr! Radikale Innovationen sind solche Innovationen, die nicht aus einer stetigen Weiterentwicklung des Vorhandenen entstehen, sondern als etwas ganz Neues. Insgesamt betrachtet haben wir davon in Deutschland nach Auffassung der Wirtschaftsexperten inzwischen deutlich zu wenige. Wir liegen z.B. gegenüber den USA und Japan bei den Patenten in der Spitzentechnik schon etwas zurück und besitzen bereits deutliche Defizite im Export von Gütern der Spitzentechnik. (Gemünden, 2000)

Es scheint sich also die Auseinandersetzung mit der Frage, wie wir Innovationen fördern können, zu lohnen.

Innovationen bergen Risiken.

Den eher vorsichtigen und skeptischen Kollegen sei gleich bestätigt, dass es zahlreiche Risiken gibt, die immer wieder – und zum Teil wegen sträflicher Geringschätzung auch zu Recht – zum Misserfolg von Innovationen beitragen.

Zu nennen sind technische Risiken (Wirkungslosigkeit, mangelnde Prozessbeherrschung, Nebenwirkungen, Weiterentwicklung auch anderer Technologien), ökonomische Risiken (hoher und langer Kapitaleinsatz, fehlender Kundennutzen, zu hohe Kosten, Nischenprodukt, langsame Diffusion auf dem Markt, fehlende Infrastruktur, fehlende „Field Services“) und soziale Risiken (entwertete Arbeitsplätze, verschlechterte Arbeitsbedingungen, mangelnde Qualifizierungsbereitschaft). (nach: Gemünden, 2000)

Es geht also in meinem Vortrag nicht um Innovationen um jeden Preis. Aber es gilt wie in anderen Lebensbereichen: Angst ist ein schlechter Lotse für neue Wege. Entscheidend für den Erfolg von Innovationen sind die Kenntnis dieser Risiken und der Umgang mit ihnen.

Innovationen passieren oft in kleinen Schritten.

Schließlich möchte ich noch bewusst machen, dass Innovationen nicht nur Aufgabe und Ergebnis von Großforschungsprogrammen und Großforschungseinrichtungen sind. Die weitaus meisten Innovationen passieren im Kleinen. Allein in den wenigen Tagen der schon erwähnten Exkursion nach Skandinavien gab es zahlreiche Beispiele zu solchen kleinen Innovationen: Es ist das Schiff als Parkhaus, das dem Parkraumangel in Göteborg beikommt, es ist die Induktivschleife für Linksabbieger, welche die Zwischenzeiten beeinflusst und für mehr Sicherheit sorgt, oder der LED-Signalgeber, der die Wartungskosten reduziert. Es sind also kleine und große Innovationen, die uns allen in unseren Zuständigkeitsbereichen begegnen.

Wir müssen wissen, dass Innovationen nicht einfach passieren, sondern dass sie gemacht werden, dass auch wir sie machen können. Natürlich kann man sich gegenüber Innovationen auch weitgehend passiv verhalten. Mein Anliegen ist aber vor allem, zur aktiven Rolle zu ermuntern: Wie können wir aktiv neue Wege suchen, Chancen nutzen, es besser als bisher zu machen? Wie können wir andere zu Innovationen ermuntern, dabei unterstützen?

Aber verschaffen wir uns zunächst einen Überblick, welche Randbedingungen uns zukünftig erwarten und – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – welche Innovationen in einigen ausgewählten Bereichen zweckmäßig und zu erwarten sind.

2. Zukünftige Randbedingungen

Die große Bedeutung der Mobilität als Standortfaktor bleibt erhalten.

Es steht außer Frage, dass die Qualität der Mobilitätsangebote auch zukünftig einer der entscheidenden Faktoren für die Standortqualität bleiben wird. Dies gilt sowohl für das Arbeiten als auch für das Wohnen. Große Teile unserer Wirtschaftskraft hängen von gut funktionierenden Transportsystemen ab. Auch werden Raumstruktur und Verkehr weiterhin in starker Wechselwirkung stehen. Denken wir nur an den weiteren Bedeutungsgewinn des Umlands gegenüber den Städten oder an die Bedeutung der Mobilität für die Konkurrenz im Europa der Regionen.

Zur Bedeutung des Verkehrs trägt schließlich auch bei, dass Produkte und Dienstleistungen rund um den Verkehr seit Beginn des Automobilbaus einer der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren in Deutschland sind. Mit der technischen Entwicklung im Bereich der Verkehrsleittechnik und der Informationstechnik wird diese Bedeutung als Wirtschaftsgut im eigenen Land und auch für den Export noch erheblich zunehmen.

Das Verkehrsaufkommen wächst weiter.

Nahezu für alle Verkehrszwecke lassen sich gute Gründe dafür finden. Im Berufsverkehr tragen vor allem zunehmende Reiseweiten dazu bei, dass mehr Personenkilometer gefahren werden. Der Personen-Wirtschaftsverkehr wird durch zunehmenden Bedarf zur Abstimmung und Kooperation sowie durch die wachsende Bedeutung des Dienstleistungssektors weiter zunehmen. Dasselbe gilt auch für den Güterverkehr, getrieben vor allem durch zunehmende Konzentration der Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen mit immer stärkerer Arbeitsteilung, durch zugehörige Änderungen der Produktionsstrukturen und durch die Globalisierung der Wirtschaft sowie durchlässiger werdende Grenzen.

Schließlich ist es auch unstrittig, dass sowohl der Einkaufsverkehr als auch der Freizeitverkehr, der heute schon ein Drittel des Personenverkehrsaufkommens ausmacht, noch weiter zunehmen werden. Einflussfaktoren wie kürzere Arbeitszeiten, längere Lebenszeiten und veränderte Lebensgewohnheiten (mehr Singles, ...) werden hierzu beitragen.

