Intermodales Verkehrsmanagement - Standortbestimmung und Hinweise zur weiteren Entwicklung

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

Kurzfassung

Der Beitrag zeigt zunächst einige Entwicklungstendenzen im Verkehr und veranschaulicht damit die Notwendigkeit und Bedeutung des Verkehrsmanagements. Die verschiedenen Handlungsfelder in diesem Bereich werden aufgezeigt. Zum Stand der Entwicklung des Verkehrsmanagements wird deutlich gemacht, dass das praktisch Umgesetzte heute bereits deutlich hinter dem technisch Machbaren zurückbleibt. Der häufig als Ursache für die ausbleibende Verbreitung angeführte Mangel an finanziellen Ressourcen hat dabei in den meisten Fällen tiefer gehende Ursachen. Hierzu gehören eine zu geringe Berücksichtigung von Nutzerakzeptanz und Marktkonformität ebenso wie fehlende positive Vorbilder, mangelndes Vertrauen in die Wirksamkeit und mangelnde Kenntnisse über die Wirkungen von Maßnahmen und Maßnahmenbündeln im Verkehrsmanagement. Defizite gibt es auch in den Bereichen der funktionalen, technischen und organisatorischen Integration. Aufbauend auf dieser Analyse werden Einschätzungen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf präsentiert, und es wird die Notwendigkeit eines integrierten Innovationsmanagements für diesen Bereich aufgezeigt.

1. Einführung

Die Statistik belegt, dass das Verkehrsaufkommen ständig wächst. Besonders prägnant ist dabei die Entwicklung im Straßengüterverkehr in den letzten 10 Jahren. Er hat in Deutschland von 250 Mrd. tkm um 40 % auf 350 Mrd. tkm zugenommen - nicht zuletzt auch als Folge der Öffnung Osteuropas zum Westen. Wir konnten unsere Verkehrssysteme nicht entsprechend der zunehmenden Nachfrage ausbauen. Wir waren auch nicht in der Lage, die der Rede nach von Politikern immer gewollte Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene hinzubekommen, besonders im Güterverkehr hat sich sogar das Gegenteil eingestellt. Unweigerliche Folge dieser Entwicklungen ist eine Zunahme der durch Störungen und Überlastungen bedingten Staus auf unseren Straßen. Auch für die Zukunft spricht alles dafür, dass bei uns das Gesamtverkehrsaufkommen weiter wächst und dass sich die zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel und unsere Verkehrsmittelwahl nicht drastisch ändern. Zu alledem werden Umweltaspekte, insbesondere der Klimaschutz, noch mehr an Bedeutung gewinnen. Weil die Mobilität weiterhin ein sehr wichtiger Standortfaktor bleibt, werden unsere hoch ausgelasteten Verkehrssysteme dann zunehmend ein intermodales Verkehrsmanagement mit situationsabhängig flexiblen Regelungen erfordern.

Verkehrsmanagement ist die Beeinflussung des Verkehrsgeschehens durch ein Bündel von Maßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsnachfrage und das Angebot an Verkehrssystemen optimal aufeinander abzustimmen. Hierzu gehören Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung (nicht Verhinderung!), zur Verkehrsverlagerung (räumlich, zeitlich und unter den verschiedenen Verkehrsmitteln) sowie zur Verkehrslenkung.

Um die notwendige Flexibilität bei der Verkehrssteuerung in hoch ausgelasteten Verkehrssystemen zu gewährleisten und um die Ansprüche der Verkehrsteilnehmer nach integrierten Dienstleistungen rund um den Verkehr zu befriedigen, ist Technologieeinsatz erforderlich. Technologieeinsatz ist wirtschaftspolitisch erwünscht, weil verbesserte Mobilität ein Standortvorteil ist und weil die verwendeten Produkte Arbeitsplätze schaffen. Dennoch ist immer zu beachten, dass Technik keinen Selbstzweck hat, sondern orientiert an den Zielen des Verkehrsmanagements einzusetzen ist. Diese Technik kann verkehrspolitische Entscheidungen auf strategischer Ebene unterstützen, aber nicht ersetzen.

