Manfred Boltze / Petra K. Schäfer / Axel Wolfermann

Leitfaden Verkehrstelematik

Hinweise zur Planung und Nutzung in Kommunen und Kreisen

Die Anforderungen an eine betriebliche Optimierung der Nutzung der vorhandenen Straßenverkehrsinfrastruktur wachsen ständig. Für den Straßenverkehr resultiert daraus die verstärkte Bedeutung eines flexiblen und dynamischen Verkehrsmanagements, dessen Handlungspotenzial in jüngerer Zeit durch erhebliche Fortschritte bei der Entwicklung von Telematiksystemen wesentlich erweitert werden konnte. Hierdurch sind große Erwartungen der Öffentlichkeit an die Planungsträger in Kommunen und Kreisen begründet.

1 Einführung

Planung und Bau von Telematiksystemen erfordern 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 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.

2 Ziel des Forschungsvorhabens

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Leitfaden Telematik" (FE-Nr. 70.708/2003) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurde an der TU Darmstadt ein allgemeingültiger Leitfaden erarbeitet, der den Planungsträgern in den Kommunen und Kreisen die erforderlichen Informationen zur Verfügung stellt, mit deren Hilfe sie eine fundierte Entscheidung über einen sachgerechten und zweckmäßigen Einsatz von Telematiksystemen treffen können [2]. Die behandelten Systeme werden dabei nicht nur losgelöst voneinander betrachtet, sondern in den Zusammenhang eines übergreifenden Verkehrsmanagements eingebettet. Hierfür sind eine umfassende Analyse und eine anwendungsbezogene Bereitstellung des Wissens- und Erfahrungsstands zur strategischen Integration von Telematiksystemen in das Verkehrsmanagement sowie zur technischen Systemgestaltung erforderlich.

Um den unterschiedlichen Anforderungen an ein solches Hilfsmittel in der Praxis gerecht zu werden, werden zwei Ansätze zur 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 sowie 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

Die Autoren
Prof. Dr.-Ing. **Manfred Boltze**, Dipl.-Ing. **Axel Wolfermann**, TU Darmstadt, Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Petersenstraße 30, 64287 Darmstadt; Dr.-Ing. **Petra K. Schäfer**, ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Robert-Bosch-Str. 7, 64293 Darmstadt

Abb. 1: Gliederung des Leitfadens

1 Einleitung	
2 Grundlagen	• Erfolgsfaktoren und Hemmnisse • Planungsprozesse • Verkehrsmanagement und Telematik
3 Systembeschreibungen	• Übersicht • Zweck / Ziele, Einsatzbereiche, Technik • Wirkungen, Erfolgsfaktoren / Hemmnisse • Integrationsaspekte: funktional technisch organisatorisch • Qualitätsmanagement
4 Datenerfassung und Datenaufbereitung	
5 Gesamtarchitektur	
6 Finanzierungshinweise	
7 Quellen	
Index	

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 *Abbildung 1*.

Der Leitfaden 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.

3 Methodisches Vorgehen

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

- Veröffentlichungen zur Entwicklung und Umsetzung von Verkehrsmanagementstrategien 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 und 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 als Druckversion und elektronische Version (PDF-Dokument) erstellt.

4 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.

Auf Grund dieser Überlegungen werden die in *Abbildung 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.

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 Erfolgsfaktoren und Hemmnisse beim Einsatz der Systeme beeinflusst sein, auf die deshalb anschließend eingegangen wird. Grundsätzlich gilt, dass nicht beachtete Erfolgsfaktoren zum Hemmnis werden und überwundene Hemmnisse zum Erfolgsfaktor, weshalb eine klare Trennung nicht möglich ist. 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 3]. 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.

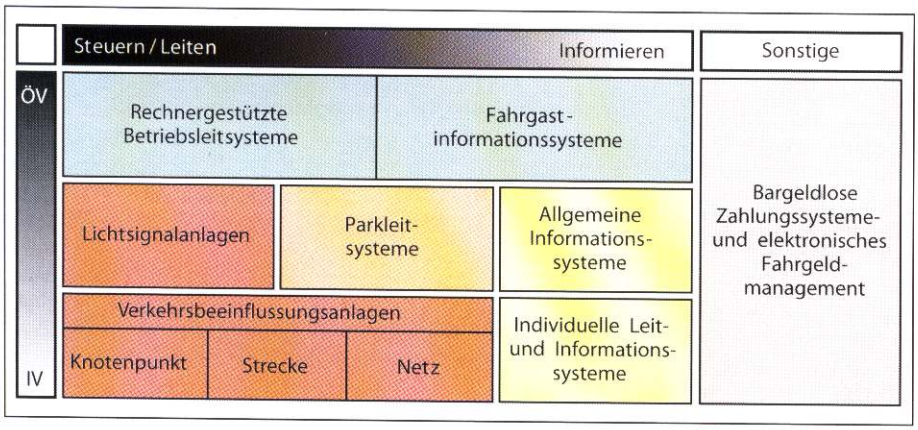

Abb. 2: Im Leitfaden beschriebene Systeme

5 Übergreifende Aspekte des Telematikeinsatzes

In der Vergangenheit haben sich eine Reihe von allgemeinen Erfolgsfaktoren und Hemmnissen beim Telematikeinsatz herauskristallisiert. Akzeptanz und Finanzierung sind sicher von herausragender Bedeutung, aber auch die Frage der Nachhaltigkeit, Unterschiede zwischen Investitionszyklen der öffentlichen Hand gegenüber Innovationszyklen der Technik, die Schwierigkeit einer verlässlichen Wirkungsermittlung, Fragen des Qualitätsmanagements, funktionale Aspekte wie systematische Planung und Integration, technische Aspekte wie Standards und Schnittstellen

oder die vielfältigen möglichen Funktionen der Systeme, organisatorische Aspekte wie Kompetenzen, Zuständigkeiten und unterschiedliche Motivation verschiedener Akteure und so weiter.

Viele dieser Erfolgsfaktoren und Hemmnisse lassen sich 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 deshalb 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" [4] 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 [5] sowie die Bedeutung von Verkehrsmanagementplänen [6] eingegangen.

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 [7] 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 Initiative OCIT 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 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. Telema-

EurailTelematics

d EurailTelematics
nference,
rlin, Germany,
arch 21th/22th 2007

International Railway Telematics Conference 2007

21./22. März in Berlin

Treffen Sie Ihren Markt in Berlin

Telematik ist im Schienengüterverkehr seit Beginn der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts bekannt. Jüngste Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass durch Anwendung von Telematik der Güterverkehr effizienter, schneller, wirtschaftlicher und vor allem sicherer gemacht werden kann.

Zu dieser Konferenz mit Fachvorträgen von Experten, Herstellern und der Kundenseite werden über 150 Fachleute und Entscheidungsträger aus der ganzen Welt erwartet. Sie haben die Gelegenheit, mit den Produzenten – und untereinander – mögliche Einsatzfelder zu besprechen und darüber hinaus eigene Anforderungen vertiefend zu erörtern.

Der Kongress findet zweisprachig in Deutsch und Englisch statt.

Weitere Informationen finden Sie im Internet.

www.eurailtelematics.com

edia-Partners
DER EISENBAHN INGENIEUR
ETR
RTR
GNAL+DRAHT
nternationales
erkehrswesen

Organised by
Eurail press