Die Telekommunikation hat starke Einflüsse auf das Verkehrsaufkommen.

Auch wenn es heute dazu einige kritische Stimmen gibt, sollten die Möglichkeiten zur Substitution von physikalischem Verkehr durch Telekommunikation über einen längeren Zeitraum nicht unterschätzt werden. Wir dürfen dabei nicht von der heutigen Technik ausgehen, die sich ja äußerst schnell weiterentwickelt, und auch nicht von den heutigen Gewohnheiten der meisten Menschen im Umgang mit den neuen Medien. Die sogenannte Medienkompetenz wird in der nachwachsenden Generation deutlich größer sein und eine Neubewertung erforderlich machen. (vergleiche Boltze, 1998)

Verkehrsmittel und Verkehrsmittelwahl werden sich nicht drastisch ändern.

Vorbehaltlich unvorhersehbarer radikaler Innovationen ist heute nicht davon auszugehen, dass sich die Art unserer Fortbewegung in den nächsten 30 Jahren gänzlich ändern wird. Wir werden uns wohl nicht wie Captain Kirk von der Enterprise ohne nennenswerten Zeitbedarf einfach von einem Ort zum anderen "beamen" lassen können. Es wird sich wohl auch nicht durchsetzen, dass jeder mit einem kleinen, auf den Rücken geschnallten Triebwerk zur Arbeit oder zum Einkaufen fliegt.

Das Scheitern der Visionen zu Kabinenbahnsystemen in den 70er Jahren hat gezeigt, dass zur Verwirklichung eines neuen Systems mehr erforderlich ist als allein die technische Machbarkeit. Nutzerakzeptanz, städtebauliche Integration und Konkurrenz mit herkömmlichen Systemen sind nur Stichworte hierzu, die wir auch aus den Diskussionen um den „Transrapid“ kennen. Grundsätzlich neue Verkehrsmittel sind also nicht in Sicht, und es bleibt nur eine Weiterentwicklung der vorhandenen Systeme. Dies wird sicher einige Probleme mindern, jedoch auch ebenso sicher die grundsätzlichen Probleme des Massenverkehrs bestehen lassen.

Auch die Verkehrsmittelwahl wird sich in absehbarer Zukunft nicht dramatisch ändern. In den Ballungsräumen wird sich zwar das Wachstum im Verkehrsaufkommen hauptsächlich in Bussen und Bahnen bemerkbar machen. Für den größten Teil des Verkehrsgeschehens wird jedoch das Auto das attraktivere Verkehrsmittel bleiben.

Hoch ausgelastete Verkehrssysteme werden mehr flexible Regelungen erfordern.

Durch die weiter zunehmende Mobilität werden unsere Verkehrssysteme höher ausgelastet, und es entsteht insgesamt deutlich mehr Regelungsbedarf. Dem werden jedoch auch mehr Regelungsmöglichkeiten gegenüberstehen. Nur ein Beispiel dafür ist die hier gezeigte Überleitungsstelle für einen Richtungswechselbetrieb auf dem Messeschnellweg in Hannover mit automatisch versenkbaren Baken und Unterflurbeleuchtung. (Bild 2).

Flexibilität wird auch gefordert sein, um zu erreichen, dass unsere Verkehrsinfrastruktur gleichmäßiger ausgelastet ist und keine zu ausgeprägten Verkehrsspitzen auftreten. Flexibilisierung von Arbeitszeiten, Schulzeiten, Ladenöffnungszeiten oder Veranstaltungszeiten sind Stichworte hierzu.

Umweltaspekte werden langfristig noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Obwohl das Wechselspiel zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten zu gewissen Schwankungen in der Bedeutung führt, die man solchen Schutzgedanken beimisst: Es wird sicher immer mehr - auch sehr teure - Maßnahmen im Verkehr geben, die solchen Umweltaspekten gewidmet sind. Ich bin auch davon überzeugt, dass wir uns im Verkehr und auch als Gesellschaft insgesamt die bisherige zögerliche Haltung im Klimaschutz nicht mehr lange leisten können, und dass erhebliche Anstrengungen in diesem Bereich erforderlich werden.

Ansprüche an die Gestaltung von Verkehrsanlagen werden zunehmen.

Als letzte These ist zu nennen, dass Wohlstandsbedingt immer mehr Augenmerk der Gestaltung von Verkehrsanlagen zukommen wird. So gibt es in Schweden derzeit beispielsweise ein nationales Programm, dass von Architekten und Landschaftsplanern angeregt wurde und mit erheblichen Mitteln eine bessere Gestaltung und Integration der Autobahnen zum Ziel hat. Als zweites Beispiel möchte ich aus meiner Geburtsstadt Hannover diese Stadtbahnstation am EXPO-Gelände zeigen (Bild 3). Ich meine das Bild

macht deutlich, dass wir mit modernen Fahrzeugen und Verkehrsanlagen nicht nur das Erscheinungsbild der Verkehrsmittel verbessern, sondern damit letztlich auch die Akzeptanz der Verkehrsmittel beeinflussen können.

3. Neue Technologien

Neue Technologien schaffen neue Lösungsmöglichkeiten für Verkehrsprobleme und Impulse für die Wirtschaft. Auch wenn es wohl keine ganz neuen Verkehrssysteme geben wird (siehe oben), ist die Vielfalt der in den nächsten Jahren zu erwartenden technologischen Veränderungen kaum absehbar.