2. Stand der Entwicklung

Viele Maßnahmen im Verkehrsmanagement - vom Jobticket und Integralen Taktfahrplan bis zu Verkehrsberuhigung und Parkraumbewirtschaftung - werden in Deutschland schon lange intensiv eingesetzt. Es ist auch festzustellen, dass einzelne Maßnahmen des dynamischen Verkehrsmanagements bereits weit entwickelt sind. Beispiele hierfür sind die Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf den Bundesautobahnen, die verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerung mit Bevorrechtigung von Bussen und Bahnen in den Städten, rechnergestützte Betriebsleitsysteme, Navigationssysteme in den Kraftfahrzeugen und vieles mehr. Diese einzelnen Maßnahmen sind in der Literatur bereits umfassend dokumentiert. In zahlreichen großen Städten und Ballungsräumen Deutschlands gibt es Pilotprojekte und Demonstrationen für ausgewählte Maßnahmen des Verkehrsmanagements.

Dennoch ist festzustellen, dass die Anwendung der meisten Maßnahmen noch nicht weit verbreitet ist. Die Verkehrsbeeinflussung ist heute beispielsweise im wesentlichen noch auf die Bundesautobahnen beschränkt und kommt außerorts auf dem untergeordneten Straßennetz kaum zum Einsatz. Innerorts werden nur einzelne Instrumente des dynamischen Verkehrsmanagements eingesetzt, und auch dies - mit Ausnahme der Lichtsignalsteuerung - fast nur in den Großstädten mit über 500.000 Einwohnern. In den kleineren Städten und in den Landkreisen wurde das Thema Verkehrsmanagement bisher kaum angegangen, obwohl auch dort zahlreiche Verkehrsprobleme bestehen.

Informationen zur aktuellen Verkehrslage sind heute meist nur für den Autoverkehr auf den Bundesautobahnen verfügbar, und auch dort in vielen Fällen noch nicht in hinreichender Qualität. Im untergeordneten Straßennetz, in den Städten und für den gesamten Verkehr mit Bussen und Bahnen gibt es kaum Informationen zu Staus und Verspätungen. Dies gilt auch für Informationen, die sich auf Fußgänger und Radfahrer beziehen. Darüber hinaus fehlt fast überall eine Vernetzung der Einzelmaßnahmen zu verkehrsmittelübergreifenden und institutionsübergreifenden Gesamtstrategien. Insgesamt wird deutlich, dass die praktische Umsetzung heute bereits deutlich hinter dem technisch Machbaren zurückgeblieben ist.

3. Umsetzungshemmnisse

Die folgende Zusammenstellung von Umsetzungshemmnissen für Verkehrsmanagementmaßnahmen ist nicht als grundlegende Kritik an den bisherigen Entwicklungen zu verstehen, sondern soll Hinweise auf Anforderungen an die zukünftige Forschung und Entwicklung geben.

Als Ursache für die ausbleibende Verbreitung von Verkehrsmanagementmaßnahmen und entsprechenden technischen Systemen wird häufig der Mangel an **finanziellen Ressourcen** angeführt. Eine genauere Betrachtung zeigt jedoch, dass dies in den meisten Fällen tiefer liegende Ursachen hat.

Teilweise ist heute ganz einfach der **empfundene Problemdruck** noch zu gering, um Aufwand und Investitionen für Verkehrsmanagementsysteme zu rechfertigen. Bei vielen Entwicklungen neuer Maßnahmen und Systeme wurden aber auch **Nutzerakzeptanz und Marktkonformität** nicht hinreichend berücksichtigt. Mangelnde **Zielorientierung** bei der Maßnahmenentwicklung ist ein damit zusammenhängendes Problem. Es ist wichtig, die Ziele der Allgemeinheit, der Systembetreiber wie auch der Verkehrsteilnehmer umfassend zu berücksichtigen.

