

## 3.6 PLANUNG UND NUTZUNG DER TELEMATIK IN KOMMUNEN

### HILFESTELLUNG DURCH DEN „LEITFADEN VERKEHRSTELEMATIK“ von Manfred Boltze

#### 1. Einführung

Die Anforderungen an eine betriebliche Optimierung der Nutzung der vorhandenen Straßenverkehrsinfrastruktur wachsen ständig. Für den Straßenverkehr wird deshalb ein flexibles und dynamisches Verkehrsmanagement immer wichtiger. Durch erhebliche Fortschritte bei der Entwicklung von Telematiksystemen konnte das Handlungspotenzial in einem solchen Verkehrsmanagement in jüngerer Zeit wesentlich erweitert werden. Hierdurch sind große Erwartungen der Öffentlichkeit an die Planungsträger in Kommunen und Kreisen begründet.

Planung und Bau von Telematiksystemen erfordern allerdings einen hohen Investitionsaufwand. Auch Test, Kalibrierung und Betrieb sind häufig mit hohen Kosten verbunden. Diese Kosten müssen durch einen hohen Wirkungsgrad der Systeme gerechtfertigt sein. Doch die Wirksamkeit hängt nicht allein von der Funktionalität der technischen Komponenten ab, sondern insbesondere vom zielgerichteten Einsatz im Rahmen eines integrierten Verkehrsmanagements.

Für die Verantwortlichen stellt sich daher die Aufgabe, den Einsatz von Telematiksystemen in die Planung eines regional abgestimmten und verkehrsmittelübergreifenden strategischen Verkehrsmanagements einzubinden. Die hierfür erforderlichen Planungsschritte reichen von einer klaren Zieldefinition und der Festlegung strategischer Verkehrsnetze über die Erfassung von Problemen und die Klassifizierung relevanter geplanter und ungeplanter Ereignisse (Störungen, Veranstaltungen) bis hin zur Entwicklung von Strategien, welche aus einem Bündel von Maßnahmen bestehen. Deren Umsetzung bedient sich schließlich der Funktionalität von Telematiksystemen [1].

Angesichts der komplexen Fragestellungen, die sich in diesem Zusammenhang stellen, besteht ein Bedarf an Planungshilfsmitteln, mit denen ein sachgerechter und zweckmäßiger Einsatz der Telematik in Städten, Gemeinden und Landkreisen beurteilt und vorbereitet werden kann.

Als Hilfestellung für die Praxis wurde deshalb im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (FE-Nr. 70.708/2003) an der TU Darmstadt der „Leitfaden Verkehrsstelematik“ erarbeitet [2] [3]. Dieser stellt den Planungsträgern in den Kommunen und Kreisen die erforderlichen Informationen zur Verfügung, mit deren Hilfe sie eine fundierte Entscheidung über einen sachgerechten und zweckmäßigen Einsatz von Telematiksystemen treffen können. Der Wissens- und Erfahrungsstand zur strategischen Integration von Telematiksystemen in das Verkehrsmanagement sowie zur technischen Systemgestaltung wurden dafür umfassend analysiert und anwendungsbezogen bereitgestellt. Die behandelten Systeme

wurden nicht nur losgelöst voneinander betrachtet, sondern in den Zusammenhang eines übergreifenden Verkehrsmanagements eingebettet.

Der Leitfaden Verkehrstelematik richtet sich sowohl an kleinere Großstädte und Kreise, die erst wenige oder keine Erfahrungen mit dem Telematikeinsatz haben, als auch an solche Kommunen und Kreise, die bereits Telematik einsetzen, die vorhandenen Systeme jedoch optimieren und zu einer Gesamtarchitektur ausbauen wollen. Nicht zuletzt ist der Leitfaden für erfahrene Nutzer von Telematik als Nachschlagewerk geeignet, um bestimmte Aspekte des Einsatzes zu vertiefen.

## 2. Vorgehen bei der Erstellung des Leitfadens

3

Der Leitfaden baut auf einer ausführlichen Literaturrecherche zur Sicherung des Stands von Forschung und Entwicklung auf. Die Literaturlauswertung berücksichtigte einschlägige nationale wie internationale Veröffentlichungen, insbesondere

- Veröffentlichungen zur Entwicklung und Umsetzung von Verkehrsmanagement-Strategien sowie zur Rolle der Telematik bei der Realisierung von Maßnahmen und
- Veröffentlichungen zur Entwicklung und Erprobung von Telematiksystemen sowie zur Darstellung der technischen Funktionalitäten, des Datenbedarfs, der erforderlichen Datenqualität, der Wirkungen und der Kosten.

