



Foto: DB Vertrieb

Öffentlicher Personenverkehr

Das Smartphone: „Zündschlüssel“ der Mobilität von Morgen

Frank Nosbers, Senior Consultant BearingPoint GmbH, Berlin

Mobile Business im Verkehrssektor – das ist schon lange gängige Praxis. Bezogen auf individuelle Reiseketten – Planen einer Reise mit Auswahl der Verkehrsmittel, umfassende Verkehrsinformationen für und während der Durchführung sowie Bezahlung/Ticketing – ist das Potenzial aber längst nicht ausgeschöpft. Es existieren zahlreiche „Mobilitäts“-Insellösungen je Verkehrsträger und je Anbieter, denen eine volle regionale Abdeckung oder Vernetzung fehlt. Aber es wird an zukunftsfähigen Lösungen gearbeitet und geforscht. Dem Smartphone kommt dabei eine zentrale Rolle zu, da es stets verfügbar ist, Zugang zu Verkehrsinformationen verschafft und auch Zahlungsabwicklungen ermöglicht.

Der folgende Beitrag mit Schwerpunkt Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV) gibt einen Überblick über die Grundzüge der Verkehrstelematik der EU und in Deutschland sowie über den aktuellen Status im Hinblick auf regions- und verkehrsträgerübergreifende Informationsmedien. Ein Ausblick schließt den Artikel ab und benennt auch Hindernisse und offene Punkte bei der Umsetzung der Mobilitäts-Vision.

Telematik-Politik der EU

Die Verkehrstelematik der EU zielt auf eine Zunahme der Effizienz und Sicherheit im Verkehr insgesamt. Neben ökonomischen Gründen zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Europa spielt dabei auch der Umweltaspekt eine wichtige Rolle, da der Verkehr nach EU-Statistik für zirka ein Viertel der Emissionen in Europa verantwortlich ist. Nur der Energiesektor liegt mit zirka 30 Prozent noch höher. In ihrem White Paper „Transport“ von 2011 propagiert die EU eine Roadmap zu einem „single European Transport System“ welches umweltfreundlich, integriert (Verkehrsträger untereinander), nutzerfreundlich und technologieunterstützt ist. Bis 2050 soll ein Verkehrssystem mit folgenden Merkmalen etabliert sein:

- global gleiche Wettbewerbsbedingungen für Fernreisen und interkontinentale Fracht,
- effizientes Kernverkehrsnetz für multimodale Reiseketten und Frachttransport und gut angebundene Nahverkehrssysteme,
- saubere Verkehrslösungen im städtischen Bereich.

Zur Erreichung dieser Ziele soll Telematik, also moderne IT-gestützte Systeme, aufgebaut werden. Diese übernimmt das Erfassen, Übermitteln, Verarbeiten und Nutzen verkehrsbezogener Daten mit dem Ziel, den Verkehr unter Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien zu organisieren und zu lenken sowie über diesen zu informieren.

Die EU spricht von Intelligent Transport Systems (ITS), deutsch: Intelligente Verkehrssysteme (IVS). Mit der Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Juli 2010 für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern wurden gesetzliche Grundlagen geschaffen. Hierbei stehen folgende Ziele im Fokus (Artikel 2):

- optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten,
- Kontinuität der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrs- und Frachtmanagement,
- IVS-Anwendungen für die Straßenverkehrssicherheit,
- Verbindung zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur.

Weiterhin definiert diese Richtlinie 5 darauf ausgerichtete Initiativen (Artikel 3):

- die Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reise-Informationen-dienste,
- die Bereitstellung EU-weiter Echtzeit-Verkehrsinformation-dienste,
- unentgeltlicher Zugang zu sicherheitsrelevanten Basisinformationen über das Verkehrsgeschehen,
- harmonisierte Bereitstellung einer interoperablen EU-weiten eCall-Anwendung (emergency call-Notruf; für alle neuen Kraftfahrzeuge ab 2015),
- Informations- und Reservierungssysteme zum Parken von Lkw.

Bereits 2008 wurde ein IVS-Aktionsplan verabschiedet. Der Aktionsplan umfasst 6 Arbeitsbereiche (siehe Abbildung, S. 33).

In diesem Paket erweisen sich die Entwicklung von Sicherheits- und Betriebsspezifikationen und die Erarbeitung von Telematik-spezifischen Standardisierungen als sehr anspruchsvoll. Denn hier ist die Zusammenarbeit der Experten aus den Mitgliedsstaaten gefragt. Schließlich gilt das übergeordnete Ziel, die Interoperabilität der nationalen Telematik-Systeme abzusichern. IVS-Spezifikationen erlangen nämlich als delegierte Rechtsakte (Art. 290 AEUV) Verbindlichkeit. Das bedeutet, dass Mitgliedsstaaten, die ein Telematik-System einführen wollen, die Einhaltung der Spezifikationen sicherstellen müssen. Die Einführung solcher IVS-Systeme bleibt natürlich Entscheidungshoheit der Mitgliedsstaaten – es sei denn, EU-Rat und EU-Parlament verabschieden künftig eine Umsetzungsverpflichtung im Mitbestimmungsverfahren. Zur Umsetzung ist Ende 2010 ein europäisches IVS-Komitee gegründet worden. Zusätzlich gibt es seit Ende 2011 eine IVS-Beratergruppe mit Vertretern der Hersteller, der Diensteanbieter und der Nutzer.

Aktivitäten der Bundesregierung

Beim Verkehrsministerium hat man den Schwerpunkt zunächst auf die Grundanforderungen gelegt. Es wurde ein IVS-Gesetz verabschiedet, um der europäischen IVS-Richtlinie zu entsprechen. Zum zweiten erstellte das Ministerium einen nationalen IVS-Aktionsplan, der seinerseits in die EU-Gesetzgebung eingespeist wurde. Zudem erfolgte die Gründung eines IVS-Beirats (2011), dem unter anderem Bundesministerien, Länder, Kommunen, Industrie und Verbände sowie zwei Universitäten als wissenschaftliche Begleitung angehören, der jedoch klare Priorität im Straßenverkehr hat. Die Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern stehen zwar auf der Agenda, aber Wasser, Schiene und Luft sind in ihrer Eigenständigkeit unterrepräsentiert. Das Ministerium sieht seine Rolle im Verkehrstelematik-Markt bei der Rahmensetzung, in der Projektförderung und bei der Orchestrierung von Forschungs- und Fördermaßnahmen.