Ein anderes Problemfeld ist der Mangel an **Vertrauen in die Wirksamkeit**. Für zahlreiche Maßnahmen fehlen positive Vorbilder, in Einzelfällen wurde sogar durch die unzureichende Umsetzung von Maßnahmen ein schlechtes Vorbild gegeben. Der Nutzen vieler Maßnahmen wurde noch nicht hinreichend nachgewiesen. Mangelnde Kenntnisse über die Akzeptanz und die Wirkungen von Maßnahmen und insbesondere von Maßnahmenbündeln im Verkehrsmanagement sind ein wesentliches Umsetzungshemmnis.

Defizite liegen bisher vor allem auch in der funktionalen, technischen und organisatorischen Integration der Maßnahmen und Systeme. Beispiele für Mängel in der **funktionalen Integration** liegen in der Intermodalität (z.B. keine verkehrsmittelübergreifende Verkehrsinformation), Mulitfunktionalität (z.B. kein Bezahlen von Maut, Parkgebühren, ÖPNV mit demselben System) und Interoperabilität (z.B. kein durchgehender Gepäcktransport zwischen Zugfahrt und Flug). Andere Punkte sind noch immer zu wenig ausgeprägtes Denken und Handeln in Maßnahmenbündeln (z.B. keine integrierten Strategien für ein dynamisches Verkehrsmanagement), zu wenig integrierte Betrachtung baulicher und betrieblicher Maßnahmen (z.B. keine Berücksichtigung der Verkehrssteuerung bei der Infrastrukturplanung), zu wenig Beachtung der funktionalen Zusammenhänge (z.B. keine räumlich, verkehrsmittel- und institutionsübergreifende Planung) und zu geringe Beachtung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (z.B. keine Bewertung von Einzelsystemen auf Basis einer Bewertung der damit umsetzbaren Strategien). Defizite in der **technischen Integration** liegen in fehlenden technischen Schnittstellen (z.B. zum Datenaustausch zwischen verschiedenen Institutionen), in der zu geringen Nutzung der Fusion technischer Komponenten (z.B. Sensorfusion in der Ortung oder in der Verkehrslageerfassung) oder der Fusion von Daten (z.B. als regionale Datenbasis für die Verkehrssteuerung oder für intermodale Verkehrsinformationsdienste). Mängel in der **organisatorischen Integration** zeigen sich zum Beispiel an einer nicht klaren oder sachgerechten Verteilung von Zuständigkeiten, an mangelhafter Kooperation oder daran, dass Betreibermodelle sich als nicht dauerhaft tragfähig erweisen. In einigen Fällen scheitern Maßnahmen auch daran, dass Nutzen und Kosten an verschiedenen Stellen entstehen und ein Interessenausgleich nicht vereinbart werden kann.

4. Einschätzungen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Die angeführten bisherigen Hemmnisse für eine Verbreitung von Maßnahmen und Systemen des Verkehrsmanagements sind eine wichtige Grundlage für die folgende Einschätzung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs.

Grundlegend ist die Vision eines Verkehrssystems, über dessen Zustand in allen relevanten Teilen sich jeder zu jeder Zeit informieren kann, um als Betreiber sein System oder als Verkehrsteilnehmer seine Reise zu optimieren.

Die folgende Zusammenstellung ist keineswegs vollständig, sondern benennt nur Bereiche, in denen der Verfasser aus seinem Kenntnisstand heraus besonderen Handlungsbedarf sieht.