Um nur wenige Beispiele zu nennen: Neue Antriebskonzepte, wie Motoren mit Brennstoffzellen oder Elektrofahrzeuge, werden Lärm- und Abgasbelastungen an vielen Stellen mindern. Vollautomatische Parkhäuser, die Raum sparen und uns das Parken erleichtern, werden in unseren Ballungsräumen keine Seltenheit mehr sein. Neue Busse und Bahnen werden das Reisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln bequemer und attraktiver machen. Neue Fahrbahnbeläge und neue Reifenmaterialien werden auf unseren Straßen den Lärm reduzieren und die Sicherheit erhöhen.

Herausragende Bedeutung unter den vielen Bereichen, in denen Innovationen zu erwarten sind, wird der Verkehrstelematik beigemessen - sowohl für die wirtschaftliche Entwicklung als auch für die Lösung der ökologischen Probleme (FhG-ISI, 1998). Unter dem Begriff Verkehrstelematik werden heute Techniken und Systeme zusammengefasst, welche die rasch wachsenden Möglichkeiten der Telekommunikation und der Informatik nutzen, um den Verkehr sicherer, umweltfreundlicher, leistungsfähiger und wirtschaftlicher zu machen. Die Verkehrstelematik hat Bedeutung sowohl für die Verkehrsinformation als auch für die Verkehrssteuerung. Auf einige Anwendungsbereiche der Verkehrstelematik soll im folgenden näher eingegangen werden.

Kollektive Systeme für den Straßenverkehr

Kollektive Systeme geben einheitliche Informationen an alle Verkehrsteilnehmer. Hierzu gehören beispielsweise Parkleitsysteme und Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf den Bundesautobahnen, aber auch die weit verbreitete Lichtsignalsteuerung.

Auch in diesen konventionell erscheinenden Techniken sind Innovationen gefragt: Wir überarbeiten beispielsweise im FGSV-Arbeitsausschuss „Verkehrsbeeinflussung innerorts“ die RiLSA - Richtlinien für Lichtsignalanlagen (FGSV, 1992). Einige Kollegen aus Ihrer Runde wirken intensiv mit. Wir haben zusammen erheblichen Ergänzungs- und Überarbeitungsbedarf an den RiLSA aus dem Jahr 1992 festgestellt. Beispiele hierzu sind die Methoden zur Qualitätssicherung (systematische Überprüfung von Sicherheit und Verkehrsqualität an Lichtsignalanlagen), die differenzierte, situationsabhängige Bevorrechtigung einzelner Verkehrsteilnehmergruppen, lichtsignaltechnische Aspekte von Zuflussregelungsanlagen oder die Standardisierung von Schnittstellen (OCIT) und Integration der Lichtsignalsteuerung in den Datenverbund. Innovation bedeutet hier vor allem stetige Weiterentwicklung vorhandener Kenntnisse.

Leit- und Informationssysteme in Kraftfahrzeugen

Individuelle Systeme geben dem einzelnen Verkehrsteilnehmer gezielte Informationen für seine Reise, beispielsweise über einen kleinen tragbaren Computer, der über Mobiltelefon mit einem alle Verkehrsmittel umfassenden Verkehrsservice verbunden ist. In wenigen Jahren ist zu erwarten, dass wir vollständig ausgestattete Computer für unsere Fahrzeuge bekommen, die wir aus Sicherheitsgründen mit unserer Sprache bedienen können und die uns beispielsweise über RDS/TMC, DAB (Digital Audio Broadcasting) und über Mobiltelefon aus dem Internet mit speziellen Suchprogrammen die nötigen Informationen heraussuchen. Um uns zu entlasten, werden wir uns sicher nicht mehr einzelne Staumeldungen anhören, sondern - wie heute schon möglich - nur noch Fahrtempfehlungen entgegennehmen, die das alles schon berücksichtigen.

Intermodale Leit- und Informationssysteme

Gute Geräte werden selbstverständlich nicht nur im Auto benutzbar sein, sondern als PTA (Personal Travel Assistent) uns auch als Fußgänger auf dem Stadtrundgang führen, auch in öffentlichen Verkehrsmitteln ihren Zweck erfüllen und uns über Fahrpläne und Verspätungen informieren und noch manchen anderen „guten Dienst“ erweisen können. Hier besteht sicher noch erheblicher Innovationsbedarf in der Integration von Diensten und in den erforderlichen Datengrundlagen.

Die Vernetzung von Datenbeständen kann - bei entsprechender Umsicht im Datenschutz - zu erheblichen Vereinfachungen für den Benutzer führen. Ein Beispiel sind japanische Navigationssysteme, die eine Zieleingabe ganz einfach über die Telefonnummer erlauben.

Notwendigkeit besserer Datengrundlagen

Besonderer Innovationsbedarf im Bereich der Leit- und Informationssysteme besteht vor allem in Methoden, die zu einer guten Kenntnis über die aktuelle und die zu erwartende Verkehrslage führen - hieran wird derzeit an vielen Stellen intensiv gearbeitet. Dass es nicht nur um neue Techniken und Verfahren geht, sondern vor allem auch darum, das bereits Bekannte auch konsequent einzusetzen, zeigt eine ADAC-Untersuchung zum Einsatz von Verkehrstelematik in Städten (ADAC, 2001). Für die an der Umfrage beteiligten 261 Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern wird beispielsweise festgestellt, dass bisher nur 45 % der Städte Verkehrsdaten dynamisch erfassen, also 55% der Städte gar nicht wissen, wie es aktuell auf ihren Straßen aussieht.

Es besteht also sehr großer Handlungsbedarf in diesem Feld der Verkehrslageerfassung. Und ich meine, dass FCD (Floating Car Data) allein nicht die Lösung sind, sondern über lange Zeit nur eine Ergänzung in der Datenerfassung sein werden. Die wesentliche Grundlage muss aus der stationären Erfassung kommen. Und hierfür werden wir deutlich bessere, preiswertere Sensor-Techniken als die Induktivschleife brauchen, um die gewünschte flächendeckende Verkehrslageerfassung hinzubekommen. Neue Entwicklungen in der Videotechnik, Laser-Scanner oder Magnetfeld-Sensoren bieten Ansatzpunkte hierfür. Neue Techniken zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung werden dies ergänzen.