Mit der Ende 2013 gebildeten Bundesregierung erfolgte auch ein neuer Zuschnitt der Ministerien, mit dem der Telematik mehr Gewicht verliehen wurde: Das Verkehrsministerium nennt sich nunmehr „Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BVDI)“. Im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung aus CDU, CSU und SPD heißt es zum Thema „Neue Mobilitätskultur und Vernetzung“ wörtlich: „Unser Ziel ist eine nachhaltige Mobilitätskultur und eine nutzerfreundliche Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel. Dazu fördern wir verkehrsträgerübergreifende Datenplattformen auf open-data-Basis, die über Mobilitätsangebote, Staus, Verspätungen und Fahrplandaten informieren. Mit der Vernetzung von Verkehrsinformationen und Ticketsystemen können den Menschen innovative digitale Mobilitätsdienste zur Verfügung gestellt werden“ (Koalitionsvertrag, S. 44).

Die Verfügbarkeit und Schnelligkeit digitaler Medien bildet dabei die Grundvoraussetzung, welche in den ländlichen Regionen noch meist schwach ausgeprägt ist. Digitale Infrastruktur ist heute ein harter Standortfaktor. Fehlt sie oder ist sie schwach ausgeprägt, sind Abwanderungen von Menschen und Unternehmen aus ländlichen Gebieten die Folge, was im Sinne der

Raumordnung nicht erwünscht ist. Die Bundesregierung hat die Bedeutung dieses Themas erkannt und den Bereich „digitale Infrastruktur“ neu und mit eigener Bezeichnung im Verkehrsministerium verankert.

Der Breitbandausbau wird im Koalitionsvertrag als Schlüsselaufgabe definiert. Regionen, die nicht mindestens eine Daten-Geschwindigkeit von 2 Mbit/s haben, sollen so schnell wie möglich erschlossen werden, und bis 2018 soll es in Deutschland eine flächendeckende Grundversorgung mit mindestens 50 Mbit/s geben. Die Bundesregierung will hier mit neuen Rahmenbedingungen und Gesetzen Anreize schaffen, damit Telekommunikationsunternehmen und deren Partner auch in den Räumen investieren, in denen unter heutigen Gesichtspunkten keine Rendite zu erwarten wäre. Synergieeffekte, Kooperationen, Förderungen, verbesserte Absprachen zwischen Bund, Ländern und Gemeinden und verlängerte Vertragslaufzeiten sind hier die zunächst genannten Maßnahmen (Koalitionsvertrag, S. 47 bis 48). Hierzu hat Verkehrsminister Alexander Dobrindt im März die „Netzallianz Digitales Deutschland“ ins Leben gerufen. Es ist zu hoffen, dass die angestrebten Ziele verwirklicht werden.

Neben der IT-Verfügbarkeit und Schnelligkeit gilt es auch, programmatische Themen anzustoßen und weiter voranzutreiben. Zumindest bis zum Sommer befindet sich das BVDI bezogen auf „digitale Infrastruktur“ jedoch noch im Restrukturierungs- und Aufbauprozess und hat erst langsam Fahrt aufgenommen, um das Thema Mobilitätskultur und Vernetzung weiter zu treiben. Der erste Meilenstein ist jedoch schon durch den nächsten „Nationalen IT-Gipfel“ der Bundesregierung gesetzt. Dieser Gipfel versteht sich als zentrale Plattform für die Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zur Stärkung des IT- und Kommunikationsstandortes Deutschland. Für den Gipfel am 21. Oktober in Hamburg wird es erstmals eine Arbeitsgruppe „Digitale Netze und Mobilität geben“, die unter dem gemeinsamen Vorsitz des Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Telekom, Timotheus Höttges, und von Verkehrsministers Dobrindt organisiert wird. Hierbei werden die Themen Breitband und Intelligente Mobilität bearbeitet. Für letzteres hat das BVDI folgende Projektgruppen Anfang Juni ins Leben gerufen:

- intelligente Verkehrssysteme für intermodale Mobilität,
- innovative Entwicklungen für die mobile Gesellschaft,
- Netzanforderungen für Verkehrstelematik.

Hier sind ausgewählte Vertreter von Hochschulen, Verbänden, Ministerien, Behörden, IT-Unternehmen sowie der IVS-Beirat aktiv. Ziel dieser Projekt- bzw. Arbeitsgruppen wird es sein, zunächst Hintergrundinformationen, Zusammenhänge und Diskussionsperspektiven der einzelnen IVS-Themen kooperativ zusammenzutragen. Im Weiteren werden daraus Zielbildformulierungen und Maßnahmenempfehlungen für den Nationalen IT-Gipfel generiert werden. Es wird erwartet, dass die bisherige Automobil-Zentriertheit im Bereich der Telematik (IVS-Beirat) abnimmt und andere Verkehrsträger im Sinne einer vernetzten intermodalen Mobilität stärker in den Fokus rücken.

Der vorangegangene Teil hat die hoheitlichen Rahmenbedingungen und Ziele für Innovative Verkehrssysteme beschrieben. Wie sehen jedoch konkrete Anwendungsfälle aus und welchen Mehrwert kann sich der Nutzer versprechen?

Mehrwert

Über zehn Millionen Smartphone-Nutzer kommen als potenzielle Kunden des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in Frage. Gerade hier kann es helfen, Zugangsbarrieren zum ÖPNV abzubauen. Fragen wie: „Wo ist denn die nächste Haltestelle? Welche Linien fahren dort und welche Linie benötige ich? Wo muss ich umsteigen? Wie lautet die Endhaltestelle für mein Reiseziel? Wie lange dauert die Fahrt? Kommt das Verkehrsmittel pünktlich?“ beantwortet alle das Smartphone, da es Zugang zu Mobilitätsdaten hat und diese nutzergerecht visualisiert. Neben dem Informieren kommt dann noch das Bezahlen und Ticketing dazu. Sozusagen alles aus einer Hand/Smartphone. Damit entfällt auch das „lästige“ Einarbeiten in Tarifstrukturen und Fahrpreise am Automaten, die für ÖPNV-Ungeübte oftmals ein Hinderungsgrund sind. Denn die App (Application oder Anwendung) des Smartphones kennt das Alter des Nutzers und übernimmt Fahrpreisberechnung und Ticketerstellung. Im Übrigen ist es auch egal, in welchem Verkehrsverbund sich der Fahrgast befindet und welche Tarifstrukturen vor Ort gültig sind. Die App bleibt immer gleich und sie liefert immer die richtigen Ergebnisse. Der Nutzer braucht sich also nur einmal in die Bedienung einzuarbeiten und erspart sich lästiges Orientieren an fremden Fahrkartenautomaten.