Expertengespräche wurden herangezogen, um die so ermittelten Informationen und daraus zu ziehende Schlüsse zu verifizieren und zu ergänzen sowie um die vorhandenen praktischen Erfahrungen mit dem Telematikeinsatz zu berücksichtigen. Gesprächspartner waren Vertreter von Kommunen, Kreisen, Planung und Forschung, Systemanbietern und Verkehrsunternehmen, die an Anwendungsbeispielen verantwortlich mitwirken oder mitgewirkt haben. Sie wurden auf Grundlage eines Kurzfragebogens ausgewählt. Der Schwerpunkt der Interviews lag auf den Erfahrungen mit dem Betrieb der Systeme im Blick auf erwünschte und unerwünschte Wirkungen, dem Abstimmungsbedarf mit anderen Akteuren, auftretenden Erfolgsfaktoren und Hemmnissen sowie der Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer.

Die fachliche Qualität, die Praxistauglichkeit und der Nutzen des Leitfadens wurde anschließend von 20 externen Experten sowie von Vertretern aus zwei Kommunen (Nürnberg und Dresden) und einem Landkreis (Grafschaft Bentheim) mit unterschiedlichen Problemlagen überprüft. Abschließend wurden die Ergebnisse der Evaluation gemeinsam mit dem Betreuerkreis des Forschungsprojekts in einem Workshop diskutiert.

Aufbauend auf der Evaluation durch Experten und den Betreuerkreis sowie auf den Ergebnissen des Workshops wurde die Endfassung des Leitfadens erstellt.

Um den unterschiedlichen Anforderungen an ein solches Hilfsmittel in der Praxis gerecht zu werden, werden zwei Ansätze bei der Darstellung der Informationen verfolgt:

- In übergreifenden Kapiteln werden die Rahmenbedingungen des Telematikeinsatzes erläutert. Systematisch und strategisch lässt sich dadurch ein zielgerichteter Telematikeinsatz

zur Bewältigung von konkreten Problemen und Aufgaben planen und umsetzen. Vorhandene Verfahren zur Entwicklung und Umsetzung von Verkehrsmanagement-Strategien (vgl. [1]) werden hinsichtlich des Telematikeinsatzes in Kommunen und Kreisen konkretisiert. Die erforderlichen Planungsschritte und Anforderungen werden detailliert aufgezeigt. Möglichkeiten zur Vernetzung von Systemen und zur Erstellung einer Gesamtarchitektur werden beschrieben, Finanzierungshinweise werden gegeben, und die Datenerfassung und Datenaufbereitung für Telematiksysteme werden allgemein behandelt. Der Vorteil dieser Darstellung ist, dass hieran der Abstimmungsbedarf zwischen öffentlichen und privaten Akteuren, die Wechselwirkungen zwischen den Systemen, die Anforderungen an das Daten- und Informationsmanagement und die organisatorischen Rahmenbedingungen zum Betrieb der Systeme deutlich werden.

- In einem zweiten Ansatz werden die verschiedenen Telematiksysteme einzeln beschrieben. Dargestellt wird u. a. der Beitrag, den solche Systeme zur Umsetzung von unterschiedlichen Strategien leisten können, die wiederum zur Lösung bestimmter Probleme eingesetzt werden. Diese Darstellung ist geeignet, die unterschiedlichen technischen Spezifikationen der einzelnen Systeme einschließlich des Datenbedarfs anschaulich zu machen, betriebliche Rahmenbedingungen aufzuzeigen sowie den zu erwartenden Investitionsaufwand qualitativ abzuschätzen. Besonderes Augenmerk gilt den Integrationsmöglichkeiten mit anderen Systemen.



Die Umsetzung dieser Ansätze in die Gliederung des Leitfadens zeigt **Bild 1**.

<b>1 Einleitung</b>		
<b>2 Grundlagen</b> (top-down)	<b>Erfolgsfaktoren und Hemmnisse der Telematik</b>	
	<b>Planungsprozesse</b>	
	<b>Verkehrsmanagement und Verkehrstelematik</b>	
<b>3 Systembeschreibungen</b> (bottom-up)	<b>Übersicht</b>	
	<b>Zweck und Ziele, Einsatzbereiche, Technik</b>	
	<b>Wirkungen, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse</b>	
	<b>Integrationsaspekte</b>	konzeptionell-funktional technisch-physisch institutionell-organisatorisch
	<b>Qualitätsmanagement</b>	
<b>4 Datenerfassung und Datenaufbereitung</b>		
<b>5 Systemarchitektur</b>		
<b>6 Finanzierungshinweise</b>		

Abbildung 1: Gliederung des Leitfadens



### 3. Bisherige Erfolgsfaktoren und Hemmnisse beim Telematikeinsatz

In der Vergangenheit haben sich eine Reihe von allgemeinen **Erfolgsfaktoren und Hemmnissen** beim Telematikeinsatz herauskristallisiert. Als wichtige Grundlage für eine erfolgreiche Planung wurden diese detailliert analysiert und im Leitfaden dargestellt. Grundsätzlich gilt, dass nicht beachtete Erfolgsfaktoren zum Hemmnis werden und überwundene Hemmnisse zum Erfolgsfaktor, weshalb eine klare Trennung nicht möglich ist.