Ortung als technische Basisfunktion

Bei allen individuellen Diensten im Verkehr wird die mobile Ortung eine Schlüsseltechnologie darstellen. Wir konnten mit unseren Navigationsexperten beispielsweise zeigen, dass auch eine stellplatzgenaue Ortung von Kraftfahrzeugen machbar ist, wenn man nicht allein GPS verwendet, sondern die richtigen Sensoren und Daten miteinander koppelt. Allein eine solche Funktion kann zu ganz neuen Diensten führen: Autovermieter am Flughafen oder Car Sharing-Unternehmen können beispielsweise flexibel die allgemeinen Parkflächen mitbenutzen, weil Fahrzeuge damit auffindbar sind.

Besondere Bedeutung hat die mobile Ortung sicher auch, um zukünftig einen deutlich besseren Kundenbezug in die Mobilitätsdienste zu bringen (sogenannte Location-based Services), beispielsweise um dem Verkehrsteilnehmer auf dem Handy ohne weitere Eingabe den Ort und Fahrplan der nächsten Bushaltestelle anzuzeigen.

Fahrerunterstützung und automatische Fahrzeugführung

Systeme, die uns beim Führen von Fahrzeugen unterstützen, werden sich schon in den nächsten Jahren weit verbreiten: Tempomaten halten automatisch den Sicherheitsabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug ein. Systeme, die Straßenmarkierungen erkennen, helfen, das Fahrzeug in der Spur zu halten. Sensoren für den toten Winkel warnen, wenn sich dort ein anderes Fahrzeug befindet und wir zum Überholen ansetzen.

Die Frage, ob elektronische Systeme uns die Fahrzeugführung schon bald vollständig abnehmen, muss jedoch vorerst noch mit einem klaren Nein beantwortet werden, obwohl es hierzu schon einige technische Ansätze und eindrucksvolle Demonstrationen gibt. Gravierende Probleme liegen beispielsweise in der Vermeidung von Fehlfunktionen, juristisch im Verantwortungsübergang vom Fahrer auf den Automaten und praktisch in der Phase der Systemeinführung. Bei vollautomatischen Bussen oder Bahnen ohne Fahrer sind

auch noch die Bedürfnisse der Verkehrsteilnehmer nach sozialer Sicherheit zu berücksichtigen.

Zu den technischen Innovationen konnte ich nur auf einige ausgewählte Bereiche überhaupt eingehen und habe manches noch gar nicht angesprochen, wie zum Beispiel die neuen Systeme für den ÖPNV oder Systeme zum bargeldlosen Bezahlen mit all ihren möglichen Zusatzfunktionen. Sicher ist aber die Vielfalt deutlich geworden. Lassen Sie mich mit dem Hinweis, dass alle technischen Neuerungen ja immer nur Mittel zum Zweck sind, auf den nächsten Teil meines Vortrags kommen.

4. Neue Dienste und Maßnahmen im Verkehrsmanagement

Verkehrsmanagement ist die Beeinflussung des Verkehrsgeschehens durch ein Bündel von Maßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsnachfrage und das Angebot an Verkehrssystemen optimal aufeinander abzustimmen. Die zunehmende Verkehrsnachfrage wird in wesentlich größerem Umfang als heute Verkehrsmanagement erforderlich machen. Hierzu gehören Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung (nicht Verhinderung!), zur Verkehrsverlagerung (räumlich, zeitlich und modal) sowie zur Verkehrslenkung.

Viele Maßnahmen - vom Jobticket und Integralen Taktfahrplan bis zur Verkehrsberuhigung und Parkraumbewirtschaftung - werden schon seit längerem intensiv eingesetzt. Diese Maßnahmenbereiche werden auch zukünftig eine große Rolle spielen. Aber es werden auch neue Maßnahmenbereiche hinzukommen, deren Einsatz heute bei uns noch nicht verbreitet ist. Der Schweizer Sozialwissenschaftler Hermann Lübbe hat den Grund dafür wissenschaftlich präzise formuliert: "Als wichtigste Grenze der Verkehrsentwicklung erscheint am nahen Zukunftshorizont die wohlfahrtsabhängig sinkende Akzeptanz der Nebenfolgen des Verkehrs" (Lübbe, 1993). Gleichzeitig wird die Akzeptanz für Beschränkungen steigen, die eine Minderung der Belastungen durch Verkehr versprechen. Deshalb werden - entgegen den heute noch verbreiteten politischen Absichten - zwei wesentliche Maßnahmenbereiche in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen: Regelungen mit differenzierten Zufahrtrechten und Straßenbenutzungsgebühren.

Differenzierte Zufahrtrechte

Differenzierte Zufahrtrechte sind in anderen Ländern, wie beispielsweise in den engen, mittelalterlichen Stadtkernen Italiens, schon lange üblich. Sie sollen die Verkehrsbelastung in einem räumlich abgegrenzten Bereich beschränken, indem nur ausgewählten Fahrzeugen die Zufahrt gestattet wird. Auswahlkriterium kann beispielsweise die Art des Fahrzeugs (z.B. PKW), die Antriebstechnik (z.B. Elektrofahrzeuge), die Nutzergruppe oder der Fahrtzweck (z.B. Anwohner oder Anlieferung) sein.

Befürworter sprechen auch von Zufahrtbevorrechtigungen, Gegner eher von Zufahrtbeschränkungen. Die Diskussion um solche Restriktionen ist ähnlich kontrovers, wie sie in den siebziger Jahren vielerorts um die Einführung von Fußgängerzonen stattgefunden hat, die ja inzwischen weitgehend akzeptiert sind.