Gerade im Hinblick auf die jüngere „virtuell vernetzte“ Generation, entsteht ein riesiges Nachfragepotenzial – besonders in Ballungsräumen (vgl. Artikel, S. 26ff.). Denn man muss berücksichtigen, dass die Fixierung auf das eigene Auto bei den Nachwachsenden abnimmt. Traditionell war die Verkehrsmittelwahl hauptsächlich durch den Besitzstand entschieden. Wer ein Auto besitzt, fährt grundsätzlich Auto. Zukünftig wird die Verkehrsmittelwahl eher über jeweilige Verfügbarkeiten, Reisezeiten und Preise entschieden werden: „Welches Verkehrsmittel ist für meinen Zweck/nächste Reise am passendsten?“ Autofahren ist eine Möglichkeit. Das Smartphone eröffnet zusätzliche Wege.

Soweit zur Theorie. Parallel dazu gibt es natürlich noch die „praktische Welt“, in der bereits an IVS-Systemen entwickelt und geforscht wird oder diese vielfach auch schon „live“ sind. Im nachfolgenden Teil werden ein paar wichtige innovative Verkehrssysteme für den Personenverkehr vorgestellt.

Elektronische Fahrplaninformationen

Zunächst einmal sei die „Durchgängige Elektronische Fahrplaninformation“ (DELF) erwähnt, die 1994 startete. Das Verkehrsministerium hatte im Rahmen des Forschungsprogramms „Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden“ die technische Entwicklung und Pilotierung einer deutschlandweiten Fahrplanauskunft gefördert. Es wurde ein offenes System der verteilten (dezentralen) Verbindungssuche entwickelt. Bei einer Anfrage über mehrere regionale Systeme hinweg gibt jedes System für seine Strecke eine Teilauskunft, die ein übergeordneter Such-Controller, der über Schnittstellen (API) die jeweiligen Rechner miteinander verbindet, zu einer einheitlichen Auskunft zusammensetzt. Unterschiedliche Auskunftssysteme (EFA, EVA, HAFAS, GEOFOX) von unterschiedlichen Herstellern (HACON, HBT, Mentz Datenverarbeitung, IVU Berlin, DB Systel) werden dabei koordiniert, um die Nahverkehrsauskunft aller Bundesländer mit der Fernverkehrsauskunft der Deutschen Bahn zu einer integrierten Gesamtverbindungsinformation zu verknüpfen.

| IVS-Action Plan | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| Aktionsbereiche | | | | | |
| 1 Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten | 2 Kontinuität von IVS-Diensten für das Verkehrs- und Gütermanagement | 3 Sicherheit und Gefahrenabwehr im Straßenverkehr | 4 Integration von Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur | 5 Datensicherheit, Datenschutz und Haftungsfragen | 6 Europäische IVS Koordination |
| EU-weite Verkehrs- und Reiseinformationen in Echtzeit | Kontinuität von IVS-Diensten | Förderung von Fahrerunterstützungssystemen | Festlegung einer offenen, fahrzeuginternen Plattform für IVS-Dienste | Sicherheit und Schutz von personenbezogenen Daten | Rechtsgrundlage für europaweite IVS-Einführung |
| Sammlung und Bereitstellung von Straßendaten | Bestimmung von IVS-Diensten zur Unterstützung des Güterverkehrs | Einführung des europaweiten eCall-Systems | Aufbau und Evaluierung kooperativer Systeme | Haftungsfragen bzgl. Nutzung von IVS-Anwendungen | Instrumentarium zur Unterstützung von Investitionsentscheidungen |
| Präzise öffentliche Daten für digitale Karten | Multimodale europäische IVS-Rahmenarchitektur | Rechtsrahmen für fahrzeuggestützte Mensch-Maschine-Schnittstelle | Kommunikationsspezifikation: innerhalb Infrastruktur; Fahrzeug-Infrastruktur & Fahrzeug-Fahrzeug | | Leitlinien für die IVS-Förderung mit öffentlichen Finanzmitteln |
| Bereitstellung von Mindestdiensten für Verkehrsinfos | Verwirklichung der Interoperabilität elektronischer Mautsysteme | Richtlinie: Auswirkungen auf ungeschützte Verkehrsteilnehmer | | | Schaffung einer IVS-Kooperationsplattform für städtische Mobilität |
| Förderung multimodaler Haus-zu-Haus-Reiseplaner | | Richtlinie: sicherer Rastplätze für Lkw | Mandat für eine europäische Normungsorganisationen | | |

Quelle: European Commission

IVS-Aktionsplan mit ÖPV-relevanten Bereichen: optimale Nutzung von Verkehrs- und Reisedaten, Datensicherheit und europaweite IVS-Koordination

DELFI ist ein Beispiel für eine sehr frühe Integrationsleistung im IVS-Bereich. Und es soll noch weiter entwickelt werden. Ein weiteres Ziel ist, Statusdaten zu integrieren, also auch Verspätungen einzuarbeiten. Unter der Überschrift „Metadatenplattform“ ist zudem langfristig eine Zusammenführung mit weiteren Mobilitätsdaten wie zum Beispiel der Stausituationen angedacht, um ein intermodales Routing zu ermöglichen. Die Weiterentwicklung von DELFI ist jedoch ins Stocken geraten. Das Ziel einer einheitlichen Fahrplaninformation ist beispielsweise bis heute nicht erreicht worden, was schnell durch den bundesweit verschiedenartigen Internetauftritt erkennbar ist. Ein rasches Fortkommen bei den Zielen erscheint aufgrund des pluralistisch angelegten DELFI-Geschäftsmodells mit Bundesländern, Bund, Bahn und Diensteanbieter schwierig. Denn häufig bremsen klappte Finanzlagen nötige Investitionen.