#### Allgemeine Faktoren

Der Erfolg von Telematiksystemen hängt offensichtlich maßgeblich von der **Akzeptanz** bei Nutzern, politisch Verantwortlichen und den direkt betroffenen Akteuren ab. Die Effizienz von Maßnahmen des Verkehrsmanagement allgemein steigt deshalb durch Nutzerorientierung, Nachvollziehbarkeit und Widerspruchsfreiheit. Auch hat sich bewährt, die Betroffenen bereits vor der Einführung neuer Systeme möglichst umfangreich für die Notwendigkeit und Zusammenhänge der geplanten Maßnahme zu sensibilisieren. Fehlendes Verständnis für Wirkungsweisen oder Einsicht in die Notwendigkeit von Systemen kann dagegen leicht zum Hemmnis durch sinkende Akzeptanz werden. Die Anschaulichkeit spielt dabei in der Regel eine größere Rolle als die technische Genauigkeit.

Ein Faktor mit großem Einfluss auf das Verkehrsmanagement allgemein und Telematikprojekte im Besonderen stellt die **Finanzierung** dar. Als besonders problematisch hat sich die Zuordnung von Kosten und Nutzen von Telematiksystemen zu Beteiligten erwiesen. Sie entstehen häufig bei verschiedenen Stellen und führen dadurch zu Interessenskonflikten bei den Beteiligten. Geeignete Finanzierungsinstrumente, um diese unterschiedlichen Interessen auszugleichen, stehen häufig nicht zur Verfügung. Deutlich wird dieses Hemmnis dort, wo volkswirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen von Unternehmen oder auch Ämtern aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht umgesetzt werden können. Ein Hemmnis ist auch die unzureichende Beachtung der über die Lebenszeit eines Telematiksystems entstehenden Betriebskosten.

Problematisch für den Telematikeinsatz sind **Kenntnisdefizite zu den Wirkungen** und wenn der Telematikeinsatz zu sehr auf das technisch Machbare ausgerichtet wird, anstatt die verkehrlichen und sonstigen Ziele zur Bewertung heranzuziehen. Wenn die Wirkungen von Telematiksystemen nicht belegt oder fundiert abgeschätzt werden können, ist der Einsatz besonders kritisch zu hinterfragen. Andererseits ist die Wirkungsermittlung vieler Telematiksysteme mit großem Aufwand oder mit methodischen Problemen verbunden (umfangreiche Vorher-Nachher-Untersuchungen, geringe Ausprägung der Wirkungen).

Eine weitere Schwierigkeit beim Einsatz von Telematiksystemen stellt die Diskrepanz zwischen technischem Innovationszyklus der Systeme und Planungs- bzw. Investitionszyklen der Gebietskörperschaften dar. Dadurch kommen in der Praxis vielfach Systeme zum Einsatz, die in extremen Fällen bereits in der Implementierungsphase technisch veraltet sind.

Kenntnisdefizite zu Wirkungen von Telematiksystemen sind nicht zuletzt im Fehlen eines umfassenden Qualitätsmanagements begründet. Dieses **Qualitätsmanagement** sollte sich auf alle Bereiche, Ebenen, Planungs- und Umsetzungsschritte von Telematikprojekten und Verkehrsmanagement allgemein beziehen, um zum Erfolgsfaktor zu werden.

### Konzeptionell-funktionale Faktoren

Nachhaltige Projekte zeichnen sich in erster Linie durch die Beachtung des **allgemeinen Planungsprozesses** aus. Besonders wichtig ist die sorgfältige Abgrenzung von Planungsraum und Planungsgegenstand.

Abzusehen ist, dass die **Integration** von Systemen untereinander noch zu wenig vorangetrieben wird. Das Zusammenwirken verschiedener Maßnahmen hat möglicherweise einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf den Gesamtnutzen. Mögliche Hemmnisse bei der konzeptionell-funktionalen Integration betreffen die fehlende Analyse und unzureichende Beachtung von Wechselwirkungen verschiedener Maßnahmen und Systeme, eine fehlende intermodale Betrachtung von Problemen und Maßnahmen oder die unzureichende Abstimmung mit anderen Planungsgegenständen, mit anderen Maßnahmen des Verkehrsmanagements oder von Informationen untereinander.