Auch wenn im Jahr 1997 ein Großversuch zur Beschränkung der Zufahrt in die Frankfurter Innenstadt für Fahrzeuge ohne Katalysator im letzten Moment noch abgesagt wurde, ist sicher davon auszugehen, dass sich weitergehende Formen von differenzierten Zufahrtrechten durchsetzen werden. In fernerer Zukunft, sagen wir in 20 Jahren, könnte durchaus ein nahezu flächendeckendes System eingeführt und akzeptiert sein, das uns räumlich und zeitlich differenzierte Zufahrtrechte gewährt.

Allerdings werden bis dahin noch viele Fragen zu klären und Voraussetzungen zu schaffen sein. Die Planung solcher Restriktionen muss sehr sensibel sein. Sie muss nicht zuletzt sicherstellen, dass die von der Autobenutzung abgehaltenen Verkehrsteilnehmer angemessene Alternativen vorfinden. Sehr große Verlagerungen auf den öffentlichen Nahverkehr, wie sie bei einer umfassenden Beschränkung größerer Stadtteile entstehen, sind vielerorts aus Kapazitätsgründen vorerst nicht machbar.

Straßenbenutzungsgebühren

Das Thema Straßenbenutzungsgebühren erscheint bei uns trotz der Auslandserfahrungen noch immer neu. Kaum jemand kann sich vorstellen, dass wir in absehbarer Zukunft bei jeder Autofahrt vollautomatisch ohne Mautstellen wie nach einem Taxameter bezahlen müssen: je nach Fahrzeugart, nach Straßenkategorie und nach Tageszeit etwas mehr oder weniger. Doch auch hier sei die Prognose gewagt, dass dies in absehbarer Zeit überall so sein wird. Der Hauptgrund für diese Einschätzung liegt darin, dass es sich um eine verkehrlich äußerst sinnvolle Maßnahme handelt, mit der die Verkehrsnachfrage zeitlich und räumlich differenziert gesteuert werden kann. Eine solche Maut erscheint einfach viel sinnvoller, als das Geld pauschal an der Tankstelle abzugeben. Und sie bedeutet ja auch nicht zwangsläufig, dass die finanziellen Belastungen der Autofahrer insgesamt höher werden müssen; sie würden nur leistungsgerechter.

Nachdem ich dies vor fast zehn Jahren das erste Mal formuliert hatte, war die Entwicklung spannend zu beobachten: Die Bemühungen um die LKW-Maut in Deutschland gehen voran, die Londoner haben vor etwa zwei Jahren ihren Oberbürgermeister auch deshalb gewählt, weil er eine stauabhängige Maut einführen will, und unser hessischer Verkehrsminister hat vor einigen Wochen - nach meiner Kenntnis das erste Mal - öffentlich gesagt, dass er sich ein solches Mautsystem ohne Mehrbelastung der Autofahrer vorstellen kann.

Die Technik für ein umfassendes Mautsystem steht bereit - allerdings sind für die praktische Umsetzung noch viele - auch planerische - Fragen zu klären.

Strategien für das dynamische Verkehrsmanagement

Neben solchen einzelnen Maßnahmenbereichen im Verkehrsmanagement erscheint mir als Feld zukünftiger Innovation sehr wichtig, dass wir noch deutlich mehr vom Einsatz einzelner Maßnahmen zu integrierten Strategien im Verkehrsmanagement kommen. Insbesondere in den Ballungsräumen können Probleme im Verkehrsablauf vielfach nicht mehr von einer Institution allein gelöst werden können, es ist vielmehr ein institutions- und verkehrsmittelübergreifender Ansatz erforderlich. Dabei bleibt, wenn ein Problem oder Ereignis erst einmal aufgetreten ist, in der Regel keine Zeit mehr für Abstimmungen unter den zuständigen Akteuren. Bereits im Vorfeld sind also die Maßnahmen und Handlungskonzepte abzustimmen und festzulegen, die bei bestimmten Problemen und Ereignissen ergriffen werden sollen. Solche Handlungskonzepte können als Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement bezeichnet werden. (Andree/Boltze/Jentsch, 2001)

Modellierung und Strategiebewertung

Wir haben in den vergangenen Jahren durch die Entwicklung in der Rechnertechnologie und in den Modellen einige sehr deutliche Fortschritte erzielt. Dies ermöglicht uns - bei allen noch immer bestehenden Problemen des praktischen Modelleinsatzes - heute bereits die mikroskopische Abbildung ganzer Stadtstraßennetze, unter anderem auch mit den Reaktionen der Autofahrer auf Verkehrsinformationen. Es gibt aber noch erhebliche Defizite in mehreren Bereichen, z.B. in der Modellierung der öffentlichen Verkehrsmittel und in der Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln, im Online-Betrieb und in der Datenversorgung der Modelle, beispielsweise mit Quelle-Ziel-Matrizen. Grundlagenkenntnisse fehlen vor allem noch zur Reaktion der Verkehrsteilnehmer auf einzelne Maßnahmen (z.B. Akzeptanz/Befolgsraten).

Besonders erwähnenswert erscheint mir, dass beispielsweise durch Simulation des Verkehrsablaufs mit solchen Modellen und durch den Vergleich von Situationen mit solchen und ohne solche Strategien auch eine Bewertung des Nutzens von Strategien im Verkehrsmanagement möglich ist. Und es ist auch möglich, aus solchen Strategiebewertungen abzuleiten, was einzelne Systeme zum Nutzen beitragen. Wir können damit einzelne Investitionen in Verkehrstelematik deutlich besser bewerten.