Einen Fortschritt gilt es jedoch für DELFI Plus zu vermerken. Ziel des bis Anfang 2015 laufende Programms ist es, einen bundesweit gültigen Standard für Informationen zur Barrierefreiheit von Haltestellen zu schaffen, indem durchgehend deutschlandweite Auskünfte generiert werden, so dass ein Mehrwert für mobilitätseingeschränkte Menschen entsteht.

VDV-Kernapplikation/eTicket Deutschland

Erste Ticket-Chipkarten-Anwendungen im ÖPNV in Deutschland wurden Anfang der 1990er Jahre eingeführt (zum Beispiel ALLFA in Dresden, Fahrsmart in Oldenburg/Lüneburg). Diese waren untereinander jedoch nicht kompatibel. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) beschloss deshalb 1999,

ein einheitliches elektronisches Ticket- und Fahrgeldmanagementsystem zu initiieren, das mit standardisierter Technologie Interoperabilität zwischen den Verkehrsverbänden sichert. Die zu diesem Zweck 2003 gegründete VDV-Kernapplikation GmbH & Co. KG in Köln stellte 2005 die Kernapplikation für ein solches e-Ticket vor. Die VDV-Kernapplikation ist somit ein Daten- und Schnittstellenstandard für elektronisches Ticketing und elektronisches Fahrgeldmanagement, welches das Fahrgeldmanagement der Verkehrsunternehmen (Elektronisches Fahrgeldmanagement – EFM) vereinfachen soll. Fahrgästen des öffentlichen Personenverkehrs wird ermöglicht, unter Nutzung nur noch eines einzigen Trägermediums (Chipkarte oder Mobiltelefon) als digitale Fahrtberechtigung – grundsätzlich bundesweit Fahrtberechtigungen für die Nutzung des ÖPV – zu erwerben und Beförderungsleistungen bargeldlos zu bezahlen.

Als solches wurde das „eTicket Deutschland“ als Markenname der VDV-Kernapplikation eingeführt. Partner von eTicket Deutschland sind unter anderem Deutsche Bahn, die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) sowie das BVDI. Das Projekt wurde von 2002 bis 2005 vom Ministerium sowie von sechs Industriepartnern unterstützt. Im Rahmen einer neuen Förderinitiative wird es bis 2015 mit 20 Millionen Euro gefördert.

Handyticket Deutschland

Im April 2007 starteten mehrere Verkehrsunternehmen aus verschiedenen Verkehrsverbänden unter Koordination des VDV ein Pilotprojekt, bei dem ein überregionaler Markttest, die Kundenakzeptanz für eine Fahrkarte über das Handy und die

Entwicklung eines bundesweiten ÖPNV-Standards im Mittelpunkt standen. Ein weiteres Ziel des Projekts war die Lösung der Fragestellung, ob sich eine solche Technologie mit den am Markt verfügbaren Mobiltelefonen und Verträgen einfach und komfortabel umsetzen lässt.

Das Pilotprojekt lief bis Januar 2010 und wurde anschließend in einen Regelbetrieb überführt. Bei der europaweiten Ausschreibung zur Durchführung erhielt die HanseCom GmbH, ein Gemeinschaftsunternehmen der Hamburger Hochbahn AG und der Siemens AG, den Zuschlag. Anfang 2013 beteiligen sich 25 Verkehrsunternehmen aus 19 Verkehrsverbänden an dem Gemeinschaftsprojekt. Im Februar trat der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg dem Handyticket bei, womit alle angeschlossenen Unternehmen heute insgesamt 33 Millionen Einwohner vorsorgen können.

Die HandyTicket Deutschland App ist eine Alternative zum Automaten bzw. Schalter. Mit der Anwendung erhält man Zugang zu allen teilnehmenden Nahverkehrsregionen, kann

sich Tickets kaufen und Fahrplanauskünfte auf das eigene Handy senden lassen. Voraussetzung hierfür ist die kostenfreie Registrierung in einer teilnehmenden Region. Nach einer integrierten Fahrplanauskunft bekommt man automatisch das Ticket zum Kauf angeboten – auch ohne besondere Tarifkenntnisse. Ein Haltestellenmonitor gibt einen schnellen Überblick mit den Abfahrtszeiten der angefragten Haltestelle. Beim Bezahlen hat man die Wahl zwischen drei Zahlungsarten: Lastschrift, Kreditkarte oder Prepaid-Verfahren.

Touch&Travel der Deutschen Bahn

Über Touch&Travel lassen sich deutschlandweit Fahrkarten für den Fernverkehr der Deutschen Bahn und ausgewählte Verbindungen ins Ausland per Smartphone buchen. Daneben können Tickets für die Stadtgebiete Berlin, Potsdam und Frankfurt sowie Nahverkehrsverbindungen (RE, RB, SE, S) im ganzen Rhein-Main-Verkehrsverbund gelöst werden.

Voraussetzung ist ein Mindestalter von 18 Jahren und ein Mobilfunkvertrag mit Telekom, O₂ oder Vodafone zur Verifizierung. Bei Touch&Travel hält der Kunde sein Handy an einen Kontaktpunkt an der Station. Bei der Anmeldung wird dabei mit der Technologie Near Field Communication (NFC) automatisch der Abfahrtsort auf das Mobiltelefon übertragen (Check-in). Beim Aussteigen wird das Telefon erneut an einen Touchpoint gehalten (Check-out), der Ausstiegsort ermittelt und auf dem Handy gespeichert. Das Touch&Travel-Hintergrundsystem ermittelt aus den Check-in- und Check-out-Daten den zwischenzeitlich durchquerten Mobilfunkzellen, dem virtuellen Zangenabdruck bei der Kontrolle sowie dem IST-Fahrplandaten die Fahrtstrecke sowie den Fahrpreis. Wichtig ist, dass das Mobiltelefon während der gesamten Fahrt eingeschaltet ist und über genügend Akkulaufzeit verfügt.

Es wird kein sichtbares Ticket abgelegt, sondern im Handyspeicher Abfahrtszeit und -ort gespeichert. Die Kontrolle erfolgt durch die Geräte, die auch einen virtuellen Zangenabdruck ins Handy schreiben, oder durch eine so genannte Kontrollkarte. Da Handymodelle mit NFC-Fähigkeit kaum kommerziell verfügbar waren, wurden für den Feldversuch Handyprototypen verwendet. Seit November 2011 ist Touch&Travel bundesweit in allen Zügen des Fernverkehrs der Deutschen Bahn verfügbar. Mangels ausreichender Verbreitung von NFC stehen weitere Anmeldeoptionen zur Verfügung: GPS-Ortung, Scannen des Kontaktpunkt-Barcodes, manuelle Eingabe der Kontaktpunktnummer sowie beim Fehlschlagen aller anderen Methoden die manuelle Eingabe des Startpunktes (Bahnhof/Haltestelle).