Als problematisch hat sich auch die Abstimmung von Systemoptimum und Nutzeroptimum erwiesen. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von **sonstigen Faktoren**, welche die Nachhaltigkeit negativ beeinflussen können (unkritischer Einsatz neuer Technik, ideologisch beeinflusste Problemanalyse, ungenügende Beachtung von Mobilitätsbedürfnissen, Durchbrechen von Nutzerroutinen).

### Technisch-physische Faktoren

In Bezug auf die technische Planung und Umsetzung von Telematikprojekten sind die **Datenerfassung und Datenaufbereitung** als bedeutsame Faktoren erkannt. Wichtig ist dabei neben der Vollständigkeit auch die ausreichende Qualität und nutzergerechte Darstellung von Daten und Informationen. Bezogen auf Datenerhebung und Datenaufbereitung können eine Reihe von Hemmnissen auftreten: Unvollständige Datenerfassung (automatisch / manuell), unzulängliche Dynamisierung und Aktualität der Daten, uneinheitliche Schnittstellen statt Standards, nutzerunfreundliche Datenaufbereitung und Darstellung von Daten und Informationen oder mangelnde Qualitätssicherung der Daten.

Wie bei den konzeptionell-funktionalen Faktoren spielt auch im technisch-physischen Bereich die **Integration** (insbesondere Datenfusion) eine große Rolle. Vielfach werden zum Beispiel Daten doppelt erhoben oder die Möglichkeiten, sie für verschiedene Systeme zu verwenden, werden nicht genutzt.

Die **technische Ausgereiftheit** der Systeme hat ebenfalls hohe Bedeutung. Gerade bei der Vermeidung von technisch-physischen Hemmnissen oder ihrer Umwandlung in Erfolgsfaktoren kommt dem Qualitätsmanagement eine herausragende Bedeutung zu. Bestandteil davon muss auch die Kontrolle der technischen Zuverlässigkeit von Systemen sein. Systemausfälle müssen verhindert oder zumindest rechtzeitig erkannt und abgefangen werden. Als Erfolgsfaktoren zu werten sind das in Deutschland hohe Niveau in Forschung und Entwicklung sowie der vorhandene Markt von spezialisierten Anbietern. Mit der bestehenden Funktionsvielfalt von Telematiksystemen lassen sich für vielfältige Anwendungen angepasste technische Lösungen entwickeln.

**Standardisierung und Anpassungsfähigkeit** der technischen Lösungen sind wichtige Faktoren, die bisher häufig als Hemmnisse auftreten. Individuallösungen sind in der Regel mit einem erheblichen Aufwand für die Entwicklung oder Anpassung verbunden. Fehlende Vorgaben zur Gesamtarchitektur sowie fehlende Standards für Funktionen und Schnittstellen erschweren den wirtschaftlichen Einsatz der Systeme. Moderne Technik kann Folgekosten durch hohe Anforderungen an Schnittstellen, Datenaufbereitung und Datenweiterleitung nach sich ziehen. Schwierigkeiten liegen häufig im Detail und treten erst in der Implementierungsphase auf. Viele theoretisch entwickelte Verfahren und aus der Forschung resultierende Erkenntnisse werden in der Praxis nicht oder erst sehr spät umgesetzt.

### Organisatorisch-institutionelle Faktoren

Erfolgreiche Projekte wurden bisher immer von der **Motivation** aller Beteiligten getragen. Neben Förderprogrammen der EU und des Bundes haben in der Vergangenheit häufig erst die Initiative eines einflussreichen Beteiligten oder ein prägendes Ereignis zu umfangreichen Verkehrsmanagementmaßnahmen geführt.

Planung, Aufbau und Betrieb von Telematiksystemen setzen eine **erfolgreiche Zusammenarbeit der Beteiligten** und eine erfolgreiche Abstimmung mit den Betroffenen voraus. Hierfür muss eine geeignete Organisationsform gefunden werden. Als besonders hilfreich hat sich die Bündelung der behördlichen Verantwortlichkeiten in einem Amt erwiesen. Erfolge können aber auch durch andere Organisationsformen wie frühzeitig eingerichtete projektbezogene Arbeitsgruppen unterstützt werden. Durch eine solche Integration können auch personelle oder technische Synergien erzielt werden.