Zunehmende Bedeutung des Marketing im Verkehr

Lassen Sie mich abschließend noch auf den Bereich des Marketing hinweisen, der meines Erachtens in den kommenden Jahren noch erheblich an Bedeutung für den Verkehr

gewinnen wird und mit dem auch zahlreiche Innovationen im Verkehr verknüpft sein werden. Wichtige Ursachen hierfür sind in den folgenden Punkten zu sehen:

- Zunehmende Konflikte im Spannungsfeld Ökonomie, Ökologie und Soziales führen zu einer zunehmenden Notwendigkeit der Konsensbildung bei Verkehrsplanungen.
- Zunehmende Mobilitätsnachfrage bei nicht gleichermaßen erweiterbarem Infrastrukturangebot führt zu zunehmenden Schwierigkeiten einer marktgerechten Steuerung der Infrastrukturnutzung.
- Deregulierung, Globalisierung (zumindest Europäisierung) und veränderte Anforderungen führen zu zunehmender Konkurrenz unter den Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen (intramodal und intermodal) und zu einer zunehmenden Bedeutung einer marktorientierten Unternehmensführung. (vergleiche Meffert, 2000).

Zusammenarbeit mit Experten des Marketing ist nur ein Beispiel dafür, dass Interdisziplinarität sich für uns Verkehrsingenieure lohnen und zu Innovationen führen kann. Außer an der Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen müssen wir aber auch an der Zusammenarbeit der verschiedenen Fachinstitutionen im Verkehr dringend arbeiten. Diesem Thema habe ich den nächsten Abschnitt gewidmet.

5. Neue Formen der Zusammenarbeit

“Die Zukunft gehört der Kooperation” - so stellte der damalige Bundesverkehrsminister Volker HAUFF bereits Anfang der achtziger Jahre fest (Retzko, 1997). Die Notwendigkeit zu einer intensiven Zusammenarbeit im Bereich Verkehr ergibt sich aus vielen Gründen. Wesentlicher Anstoß sind unsere eigenen Wünsche als Verkehrsteilnehmer. Wir werden in Zukunft immer weniger Leistungen einzelner Verkehrsträger nachfragen, sondern statt dessen umfassende Mobilitätsdienstleistungen für vollständige Reisen. Den Fahrschein für die Münchener U-Bahn wollen wir schon in unserer Heimatstadt mit dem ICE-Fahrschein erwerben, möglichst von zu Hause aus. Und wenn der Zug Verspätung hat oder ein Stau auf der Straße zum Hauptbahnhof entsteht, wollen wir automatisch rechtzeitig benachrichtigt werden - schließlich weiß der Rechner ja durch den Fahrscheinkauf, wann wir am Hauptbahnhof sein müssen.

Verkehrsprobleme können häufig nicht von einer Institution allein gelöst werden, sondern sind räumlich übergreifend, verkehrsmittelübergreifend und zuständigkeitsübergreifend anzugehen. All dies verlangt eine Abstimmung der verschiedenen für Verkehr zuständigen Institutionen miteinander. Und es bedeutet auch eine Integration von Dienstleistungen rund um den Verkehr. Eine Zusammenarbeit zwischen Verkehrsträgern, Kommunen, Dienstleistern und vielen anderen Institutionen scheint also unabdingbar.

Schauen wir vereinfachend auf nur eine Region. **Bild 4** zeigt einen Versuch, die derzeitigen Akteure im Verkehr für die Region Frankfurt Rhein-Main anschaulich darzustellen. Es ist deutlich zu erkennen, dass es die wünschenswerte organisatorische Einheit noch nicht gibt. Im ÖPNV wurde in den 90er Jahren zwar durch die Gründung des RMV erheblicher Fortschritt erreicht. Für den Individualverkehr agieren aber Land und Gebietskörperschaften mit vielen Institutionen noch zu wenig aufeinander abgestimmt. Und verkehrsmittelübergreifend fehlt ebenfalls eine koordinierende Stelle.

Es fehlt also eine Organisation auf der strategischen Ebene, die räumlich übergreifend und verkehrsmittelübergreifend die Verkehrsprobleme in unseren Ballungsräumen angeht. Diese Organisation muss zum einen gewährleisten, dass auf der politischen Ebene Konsens über die Ziele und Leitlinien des Verkehrsmanagements hergestellt wird. Zum anderen muss sie auf der sogenannten Regieebene alle am Verkehrsmanagement beteiligten Institutionen entsprechend den Leitlinien koordinieren und die Strategien abstimmen, mit denen der Verkehr (zum Beispiel bei Großveranstaltungen oder bei Störungen) beeinflusst werden soll.

Private Institutionen, die zunehmend Aufgaben im Verkehr übernehmen werden, sollten von der öffentlichen Hand partnerschaftlich in eine solche Organisation eingebunden werden.

Für die Organisationsform gibt es verschiedene Möglichkeiten. Diese reichen von einer großen, zentralen Gesellschaft unter Beteiligung aller Gebietskörperschaften einer Region bis hin zu einem mehr dezentralen System flexibel organisierter Arbeitskreise, die für die verschiedenen Aufgaben des Verkehrsmanagements eingerichtet und von einer kleinen Koordinierungsstelle betreut werden.

Einige Anforderungen, die eine solche Organisation zu erfüllen hat, haben wir im Rahmen des Projekts WAYflow zusammengestellt (Boltze/Scherz, 2001):

- Vollständigkeit und Eindeutigkeit der Kompetenzzuweisung.
- Konsistenz und Wirksamkeit der Entscheidungs- und Handlungsstränge.
- Verträglichkeit mit dem Ballungsraumgesetz.
- Verringerung des erforderlichen Abstimmungsaufwands.
- Schlanke, kostengünstige Struktur.
- Marktwirtschaftliche Ausrichtung.
- Reduzierung des Umstrukturierungsaufwands und Erhaltung funktionierender Einheiten.