DB Navigator

Die DB-Navigator-App ist ein Routenplaner für den gesamten öffentlichen Personennahverkehr und alle Personenverkehrsangebote der Deutschen Bahn sowie Privatbahnen. Die Route mit Zugriff auf über 250.000 Haltestellen in Deutschland kann mit allen Verkehrsmitteln geplant werden. Verbindungen von Kontaktadressen zu beliebigen Orten sind möglich.

Verspätungen werden bei den Zügen der Deutschen Bahn zwei Stunden im Voraus angezeigt und bei der Planung berücksichtigt. Der DB Navigator informiert nicht nur über den aktuellen

Auswahl von Mobile Apps im ÖPV



DB Zugradar

Der DB Zugradar stellt auf einer dynamischen Karte das gesamte Streckennetz der Deutschen Bahn dar. Mit der Anwendung können die Züge des DB Nah- und Fernverkehrs live verfolgt werden (NE-Bahnen nicht). Die Darstellung der Verkehrsmittel kann durch einen Filter (Fernverkehr (ICE und IC/EC), Nahverkehr) und Bahnhöfe eingestellt werden. Ausgewählte Zugfahrten werden visualisiert und die Pünktlichkeitslage in nahezu Echtzeit angezeigt. Graphisch werden die Zugpositionen jedoch anhand von Prognosen berechnet und dargestellt. Basis dafür sind der Kundenfahrplan, Positionsmeldungen bei Ein- und Ausfahrten in Bahnhöfen und bei der Durchfahrt von Meldepunkten auf der Strecke. <http://www.bahn.de/p/view/buchung/auskunft/zugradar.shtml>



Öffi

Öffi ist eine App für die öffentlichen Verkehrsmittel: Echtzeit-Abfahrtszeiten (inklusive Verspätungen), nahegelegene Haltestellen (mit Karte), Verbindungs-Abfragen (von Haustür zu Haustür) und interaktive Netzpläne. 11 europäische Länder werden zurzeit abgedeckt, jedoch nicht alle Regionen/Städte. Mehr hierzu über www.oeffi.schildbach.de



Google Transit

Google Transit ist eine Erweiterung des allgemein bekannten digitalen Karten Service „Google Maps“. Mit diesem können Unternehmen des öffentlichen Personenverkehrs Daten über Reiserouten und Fahrzeiten in einer standardisierten Art verfügbar machen – innerstädtisch und überregional. Diese Daten werden in Google Maps eingebunden und zur Routenplanung verwendet. Es ist dabei auch möglich, persönliche Reisepräferenzen (Bus, Bahn, etc.) für die Routenberechnung einzugeben. Google Transit existiert offiziell seit 2007 und ist entsprechend stark im Heimatland USA ausgebaut. Seit 2012 sind die Fahrpläne der Deutschen Bahn in Google Transit integriert und Ende 2012 erfolgte auch die Einbindung des lokalen ÖPNV mit den Pilotstädten München und Münster. Das System insgesamt befindet sich Deutschland noch in der Startphase (regionale Abdeckung). Fahrpreisangaben sowie die Angabe von Informationen zu Verspätungen/Störungen sind zukünftig angedacht. www.maps.google.com/intl/de/landing/transit/#dmy



Vielfalt der Möglichkeiten durch Open Data am Beispiel New York: „Train Smoker“ (links) zeigt an, wie viel Zeit zum Rauchen vor Einfahrt des Zuges verbleibt. Raucher- und Nichtraucherbereiche je Station sind gekennzeichnet. Mitte/Rechts: „Exit Strategy“ hilft bei der Minimierung der Reisezeit. Die optimalsten Standorte am Bahnsteig werden angezeigt, um beim Umstieg schnellstmöglich in eine andere Linie zu wechseln oder am Ziel auf kürzestem Weg zum Ausgang zu gelangen.

Streckenverlauf, sondern auch über mögliche Störungen oder Verspätungen. Alternative Verbindungen kann man sich anzeigen lassen, außerdem Reisealternativen direkt aus den aktuellen Zugabfragen. Eine wesentliche Neuerung des letzten Updates aus 2013 ist die verknüpfte Ticket-Buchung.

Im Vergleich zu früher ist es nicht mehr notwendig, die Zusatz-App „DB-Tickets“ zu installieren. Mit einem Nutzer-Konto bei der DB AG kann man nun direkt über die App ein Ticket buchen, und Reservierungen sowie Fahrkarten lassen sich unter dem Menüpunkt „Tickets“ abrufen. Zur Buchung gelangt man direkt nach der zuvor erfolgten Fahrplanauskunft. Auch Sparangebote können angezeigt und gebucht werden. Weitere Extras: Die Standortoption im Menü zeigt mithilfe einer Umgebungskarte die nächsten Haltestellen für Bus, S-Bahn und Zug an. Zu einzelnen Haltestellen lassen sich zusätzlich Fahrzeitentabellen abrufen. Mietwagen (DB Carsharing) und Fahrräder (Call-a-bike) der Bahn werden auf einer Umgebungskarte dargestellt, um das Reiseportfolio abzurunden.

Soweit zu den wichtigen marktführenden IVS-Anwendungen im Ticketing-Bereich in Deutschland. Weitere ausgewählte Apps sind im Infokasten kurz beschrieben. Es sind also schon etliche Anwendungen in die Praxis umgesetzt, welche die Stellung des Smartphones als Zündschlüssel für Mobilität untermauert. Es wird spannend bleiben, zukünftige Entwicklungen zu beobachten. Vor allem wird interessant sein, wie die noch offenen Themen und Aufgaben im Sinne einer vernetzten Mobilität gelöst werden können. Der Autor wagt daher den folgenden Blick in die Zukunft und Aufgaben der Verkehrstelematik im ÖPV.