**Sonstige** organisatorisch-institutionelle Faktoren, die einen positiven Einfluss auf die Qualität von Telematikprojekten haben, sind eine zügige Planung und Umsetzung, Vermeidung von Kompetenzverschiebungen und die Berücksichtigung des Faktors „Mensch“ bei den Akteuren. Als Hemmnisse wirken in einigen Fällen eine unzureichende Klärung der Organisation von Beginn an, fehlende Beteiligung wichtiger Akteure, unzureichende Abstimmung der Akteure untereinander sowie zu wenig anschauliche Vermittlung von neuen Verfahren gegenüber der Politik.

## 4. Systematische Planung von Verkehrsmanagement und Telematikeinsatz

Die bisherigen Anwendungen von Verkehrstelematik sind häufig Einzelumsetzungen. Trotz seiner hohen Bedeutung wird das Verkehrsmanagement, in dessen Rahmen Verkehrstelematik eingesetzt wird, bisher in vielen Fällen nicht systematisch und umfassend geplant. In bisherigen Plänen wie Bauleitplänen, Verkehrsentwicklungsplänen (VEP) und Nahverkehrsplänen (NVP) wird zudem das Verkehrsmanagement gar nicht oder nur unzureichend berücksichtigt. Andererseits sind Probleme in der Verkehrsabwicklung und die Wirksamkeit von Maßnahmen des Verkehrsmanagements und Telematikeinsatz in vielen Fällen unumstritten. Teilweise fordert der Gesetzgeber inzwischen auch eine Planung hierzu. So sind im Rahmen der EU-Richtlinien zur Luftreinhaltung und Lärminderung explizit auch Maßnahmen der Verkehrsbeeinflussung vorzusehen. Die Notwendigkeit für eine systematische und umfassende

Verkehrsmanagementplanung ergibt sich damit aus der Bedeutung des Verkehrsmanagements, aus den sachlichen und gesetzlichen Anforderungen sowie aus der unzureichenden Berücksichtigung in bestehenden Planungsinstrumenten [7] [8].

Viele der oben benannten Erfolgsfaktoren und Hemmnisse lassen sich dementsprechend durch eine **systematische und strategische Planung der Systeme** nutzen bzw. vermeiden. Wesentlich für einen sinnvollen Telematikeinsatz ist seine Ausrichtung auf konkrete Ziele, wie sie im Zuge der Verkehrsplanung und des Verkehrsmanagements formuliert werden. Der Telematikeinsatz ist somit nur ein Mittel zur Umsetzung von Maßnahmen insbesondere des Verkehrsmanagements. Die Kenntnis systematischer Verkehrsplanungsprozesse, insbesondere des dynamischen Verkehrsmanagements, ist also Voraussetzung für einen zielgerichteten Telematikeinsatz.

Der Leitfaden enthält deshalb ein Grundlagenkapitel, in dem auf diese systematische Planung eingegangen wird. Zurückgegriffen wird dabei auf Standardwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) wie den „Leitfaden für Verkehrsplanungen“ [5] oder die „Hinweise zur Strategieentwicklung für das dynamische Verkehrsmanagement“ [1], die in Bezug auf den Telematikeinsatz konkretisiert und durch neueste Forschungsergebnisse ergänzt werden. Dabei wird auch auf Möglichkeiten zur Vernetzung von Systemen [6] [10] sowie die Bedeutung von Verkehrsmanagementplänen [7] [8] eingegangen.

Verkehrsmanagementplanung muss kompatibel zu anderen Planungen, modular aufgebaut und damit flexibel erweiterbar sowie verbindlich und bindend sein. Die Dokumentation der Verkehrsmanagementplanung sollte in eigenen Plänen erfolgen, da andere Pläne auf Grund der Laufzeit (VEP) oder der Beschränkung auf ein Verkehrsmittel (NVP) hierfür wenig geeignet sind.

Die Planung des Verkehrsmanagements orientiert sich schon aus Kompatibilitätsgründen im Wesentlichen am allgemeinen Verkehrsplanungsprozess [5], ist aber um einige verkehrsmanagementspezifische Aspekte zu erweitern. Hierzu gehören unter anderem die Erfassung und Analyse von Situationen (Problemen, Ereignissen und Zuständen) nach Möglichkeit in einem Situationskataster, die Priorisierung von Situationen zur Effizienzsteigerung der Planung und zur Vorauswahl geeigneter Maßnahmenbündel, die Entwicklung dynamischer Verkehrsmanagementstrategien sowie die konzeptionell-funktionale, organisatorisch-institutionelle und technisch-physische Vernetzung.