Erwähnt sein soll auch, dass eine Organisation zum regionalen Verkehrsmanagement inhaltlich eng mit einer Institution zur regionalen Raumplanung zusammenarbeiten muss und ihr auch angegliedert sein kann.

Für die Region Frankfurt Rhein-Main hat dies zu dem konkreten Entschluss geführt, eine neue Gesellschaft zu gründen, die „IVM - Integrierte Verkehrsmanagementgesellschaft Frankfurt Rhein-Main“. Die Vorbereitungen hierzu laufen. Beteiligt sein werden neben dem Land voraussichtlich 8 kreisfreie Städte und 8 Landkreise unserer Region. Eine Vorbereitungsgesellschaft soll innerhalb von 2 bis 3 Jahren die Aufgaben und die organisatorischen Fragen für die IVM klären, die dann endgültig voraussichtlich 2004 an den Start gehen soll. Wir hoffen sehr, dass sich der Erfolg, den die Region Frankfurt Rhein-Main mit dem ÖPNV-Verbund RMV hatte, sich auch für den Individualverkehr und verkehrsmittelübergreifend wiederholen lässt.

Bei allen Überlegungen dieser Art taucht die Frage auf, wie weit Verkehr hoheitliche oder privatwirtschaftliche Aufgabe ist. Auf welche Aufgaben sind hoheitlich-planerische (auch volkswirtschaftliche) Maßstäbe anzuwenden? Wie weit muss und wie weit darf der marktwirtschaftlich motivierte Teil hoheitlich gesteuert werden?

Die Form der Zusammenarbeit zwischen Öffentlichen und Privaten hat Konsequenzen. Vergleichen Sie die Diskussion um Datenüberlassungsverträge in Deutschland seit über 10 Jahren mit der Zusammenarbeit von Öffentlichen und Privaten in Japan. Sicher auch aus anderen Gründen, aber ganz sicher auch wegen der erfolgreichen Zusammenarbeit wurden in Japan bereits nahezu 10 Mal so viele dynamische Navigationssysteme verkauft wie in Deutschland.

Bei uns wird die Antwort auf die eben gestellten Fragen in den verschiedenen Regionen noch unterschiedlich formuliert. Die Suche nach einer angemessenen Aufgabenteilung zwischen Öffentlichen und Privaten, die Entwicklungen stärkt und nicht verhindert, ist sicher noch nicht abgeschlossen. Für die Region Frankfurt Rhein-Main heißt dies, dass etwa zeitgleich mit dem IVM ein neues Dienstleistungsunternehmen an den Start geht, das die marktwirtschaftlichen Elemente des Verkehrsmanagements übernimmt und auch in Konkurrenz zu weiteren Dienstleistern kommen kann.

6. Schluss

Lassen Sie mich in aller Kürze zusammenfassen und einige Schlussfolgerungen ziehen. Als wichtige Schwerpunkte, in denen wir Innovationen brauchen werden, möchte ich noch einmal folgende Bereiche hervorheben: Bei den neuen Technologien werden

Verkehrstelematik und Informationstechnologie besondere Bedeutung haben. Bei den neuen Maßnahmen im Verkehrsmanagement werden die Verbesserung der Verkehrsinformation und Intensivierung der Verkehrssteuerung eine große Rolle spielen, aber neben bereits bewährten Maßnahmen werden auch neue Maßnahmen wie räumlich, zeitlich und nach Nutzergruppen differenzierte Straßenbenutzungsgebühren und Zufahrtrechte Bedeutung gewinnen. Bei den neuen Formen der Zusammenarbeit: wird vor allem eine regionale, verkehrsmittelübergreifende Organisationsstruktur zum Verkehrsmanagement wichtig sein.

Es ist in sicher deutlich geworden, dass die wirklich schwer lösbaren Aufgaben für die Zukunft weniger die technischen Probleme betreffen. Sie liegen eher in der Anwendung der vielfältigen Möglichkeiten, die uns die Technik bietet, einschließlich der politischen und sozialen Akzeptanz der Maßnahmen. Nutzerakzeptanz ist entscheidend für den Erfolg von Innovationen. Dies erfordert eine hohe Qualität der Endgeräte und Dienste und auch situationsangepasste Maßnahmen im Verkehrsmanagement. Marktkonformität erscheint als weiterer kritischer Erfolgsfaktor für Innovationen im Verkehr. Wir brauchen ohnehin eine stärkere Nutzung von Marktmechanismen zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens, insbesondere der Verkehrsnachfrage (z.B. durch Straßenbenutzungsgebühren).

Maßnahmen zur Innovationsförderung

Innovationen passieren nicht einfach, sondern sie brauchen zum Erfolg günstige Randbedingungen, und man kann sie auch fördern. Lassen Sie mich abschließend einige Ansätze hierzu formulieren.

Besonders wichtig erscheint mir eine **Förderung von Zusammenarbeit** im Sinne von Interdisziplinarität (Zusammenarbeit von Experten verschiedener Fachrichtungen), im Sinne von Intermodalität (verkehrsmittelübergreifend) und im Sinne von räumlich übergreifender Zusammenarbeit. Um dies zu erreichen, brauchen wir ausgeprägten Willen der verschiedenen Partner zur Zusammenarbeit, und es muss ein organisatorischer Rahmen hierfür geschaffen werden.

Wir brauchen die **Förderung von Systemvernetzungen**. Diese werden in nächster Zeit eine unabdingbare Grundlage für zahlreiche Innovationen sein: Interoperabilität braucht technische Schnittstellen und Standards hierfür. Zahlreiche neue Dienste brauchen eine gemeinsame Datenbasis im Verkehr. Und innovative Verkehrskonzepte verlangen ein Denken und Handeln in Maßnahmenbündeln.