Trends, Potenziale und Aufgaben

Mobile Datenkommunikation

Der Ausbau von mobilem Breitband/LTE mit hoher Verfügbarkeit/Schnelligkeit zur mobilen Datenkommunikation ist noch nicht abgeschlossen. Es gibt Überlegungen, in City-Bereichen kostenfreies WLAN einzurichten. Das ist durchaus schon als Standortfaktor zu bewerten. Gerade Kommunen mit hohen Besucher-/Touristenzahlen können dies werbend für sich einsetzen. Dabei schließt sich auch wieder der Kreis zur mobilen

Datenkommunikation: Denn jeder Besucher ist schließlich Verkehrsteilnehmer; bei An- und Abreise und während seines Aufenthalts.

Gerade bei Fernreisen haben die Mobilitätsanbieter erkannt, dass Internetverfügbarkeit für Fahrgäste ein zunehmend wichtiger Faktor ist. In den Bussen des neu liberalisierten Fernbusmarktes gehören eine gewisse Anzahl an WLAN-Hot-Spots zum Standard, denn die Reisezeiten sind – verglichen zu ICE-Verbindungen – meist länger. Die Deutsche Bahn hat hier ihrerseits Optimierungsbedarf festgestellt und will bis voraussichtlich Ende 2014 nahezu jeden der 255 ICE-Züge mit der Breitband-Internettechnik ausrüsten (vgl. Meldung, S. 4). Wermutstropfen für Reisende: Im Vergleich zu vielen Fernbusanbietern ist der WLAN-Zugriff in den ICE-Zügen kostenpflichtig. Das machen nicht alle europäischen Bahnen so. Bei hohen Nutzerzahlen verlangsamt sich auch die Surf-Geschwindigkeit. Der Mobilfunkstandard „LTE“, Mobilfunk der vierten Generation, wird bis auf Weiteres nicht eingeführt. Dabei wäre dieser gerade für Bahnstrecken geeignet, da er auch bei Geschwindigkeiten von 300 km/h stabile Internetverbindungen bietet. Zusätzlich steht bei LTE für die einzelnen Nutzer mehr Bandbreite zur Verfügung.

Big Data-Verkehrsinformationen

Erfassung, Aufbereitung und Verteilung von Verkehrsinformationen ist die Schlüsselinnovation von IVS-Systemen. Schon jetzt gibt es eine Fülle von Informationen: Fahrplandaten als Basis, aber auch Echtzeit-Statusangaben zur Fahrplannerfüllung. Die Menge an Mobilitätsdaten wird generell noch weiter zunehmen, beispielsweise könnten auch Daten aus dem Lkw-Mautsystem genutzt werden, um Verkehrsprognosen zu verbessern, was wiederum Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl hätte. Damit sind wir beim Thema „Intelligence“ und Big Data.

Die systemgestützte Bewertung des Verkehrsangebots, die aktuelle Verkehrslage sowie der Abgleich mit einem konkreten Reisevorhaben führen zu Reise- und Verkehrsmittelvorschlägen und im Falle von Verspätungen zu Alternativvorschlägen. Diese beeindruckende Leistung ist in vielen Apps zusätzlich noch mit persönlichen Reise-Präferenzen konfigurierbar (wenn möglich stets ICE, Umsteigezeit am Bahnhof mindestens 15 Minuten, etc.). Noch fällt in Testberichten immer wieder auf, dass nicht

die optimalste Route vorgeschlagen wurde. Man kann sich jedoch sicher sein, dass dies ständig weiterentwickelt und verbessert wird. Ebenso wird die persönliche Reisepräferenz noch ausgefeilter konfigurierbar sein. Ein entscheidender Punkt zur Sicherstellung des besten Reise- oder Routenvorschlags, ist die Verfügbarkeit der Daten aller ÖPNV-Anbieter – und sei es der direkte Konkurrent. Hier stellt sich Deutschland derzeit als Flickenteppich dar. Viele Großstädte und Agglomerationsräume mit ihrem ÖPNV-Angebot sowie der gesamte Personenverkehr der DB AG sind zwar vielfach in Mobilitäts-Apps erreichbar, aber noch lange nicht alle Regionen. Zum zweiten kommt es noch darauf an, die passende App auszuwählen (unter anderem die meisten Anbindungen der Verkehrsanbieter im Reisegebiet).

Auswahl von Mobile Apps im ÖPV



Qixxit

Das 2013 eingeführte Mobilitätsportal „Qixxit“ (www.qixxit.de) der Bahn-Tochter

DB Vertrieb ermöglicht die Reiseplanung innerhalb Deutschlands von Tür zu Tür. Dabei werden alle Verkehrsmittel berücksichtigt: von Privatauto, Bahn, Fernbus, Flugzeug, Taxi, Mietwagen, Carsharing, öffentlicher Nahverkehr bis zum Leihfahrrad. Präferenzen sind einstellbar, wie zum Beispiel die schnellste oder günstigste Reismöglichkeit. Qixxit bietet viele Funktionen an: exakte Routenplanung, Speicherung von Adress-Favoriten zur direkten Auswahl, GPS-Ortung des aktuellen Standorts inklusive Haltestellen in der direkten Umgebung, Filterung der Verkehrsmittel, übersichtliche Darstellung der einzelnen Verbindungen und die Angabe der ungefähren Reisekosten. Strategisches Ziel ist es, Alternativen zum Auto aufzuzeigen. Die Bahn hofft hiermit, den Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln zu vereinfachen und durch das Portal neue Kunden zu gewinnen. Um die Verkehrsträgerneutralität zu untermauern, sind bewusst Partner konkurrierender Mobilitätsanbieter ins Boot geholt worden. Dies wird noch weiter ausgebaut werden (vgl. Deine Bahn, Mai 2014).



Moovel

Hinter der Mobilitätsplattform „Moovel“

(www.moovel.com) steht ein Carsharing-Anbieter und gleichzeitig ein Automobilkonzern: Daimler. Einer Studie von Frost & Sullivan zufolge könnte allein die Zahl der Carsharing-Nutzer in Europa bis zum Jahr 2020 von heute etwa 750.000 auf nahezu 15 Millionen ansteigen. Ein Markt also, den sich Daimler nicht entgehen lassen will. Gerade auch im Hinblick auf sich veränderte Mobilitätsverhaltensmuster der nachwachsenden Generation ist es wichtig, die Tuchfühlung zur potenziellen Kundschaft nicht zu verlieren und gleichfalls wie ÖPNV-Anbieter auf „scheinbar“ verkehrsträgerneutrale Mobilitätsplattformen zu setzen. Die App ist besonders für Reisende in Ballungsräumen geeignet. Sie bündelt die Angebote unterschiedlicher Mobilitätsanbieter und findet so den Weg von A nach B. Die Partner reichen von Carsharing „car2go“ (Daimler) über Mitfahrgelegenheiten und Mietfahrrädern bis hin zu ÖPNV und der Deutschen Bahn. Wie bei anderen Apps auch, sind nicht alle Verkehrsverbände bzw. ÖPNV-Anbieter in Deutschland vertreten.