## 5. Beschreibung einzelner Telematiksysteme

Verkehrstelematiksysteme gibt es in vielen unterschiedlichen Bereichen: Angefangen bei individuellen Systemen in Fahrzeugen (z. B. Navigationssysteme) über Systeme im öffentlichen Verkehr (z. B. rechnergestützte Betriebsleitsysteme) bis hin zu kollektiven Systemen im öffentlichen Raum (z. B. Verkehrsbeeinflussungsanlagen, Informationssysteme). Im Leitfaden werden nur solche Systeme beschrieben, die für Kreise und Kommunen von Bedeutung sind und sich auf den Straßenverkehr beziehen. Dabei wurden auch solche Systeme aufgenommen, die vorwiegend in der Baulast des Bundes und der Länder liegen (Knotenpunkt-, Strecken- und

Netzbeeinflussungsanlagen). Zum einen treten vielfältige Schnittstellen und Integrationsmöglichkeiten mit Systemen in der Zuständigkeit von Kreisen und Kommunen auf. Zum anderen lassen sich die Erfahrungen auf Bundes- und Landesebene auch in Kreisen und Kommunen nutzen. Außerdem soll ein Gesamtüberblick über die Einsatzmöglichkeiten, aber auch die Einsatzgrenzen von Verkehrstelematiksystemen gegeben werden, der Abstimmungsprozesse vereinfacht und die Erstellung einer Gesamtarchitektur fördert.

Aufgrund dieser Überlegungen werden die in **Bild 2** gezeigten Systeme im Leitfaden behandelt. Die Systeme lassen sich grob anhand ihrer primär informierenden oder steuernden Funktion einerseits und ihrer Bedeutung für den öffentlichen oder individuellen Verkehr andererseits einteilen.

	Steuern / Leiten		Informieren	Sonstige
ÖV	Rechnergestützte Betriebsleitsysteme		Fahrgast-informationssysteme	Bargeldlose Zahlungssysteme- und elektronisches Fahrgeldmanagement
	Lichtsignalanlagen	Parkleitsysteme	Allgemeine Informationssysteme	
IV	Verkehrsbeeinflussungsanlagen		Individuelle Leit- und Informationssysteme	
	Knotenpunkt	Strecke		

**ÖV: Öffentlicher Verkehr    IV: Individualverkehr**

Abbildung 2: Gesamtüberblick über die Leitsysteme sowohl im Öffentlichen Verkehr als auch im Individualverkehr

Die Systembeschreibungen sind standardisiert aufgebaut, um Verknüpfungen, Unterschiede und Parallelen sichtbar zu machen. Die jeweiligen Kurzbeschreibungen beginnen mit einem Überblick, erläutern dann Zweck und Ziele des Systems und die Einsatzbereiche. In einer knappen Zusammenfassung wird die Technik beschrieben. Ein eigener Abschnitt zeigt nachgewiesene oder mögliche erwünschte und unerwünschte Wirkungen des jeweiligen Systems. Diese Wirkungen können natürlich durch verschiedene besondere Erfolgsfaktoren und Hemmnisse beim Einsatz der Systeme beeinflusst sein, auf die deshalb anschließend eingegangen wird. Der Schwerpunkt der Beschreibungen liegt auf den Anforderungen an das System für die Implementierung in einer Gesamtarchitektur und die Integrationsmöglichkeiten mit anderen Systemen und Planungen.

Bezüglich der Integration werden im Leitfaden drei Bereiche jeweils getrennt betrachtet [nach 4]. Konzeptionell-funktionale Aspekte beziehen sich auf die verkehrsplanerischen und verkehrstechnischen Gesichtspunkte. Einsatzzwecke, Datenbedarf, Wechselwirkungen sowie



Funktionseinheiten und ihre Verknüpfungen stehen im Vordergrund. Technisch-physische Aspekte betreffen die technischen Komponenten und ihre Schnittstellen. Organisatorisch-institutionelle Aspekte beleuchten das Zusammenwirken der beteiligten Institutionen und Akteure sowie deren Aufgaben und Kompetenzen. Diese Dreiteilung ist nicht nur in den Systembeschreibungen zu finden, sondern zieht sich auch durch andere Kapitel des Leitfadens.

Die Beschreibungen der einzelnen Systeme enden jeweils mit einem Abschnitt zu Anforderungen an das Qualitätsmanagement und Hinweisen auf weiterführende Literatur.

## 6. Weitere systemübergreifende Hinweise

Da die **Datenerfassung und Datenaufbereitung** ein wesentlicher Bestandteil von jedem Telematikeinsatz ist, wird ihr im Leitfaden ein eigenes Kapitel gewidmet. Aufbauend auf der Veröffentlichung der FGSV [9] werden mögliche Datenquellen mit ihren Charakteristika aufgelistet und Prinzipien der Datenaufbereitung erläutert. Auch hier wird auf Aspekte der Integration und des Qualitätsmanagements eingegangen.