Forschungs- und Entwicklungsbedarf zum **motorisierten Individualverkehr** wird besonders in folgenden Bereichen gesehen:

- Verkehrsbeeinflussung: Datengrundlagen (v.a. außerorts im untergeordneten Netz und innerorts), Akzeptanz und Wirkungen, Modellierung und Prognose (v.a. innerorts), Umsetzungsstrategien (v.a. innerorts), Qualitätsmanagement.
- Dynamisches Parkraummanagement: Funktionalität (z.B. Parken bei Großveranstaltungen oder Lkw-Parken in Städten), Optimierungsverfahren, Qualitätsmanagement.
- Straßenbenutzungsgebühren (für alle Kraftfahrzeuge, auch innerorts): Rechtliche Voraussetzungen, Funktionalität (auch Stadt- und Regionalplanung), Umsetzungsstrategien, Akzeptanz und Wirkungen.
- Individuelle Routenführung und dynamische Informationen zur Verkehrslage: Datengrundlagen, Modellierung und Prognose, Akzeptanz und Wirkungen, Qualitätsmanagement.
- Modale Gesamtstrategien: Datengrundlagen, Modellierung und Prognose, Organisation, Umsetzungsstrategien, Akzeptanz und Wirkungen, Bewertungs- und Optimierungsverfahren, Qualitätsmanagement.

Forschungs- und Entwicklungsbedarf zum **öffentlichen Verkehr** wird insbesondere in folgenden Bereichen gesehen:

Betriebssteuerung: Datengrundlagen (z.B. aktuelle Nachfrageerfassung), Modellierung und Prognose, Organisation, Bewertungsverfahren, Qualitätsmanagement. (Alle Punkte sind vor den Hintergrund der Liberalisierung hinsichtlich der Trennung zwischen der unternehmerspezifischen und der betriebs-/ raumübergreifenden Organisation des ÖV weiterzuentwickeln.)

- Bedarfsorientierte Betriebsweisen: Rechtliche Voraussetzungen (z.B. Anpassungen zum Zeitbezug im Konzessionsrecht oder zur Pausenregelung für Fahrer), Modellierung und Prognose, Funktionalität (Vernetzung), Übertragbarkeit/ Umsetzung (Standardisierung der Betriebssysteme, Realisierungskonzepte), Optimierungsverfahren (z.B. Optimierung des Angebots im Bedarfsbetrieb).
- Kollektive und individuelle Routenführung für Fahrgäste: Datengrundlagen, Modellierung und Prognose (v.a. Nachfrageprognose), Funktionalität, Technik, Optimierungsverfahren, Qualitätsmanagement.

- Dynamische Informationen zum Fahrbetrieb: Datengrundlagen, Modellierung und Prognose, Optimierungsverfahren, Qualitätsmanagement.
- Modale Gesamtstrategien: Modellierung und Prognose, Funktionalität, Organisation, Umsetzungsstrategien, Optimierungsverfahren.

Beim Verkehrsmanagement für den **nicht-motorisierten Verkehr** steht die Entwicklung erst ganz am Anfang. Hierbei ist sowohl an statische und dynamische Informationen, an eine kollektive und individuelle Routenführung sowie an modale Gesamtstrategien zu denken. Der Schwerpunkt der Entwicklung wird weniger in der großräumigen Führung von Fußgängern und Radfahrern liegen, sondern eher in der kleinräumigen Führung, auch in Gebäuden. Das Leiten des Verkehrsteilnehmers auch als Fußgänger (z.B. in Umsteigeknotenpunkten) erscheint als Schlüssel zur Intermodalität, weil nur mit dieser Komponente eine kontinuierliche Führung möglich wird. Darüber hinaus werden hierin auch besondere Potenziale für privatwirtschaftliche Geschäftsmodelle gesehen (z.B. Kaufhausbetreiber, die ihren Kunden eine gezielte Führung zu bestimmten Produkten ermöglichen wollen). Schlüsselfragen bei der Entwicklung einer solchen personenbezogenen Navigation sind genaue Datengrundlagen zum Umfeld und eine genaue Ortung der Verkehrsteilnehmer.