BahnSharing

BahnSharing (www.bahnsharing.com) organisiert Mitfahrgelegenheiten für Tickets der Deutschen Bahn und ist insofern keine App der DB AG. Die Reise-Vermittlung übernimmt

BahnSharing. Das Vorgehen ist einfach: Ein Nutzer bietet eine Fahrt an, die dann von anderen Nutzern über die Suchfunktion gefunden und reserviert werden kann. Am vereinbarten Treffpunkt kaufen diese dann das günstige Ticket – und alle Beteiligten profitieren. Hier werden der Bahn, aber auch dem Fernbus-Markt, vollzahlende Reisende entzogen – ggf. aber auch neue Kunden aufgrund der Preisattraktivität hinzugeführt. Die Reiseangebote publiziert man zum Beispiel via Facebook und spricht somit die soziale Seite des Mitfahrens an: mit Freunden reisen und auf bewerte Mitfahrer zurückgreifen.

Open Data Verkehrsinformationen

Die freie Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Verkehrsdaten, die im Interesse der Allgemeinheit stehen, wird in Deutschland immer noch diskutiert. Dies hat vielfach auch mit dem Hoheits-/ Eigentumsaspekt der Daten zu tun und ist mit der strategischen Frage verknüpft, ob offene Daten dem Verkehrsunternehmen Nutzen oder Schaden zufügen bzw. welche Auswirkungen ein möglicher „Kontrollverlust“ haben kann. Hierzu ein kleines Beispiel: Der „Zugmonitor“ auf der Website der Süddeutschen Zeitung bot bislang eine Live-Karte zu Verspätungen im Fernverkehr. Er ist aktuell nicht mehr aktiv, da die Deutsche Bahn die Datenstrukturen geändert hat und nun von der Anwendung nicht mehr eingelesen werden kann. Stattdessen wird auf den „Zugradar“ (siehe Kasten, S. 34) der Bahn selbst verwiesen. Insgesamt ist Open Data ein zentraler Baustein für flächendeckende Verkehrsinformationssysteme. Darüber hinaus sollten Daten auch über standardisierte und automatisierte Schnittstellen bereitgestellt werden können. Hier ist auch die Politik gefordert, einheitliche Rahmenbedingungen abzustecken und dabei die europäische Brille nicht zu vergessen. In Deutschland werden Mobilitäts-Apps meist von den Verkehrsunternehmen (da auch Datenerzeuger) betrieben, oder App-Anbieter schließen Verträge mit den jeweiligen Verkehrsunternehmen zum Datenerhalt und zur Datenweiterverarbeitung.

Es geht aber auch anders: In Amerika wird bewusst offen mit Daten im Verkehrsbereich umgegangen (siehe Abbildungen, S. 35). Die Metropolitan Transportation Authority (MTA) des Bundesstaats New York beispielsweise hat die Freigabe der Fahrplandaten, Stationsdaten, Linienverläufe, usw. angeordnet. Daraufhin ist eine wahre Flut von Anwendungen mit verschiedensten Funktionalitäten entstanden, die nicht von der Verkehrsbehörde oder den Verkehrsunternehmen entwickelt wurden, sondern teils auch von Privatpersonen. Die MTA hat sogar Preisgelder für die besten Anwendungen ausgelobt. Freie Datenverfügbarkeit ermöglicht somit ein hohes Maß an Pluralität und Kreativität.

Security und Datensicherheit

Wenn es um Kundendaten, Nutzer-Mobilitätsverhalten und Zahlungsinformationen beim Mobile Billing geht, müssen Datenschutz und Datensicherheit garantiert werden. Hier sind fehlerfreie Softwareangebote erforderlich, die sicher gegen Finanzmissbrauch sind. Da durch neue IVS-Technologien neue Kundenkreise angesprochen werden, sollte das Kundenvertrauen entsprechend ernst genommen werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die jeweilige Einverständniserklärung des Kunden, was mit welchen seiner Daten gemacht werden darf. Das reicht von der Verwendung der eigenen Kontaktdaten bis zu Auswertungszwecken von Nutzer-Mobilitätsdaten.

Überwindung der regionalen Tarifstrukturen

Die verschiedenen Ticketsysteme im öffentlichen Verkehr sind eng mit der föderalen oder sogar regionalen Struktur Deutschlands verknüpft. Aus Nutzersicht mag man sich hier niederländische Verhältnisse wünschen, in dem es für das ganze Land ein einheitliches ÖPNV-Tarifsystem gibt. Andererseits bietet die Daten-Vernetzung der einzelnen ÖPNV-Betreiber die Chance, die verschiedenartigen Service- und Preislogiken im ÖPNV zu

überwinden. Die vom VDV entwickelte Kernapplikation übernimmt beispielsweise als „künstliche Intelligenz“ die komplizierte Aufgabe, nutzergerechte und ÖPV-übergreifende Angebote und Preise abzubilden und sogar zu berechnen. Aufgrund der Pluralität bleibt natürlich trotzdem ein hoher Aufwand, die Verkehrs- und Zahlungsdaten lesbar aufzubereiten, zur Verfügung zu stellen und zu pflegen. „Künstliche Intelligenz“ hat ihren Preis, womit der Kostenaspekt angesprochen wäre.