Es gibt in Deutschland bisher (leider!) keine umfassenden Rahmenvorgaben für eine **Gesamtarchitektur** beim Einsatz von Telematiksystemen im Stadtverkehr. Zwar bestehen zu berücksichtigende Vorgaben für die Verkehrssteuerung auf Außerortsstraßen durch die Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS) und das Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen (MARZ), und es werden derzeit Empfehlungen für die Verkehrssteuerung auf Innerortsstraßen im Rahmen der Initiativen OCIT bzw. OTS erarbeitet. Aber es fehlt bisher ein alle Verkehrsmittel, Zuständigkeitsbereiche und Systeme umfassender Gesamtansatz.

Der Aufbau einer Gesamtarchitektur ist ein Vernetzungsprozess mit dem Ziel des Zusammenwirkens der verschiedenen Systeme zur Verkehrserfassung und Verkehrsbeeinflussung in einem Raum, also zur Unterstützung des Verkehrsmanagements. Dabei sind systemübergreifende und häufig auch die organisatorischen Strukturen übergreifende Abstimmungen erforderlich.

Zum Vorgehen beim Aufbau einer Gesamtarchitektur gibt es bisher ebenfalls keine allgemeingültigen Empfehlungen. Im Leitfaden konnten jedoch erste Hinweise hierzu zusammengestellt werden. Sie ergeben sich vor allem aus einer Analyse von Integrationsanforderungen an die einzelnen Systeme, die aus den Systembeschreibungen abgeleitet wurden. In einer Gesamtarchitektur sind auch alle Prozesse zu verankern, die eine Integration der Planung von Telematiksystemen z.B. in die Parkraumplanung, Nahverkehrsplanung sowie in das Baustellen- und Veranstaltungsmanagement und umgekehrt ermöglichen. Eine zentrale Anforderung ist, dass die Planung von Telematiksystemen in das Verkehrsmanagement eingebettet ist. Dieses muss wiederum wechselseitig in die Verkehrsentwicklungsplanung und weiter übergeordnet in die Stadt-, Umwelt- und Raumplanung integriert sein.

Zum Aufbau einer Gesamtarchitektur besteht noch erheblicher weiterer Forschungsbedarf. Schließlich werden im Leitfaden auch Finanzierungshinweise gegeben. Telematikprojekte können staatlich oder privat finanziert sein. Zunehmend sind Mischformen zu finden

(öffentlich-private Partnerschaften). Außerdem gibt es vielfältige Fördermöglichkeiten für Telematikprojekte auf europäischer und nationaler Ebene. Diese dürfen allerdings nicht leicht darüber hinwegtäuschen, dass dem Betrieb ein solides langfristiges Finanzierungskonzept zugrunde liegen muss, welches auch ohne Förderung auskommt.

## 7. Fazit

Der Leitfaden Verkehrstelematik hat den Anspruch, einen Überblick über die vorhandenen Verkehrstelematiksysteme für den Straßenverkehr zu geben und die Bedeutung einer integrierten Planung und Umsetzung zu untermauern. Dazu wurden die behandelten Systeme nicht losgelöst voneinander betrachtet, sondern in den Zusammenhang eines übergreifenden Verkehrsmanagements eingebettet:

- Die Rolle der Telematik bei der Umsetzung von Strategien des Verkehrsmanagements wird verdeutlicht.
- Der mögliche Beitrag einzelner Telematiksysteme zur Lösung oder Minderung von Problemen wird aufgezeigt.
- Der Datenbedarf und die Anforderungen an den erfolgreichen Einsatz der Telematiksysteme werden vermittelt.
- Die Grundzüge eines Gesamtansatzes (Gesamtarchitektur) für den Telematikeinsatz in Kommunen und Kreisen werden aufgezeigt.

Damit ist der Leitfaden sowohl ein Nachschlagewerk zur vertieften Beschäftigung mit bestimmten Systemen als auch eine Darstellung des Gesamtzusammenhangs, in dem ein effizienter Telematikeinsatz zu sehen ist.