Die bisherige Forschung zum **intermodalen Verkehrsmanagement** konzentrierte sich auf die Reise- und Mobilitätsdienste. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf insbesondere zu den Datengrundlagen, zu Modellierung und Prognose, Akzeptanz und Wirkungen, Bewertungsverfahren und zum Qualitätsmanagement. Die Aufmerksamkeit in der Forschung ist aber zukünftig auch auf eine ganzheitliche Betrachtung der dynamischen Reiseketten (für Verkehrsteilnehmer) sowie auf das Verkehrsmanagement in den intermodalen Verkehrsknotenpunkten (für Verkehrsmittelbetreiber) zu lenken. Zu den intermodale Gesamtstrategien besteht ebenfalls erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Als besonders wichtige **Querschnittsthemen** für alle Verkehrsmittel erscheinen die Verbesserung der Datengrundlagen und das Qualitätsmanagement.

5. Schluss

Die in diesem Beitrag zusammengestellten Probleme im bisherigen Verkehrsmanagement, die daraus abzuleitenden Anforderungen an die zukünftige Entwicklung und die Einschätzungen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf können als Hinweise zur Ausrichtung zukünftiger Forschungsaktivitäten herangezogen werden. Mit den in den kommenden Monaten anstehenden Ausschreibungen in den Forschungsprogrammen der Europäischen Kommission sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sollte Gelegenheit bestehen, viele Punkte des hier aufgezeigten Forschungs- und Entwicklungsbedarfs abzudecken.

Eine wichtige Voraussetzung zur Weiterentwicklung des intermodalen Verkehrsmanagements ist die Finanzierbarkeit. Die zur Zeit sehr kritische Finanzlage der Gebietskörperschaften wird sich voraussichtlich kurz- und mittelfristig nicht grundlegend bessern. Es wird um so mehr gelten, besondere Anlässe für die weitere Entwicklung zu schaffen und zu nutzen (z.B. WM 2006, Olympiabewerbungen). Die Bedeutung marktwirtschaftlicher Finanzierungskonzepte wird zunehmen. Dadurch wird die öffentliche Hand aber keinesfalls aus ihrer Mitverantwortung für die Gesamtentwicklung in diesem Bereich entlassen. Die beabsichtigte Förderung von Forschung und Entwicklung auf

europäischer Ebene und Bundesebene ist deshalb dringend notwendig und zweckmäßig. Angesichts der Bedeutung von Mobilität für die Standortqualität sollten auch auf Länderebene sowie auf regionaler und lokaler Ebene weiterhin Mittel für diese Zukunftsaufgabe bereitgestellt werden, und dies nicht nur als notwendige Ergänzungsfinanzierung zur EU- oder Bundesförderung.

Eine zweite besonders wichtige Voraussetzung für die Weiterentwicklung des intermodalen Verkehrsmanagements liegt in einer guten Zusammenarbeit zwischen den zahlreichen Akteuren im Verkehr. Das Bewusstsein, dass viele Verkehrsprobleme nur gemeinsam gelöst werden können, ist mittlerweile an vielen Stellen etabliert. In einigen Regionen gibt es auch bereits konkrete Ansätze, der Zusammenarbeit einen festen organisatorischen Rahmen zu geben. Diese Ansätze müssen weiter entwickelt werden. Die Bereitschaft und Befähigung zur Kooperation sollten auch bei der Zuweisung von Fördermitteln eine Rolle spielen.

Es bleibt abschließend noch der Wunsch, dass auch im Verkehr vermehrt Anstrengungen unternommen werden, die Randbedingungen für Innovationen zu verbessern. Innovationen im Verkehrsmanagement müssen durch zahlreiche Akteure und auf allen Ebenen gefördert werden. Hierzu gehören beispielsweise eine Stärkung der Grundlagenforschung, eine angemessene Risikobereitschaft bei Erprobungen, eine Stärkung der Ausbildung und Weiterbildung sowie einiges mehr. Dabei sollte es nicht bei Einzelmaßnahmen der Innovationsförderung bleiben, sondern es braucht auch hier Integration und Management – ein integriertes Innovationsmanagement.