Zahlungsbereitschaft

Die Zahlungsbereitschaft für vernetzende mobile Telematik-Lösungen im Personenverkehr sind nach Auskunft des Deutschen Verkehrsforums (DVF) immer noch gering. Der Grund dafür ist simpel: Warum soll für Informationen gezahlt werden, die schon vorhanden sind? Das sind zum Beispiel Fahrplaninformationen oder Pünktlichkeitsangaben bzw. Zug-Positionsmeldungen. Trotzdem entstehen Aufwände, diese Informationen App-gerecht aufzubereiten. Auf der anderen Seite können Mobilitätsanbieter durch den Smartphone-Einsatz Kosten einsparen. Fahrkartenautomaten, Ticket-Verkaufspersonal und Fahrplandruckerzeugnisse wären beispielsweise reduzierbar. Ein synonymes Beispiel aus der Telekommunikationsbranche unterstreicht dies: Die Durchdringung der Mobilfunknutzung in Deutschland hat zu einer massiven Reduzierung der Telefonzellen geführt. Noch fehlt diese Marktdurchdringung des Smartphones für Mobilität (siehe auch nachfolgender Punkt), da die Entwicklung eher noch am Anfang steht. Künftige Finanzierungsmodelle mit einer gerechten Kostenaufteilung werden daher auch schon länger diskutiert und halten an.

Produktlebenszyklus

Nach der Produktlebenszyklus-Theorie durchläuft ein Produkt die Phasen „Entwicklung und Einführung“, „Wachstum, Reife/Sättigung“ und „Schrumpfung/Degeneration“. Bezogen auf die Mobilitäts-Apps und elektronische Ticketingsysteme befinden wir uns in Deutschland noch am Anfang. Das liegt zum einen daran, dass die Apps noch keine allumfassende Raum- bzw. Angebotsabdeckung bieten. Zum anderen sind einige Apps erst in jüngster Zeit auf den Markt gekommen und teils noch mit so genannten „Kinderkrankheiten“ behaftet. Weiterhin verändern und erweitern die Entwickler in Folge erster Erfahrungen die Funktionen, graphische Darstellungen, Bedienbarkeit, etc. Ein Ausblick sei an dieser Stelle schon gegeben: Man wird sich zukünftig auf optimierte Apps freuen können, die allumfassendere Angebote und Funktionen bieten werden als heute – graphisch ansprechend und individualisierbar mit unkomplizierter Bedienung. Zum zweiten werden diese Apps auch in Wettbewerbskonkurrenz zueinander stehen. Hier treffen Automobilhersteller, Eisenbahnunternehmen, Verkehrsverbände, ÖPV-Betreiber-/Verbände, IT-Dienstleister und andere aufeinander: Alle mit der gemeinsamen Intention, Reiseinformationen teils überregional, intermodal und/oder „verkehrsträgerneutral“ bis hin zur Fahrscheinbuchung anzubieten. Der Reisende als Nachfrager der jeweiligen Apps entscheidet diesen Wettbewerb aktiv mit. Somit werden einige Apps auch wieder verschwinden.

Europäische Union

Die telematik-affine Forschungs- und Technologieförderung ist noch stark in verschiedene Verantwortlichkeiten fragmentiert.

Darüber hinaus gibt es noch Programme im Verkehrsbereich, wie zum Beispiel „Single European Sky“, die die Integration in das IVS bedürfen. Als wesentliches IVS-Angebot für den ÖPV ist hier EU-SPIRIT zu nennen, ein europäisches Reiseinformationssystem, das eine verteilte Verbindungssuche zwischen europäischen Städten oder Regionen anbietet.

Insgesamt ist also noch zusätzlicher Koordinationsaufwand zu betreiben, damit die Initiativen abgestimmt in die richtige Richtung gehen und immer weitere EU-Länder und Regionen sich mit ihren Verkehrsdaten anschließen. Die Bereitstellung lückenloser und länderübergreifender Verkehrsinformationen ist die anstehende Aufgabe im europäischen Kontext und gilt als Meilenstein. Die zukünftige Verfügbarkeit verkehrsträgerneutraler Mobilitätsangebote auf dem Smartphone – von der Information über eine durchgehende Fahrkartenbuchung und -bezahlung bis hin zu Echtzeit-Reiseinformationen – wird dann einem Evolutionsschritt gleich kommen. ■

Glossar

LTE

Long Term Evolution (LTE) ist ein Mobilfunkstandard der vierten Generation. LTE setzt auf den aktuell vorherrschenden Infrastrukturen der 3. Generation (UMTS-Technologie) auf, um so eine rasche und relativ kostengünstige Erweiterung vom 3G-Standard zum 4G-Standard zu erreichen. Einer der größten Vorteile gegenüber den aktuell bestehenden UMTS-Netzen ist die mit bis zu 100 Megabit pro Sekunde deutlich höhere Downloadrate. Endgeräte sollen im LTE-Standard permanent mit dem Internet verbunden sein können, welches für mobilen Empfang wichtig ist.

Near Field Communication

Die Nahfeldkommunikation (Abkürzung NFC) ist ein internationaler Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten per Funktechnik über kurze Strecken von wenigen Zentimetern und einer Datenübertragungsrate von maximal 424 kBit/s. Die Deutsche Bahn setzt NFC für Touch&Travel ein. Auch nutzen viele Universitäten und Fachhochschulen NFC-Chips in Studentenausweisen zur Zahlung kleinerer Beträge.

Netzallianz Digitales Deutschland

Die 2014 gestartete Initiative des Verkehrsministeriums (BVDI) verfolgt mit dem Zusammenschluss mehrerer großer und mittelständischer Unternehmen das Ziel, den Breitbandausbau deutschlandweit voranzutreiben. Bis zum Jahr 2018 sollen Übertragungsgeschwindigkeiten von mindestens 50 Megabit pro Sekunde für alle Bürger erreicht werden.

Single European Sky

Single European Sky beschreibt ein Programm der Europäischen Kommission seit Ende der 1990er Jahre, den europäischen Luftraum unter dem Gesichtspunkt der Optimierung der Verkehrsströme neu zu strukturieren und dabei dessen Zersplitterung durch nationale Landesgrenzen und Interessen aufzulösen. Hierdurch sollen Kosten eingespart und die Pünktlichkeitsquote erhöht werden.

Telematik

Telematik bezeichnet eine Technik, welche die Bereiche Telekommunikation und Informatik verknüpft. Telematik ist das Mittel der Informationsverknüpfung von mindestens zwei Informationssystemen mit Hilfe eines Telekommunikationssystems sowie einer speziellen Datenverarbeitung.

WLAN

Wireless Local Area Network (deutsch wörtlich „drahtloses lokales Netzwerk“) bezeichnet ein lokales Funknetz.