Bei der Erstellung des Leitfadens wurden Wissenslücken in Bezug auf den Telematikeinsatz identifiziert, die in zukünftigen Forschungsprojekten untersucht werden sollten. Wesentlich ist hier die Wirkungsermittlung zu nennen, die Voraussetzung für jede Kosten-Nutzen-Abschätzung ist, die auch Grundlage eines Qualitätsmanagements ist und somit der Nachhaltigkeit der Systeme dient. Besonders problematisch ist hierbei die Betrachtung von Wechselwirkungen und die Wirkungsermittlung für Maßnahmenbündel. Noch ist hierzu wenig bekannt. Die Schwierigkeit besteht häufig in dem erforderlichen Aufwand für verlässliche Wirkungsermittlungen, weshalb Wege gefunden werden müssen, Aufwand der Wirkungsermittlung und zu erwartenden Nutzen durch Optimierungsmethoden in ein angemessenes Verhältnis zueinander zu setzen.

Auch noch in der Probezeit befinden sich einige Finanzierungsmodelle von Telematikprojekten. Förderinstrumente können weiter optimiert werden, um einen zielorientierten und langfristig tragfähigen Telematikeinsatz zu unterstützen. Die Möglichkeiten des Marktes für private Akteure wurden in einigen Fällen bereits praktisch aufgezeigt, sind aber erst in Teilen ausgeleuchtet.

Im technischen Bereich zeigt sich die hohe Bedeutung von standardisierten Schnittstellen. Hier besteht noch großer Handlungsbedarf, um eine räumlich, institutionell und Systeme übergreifende Integration zu ermöglichen.

Das Forschungsvorhaben wurde im Juni 2005 mit Erstellung des endgültigen Leitfadens abgeschlossen. Eine elektronische Version des Leitfadens ist auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) verfügbar ([www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de)). Auch eine gedruckte Version wurde vom BMVBS herausgegeben.

Der Kenntnisstand in diesem Bereich wird seither ständig weiterentwickelt. Fragen der Vernetzung wurden in einem Forschungsprojekt vertieft, dessen Ergebnisse als „Leitfaden für die Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement“ ebenfalls auf den Internetseiten des BMVBS verfügbar ist [10] [11]. In der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen werden in verschiedenen Arbeitsgremien, insbesondere in der Arbeitsgruppe „Verkehrsmanagement“, Fragen des Telematikeinsatzes behandelt und neueste Erkenntnisse in Hinweisen veröffentlicht (vergleiche z.B. [9], [12]). Zurzeit stehen hier auch Fragen der Entwicklung einer Gesamtarchitektur und praxisorientierte Hinweise zur Planung des Telematikeinsatzes im Vordergrund.

## 8. Literatur

- [1] **Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV):**  
Hinweise zur Strategieentwicklung für das dynamische Verkehrsmanagement. Köln 2003
- [2] **Boltze, Manfred; Wolfermann, Axel; Schäfer, Petra K.:**  
Leitfaden Verkehrstelematik – Leitfaden für die Planung und Nutzung der Telematik für kommunale Planungsträger zur Verbesserung der Verkehrsbedingungen in Städten, Gemeinden und Landkreisen. FE 70.708/2003, Schlussbericht Technische Universität Darmstadt, Darmstadt 2005
- [3] **Boltze, Manfred; Wolfermann, Axel; Schäfer, Petra K.:**  
Leitfaden Verkehrstelematik. Hinweise zur Planung und Nutzung in Kommunen und Kreisen. Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Berlin 2006 Online verfügbar unter [www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de).
- [4] **Zackor, Heinz; Möller, Bettina; Rheinländer, Jan-Henryk:**  
Strategien zur Verkehrssteuerung an hochbelasteten BAB-Anschlussstellen. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 802. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin 2001
- [5] **Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV):**  
Leitfaden für Verkehrsplanungen. Köln 2001
- [6] **Boltze, Manfred; Breser, Christine:**  
Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Reihe Verkehrstechnik, Heft V 132, Bergisch Gladbach 2005
- [7] **Bohlinger, Matthias:**  
Verkehrsmanagementpläne – ein notwendiges Instrument künftiger Verkehrsplanung. In: HEUREKA '05 – Optimierung in Transport und Verkehr  
Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2005
- [8] **Bohlinger, Matthias:**  
Grundlagen, Methodik und Verfahren der Verkehrsmanagementplanung. Dissertation an der Technischen Universität Darmstadt. Darmstadt 2006

- [9] **Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV):**  
Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen. Köln 2003
- [10] **Busch, Fritz; Boltze, Manfred; et al.:**  
Leitfaden für die Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement. Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Berlin 2007, Online verfügbar unter [www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de).
- [11] **Busch, Fritz; Boltze, Manfred; et al.:**  
Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 978, Bonn 2007
- [12] **Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV):**  
Hinweise zu Planung und Betrieb von betreiberübergreifenden Netzsteuerungen in der Verkehrsbeeinflussung. Köln 2008