Wir brauchen eine **Stärkung der Grundlagenforschung**. Hier bin ich als Hochschullehrer und Forscher ganz sicher nicht objektiv. Aber es gibt durch die in den vergangenen zehn Jahren aus meiner Sicht doch äußerst knappen Mittel heute bereits zahlreiche Entwicklungen, für die uns die Grundlagen fehlen. Denken wir nur an den gesamten Bereich der Wirkungen von Maßnahmen und insbesondere Maßnahmenbündeln im Verkehrsmanagement. Und es gibt auch vermeidbare Fehlinvestitionen. Grundlagenforschung ist Vorsorge für die Zukunft. Und wir sparen derzeit auf Kosten nicht nur unserer Zukunft, sondern auch auf Kosten der Zukunft der nächsten Generation.

Wir brauchen eine **angemessene Risikobereitschaft bei Erprobungen**. Ich denke, das gilt für alle Entscheidungsebenen und braucht keine weitere Erläuterung.

Wir brauchen **Anlässe**, denn sie schaffen konkrete Termine und motivieren. Prominente Beispiele für große Planungsanlässe sind die Weltausstellung EXPO 2000, die Fußball-Weltmeisterschaft 2006, Olympia-Bewerbungen oder auch eine Landesgartenschau (vergleiche auch Juckel, 2001). Aber auch Förderpreise und allgemein eine gute Mitarbeitermotivation fördern Innovationen.

Und schließlich: Wir brauchen eine **Stärkung der Ausbildung und Weiterbildung**. Aber ich würde Eulen nach Athen tragen wollen, wenn ich Sie als aktive VSVI-Mitglieder von der Bedeutung dieses Punktes überzeugen wollte. Lassen Sie mich hier nur in eigener Sache auf eine weitere Möglichkeit hinweisen: die HEUREKA 2002, die am 6./7. März 2002 in Karlsruhe stattfinden wird.

Wir brauchen ein integriertes Innovationsmanagement im Verkehr!

Dies sind alles Einzelpunkte, die sicher noch zu ergänzen sind. Entscheidend ist für mich, dass Innovationsförderung überhaupt in das Bewusstsein von Politikern und leitenden Verantwortlichen im Verkehr rückt.

Und ich meine, es lohnt, sich nicht nur Gedanken über das eine oder das andere zumachen, womit man Innovationen fördern kann, sondern es braucht auch ein Gesamtkonzept hierzu. Ich möchte dies - in Anlehnung an die Wirtschaftswissenschaften, die diesen Begriff geprägt haben - als ein integriertes Innovationsmanagement im Verkehr bezeichnen. Dies sollte systematisch fördernd und koordinierend alle Maßnahmen umfassen, die dazu geeignet sind, mehr neue Wege im Verkehr zu entdecken und begehbar zu machen. Und diese Aufgabe betrifft nicht nur eine einzelne übergeordnete Ebene, sondern es betrifft uns alle in unserem Zuständigkeitsbereich.

Ich wäre mehr als zufrieden, wenn mein heutiger Vortrag den einen oder anderen von Ihnen dazu veranlassen würde, noch einmal mehr bewusst über den Umgang mit Innovationen nachzudenken. Ich bin überzeugt, dass wir noch manches besser machen könnten. Herzlichen Dank.

Literatur

ADAC - Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.: Verkehrstelematik in Städten - Zwischenbericht.
München, 2001

Andree, A.; Boltze, M.; Jentsch, H.: Entwicklung von Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement.
Straßenverkehrstechnik 45, Heft 12/2001

Boltze, M.: Gedanken über die Zukunft des Verkehrs.
Straßenverkehrstechnik 42, Heft 10/1998

Boltze, M.; Scherz, S.: Verkehrsmanagement im Projekt WAYflow.
Einführungsvortrag im Rahmen eines Workshop des bmb+f zum Thema „Sichert Verkehrsmanagement unsere Mobilität?“, Prien am Chiemsee, 6./7. Februar 2001

FhG-ISI: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung: DELPHI '98
Umfrage: Zukunft nachgefragt - Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Teil: Daten Mobilität & Transport.
Karlsruhe, 1998

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Hrsg.): Richtlinien für Lichtsignalanlagen, Ausgabe 1992 (RiLSA '92).
Köln, 1992

Gemünden, H.G.: Innovationsmanagement im Wandel unternehmerischer Wertschöpfung.
Vortragssammlung zum Symposium „Technologiemanagement und Marketing - Der Weg zum integrierten Innovationsmanagement“, Technische Universität Darmstadt, 20.10.2000.

Juckel, L. (Hrsg.): Stadtentwicklung durch inszenierte Ereignisse.
Bericht der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung zur Jahrestagung 2001 in Hannover, Berlin, 2001

Lübbe, H.: Mobilität - vorerst unaufhaltsam.
Internationales Verkehrswesen, Heft 11/1993, Seite 653-658

Meffert, H. (Hrsg.): Verkehrsdienstleistungsmarketing - Marktorientierte Unternehmensführung bei der Deutschen Bahn AG.
Wiesbaden, 2000.

Retzko, H.-G.: Verkehrsingenieure im Wandel der Zeit - einige berufsständische Reflexionen über drei Jahrzehnte.
VSVI-Journal, VSVI Hessen, Heft 2/1997, Seite 8-21

Bild 1: Brücke über den Großen Belt (Dänemark)

Bild 2: Messeschnellweg in Hannover

Bild 3: Stadtbahnstation Kronsberg in Hannover

Bild 4: Schematische Darstellung der Organisation des Verkehrsmanagements in der Region Frankfurt Rhein-Main

(Die Rechte für alle Bilder liegen beim Verfasser.)