

Smart Data für intelligente Mobilität

Ergebnisdokument der Fokusgruppe
Smart Data für intelligente Mobilität
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“





Inhalt

| | | |
|------|--|----|
| 01 | Smart Data – der Rohstoff für intelligente Verkehrssysteme | 4 |
| 02 | Anforderungen an die digitale Infrastruktur | 6 |
| 02.1 | Szenario Intermodale Fernreise | 6 |
| 02.2 | Szenario Intermodaler Güterverkehr | 8 |
| 03 | Ergebnisse und Empfehlungen der Projektgruppen | 10 |
| 03.1 | Notwendigkeit und Vorteile von einheitlichen Qualitätsanforderungen | 10 |
| 03.2 | Identifizierung und Anonymisierung von Mobilitätsdaten | 16 |
| 03.3 | Datenbestände koordiniert ergänzen und bestehende Lösungen einbinden | 18 |
| 04 | Fazit der Ergebnisse und die nächsten relevanten Schritte | 23 |
| 05 | Empfehlungskatalog | 24 |
| 06 | Anlage 1 | 26 |
| 07 | Anlage 2 | 36 |
| 08 | Mitwirkende der Fokusgruppe | 44 |

Smart Data – der Rohstoff für intelligente Verkehrssysteme

Deutschland hat durch seine weltweit führende Verkehrsindustrie und die international hoch angesehene wissenschaftliche Verkehrsszene seit langem eine Vorreiterstellung im Bereich Verkehrsinnovationen. Die zunehmende Digitalisierung bietet viele Möglichkeiten für die zukünftige Mobilität. Jederzeit und überall verfügbare, hochgenaue Daten und daraus abgeleitete Informationen quer über alle Verkehrsträger, über wesentliche Umfeld- und Umweltbedingungen und vieles mehr, sind von unschätzbarem Vorteil für die verschiedenen Nutzergruppen (von den Verantwortlichen und Betreibern von Verkehrssystemen, über den Industrie- und Dienstleistungssektor bis hin zu Forschung und Entwicklung).

Am Standort Deutschland müssen federführend innovative Lösungen entwickelt werden, die die Fahrzeuge, die Verkehrssysteme, die Verkehrsinfrastrukturen und die verschiedenen Nutzer kontinuierlich miteinander durch Informationen verbinden. Grundlage hierfür sind Daten, die sowohl durch verschiedene Sensoren (z. B. Verkehrsfluss, Verkehrsdichte, Fahrzeugdaten, Positionsbestimmung, Erdbeobachtung, Fahrgastströme) erfasst werden, als auch aus bereits bestehenden Informationsinfrastrukturen (z. B. INSPIRE¹, Open Government Data, Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM)) resultieren. Sie sind der „Rohstoff“ für Intelligente Verkehrssysteme (IVS).

Nach der Richtlinie 2010 / 40 / EU sollen IVS genutzt werden für die Planung, Konzeption, den Betrieb sowie die Wartung und Steuerung von Verkehrssystemen. Damit verbunden sind hohe Anforderungen an die kontinuierliche Auswertung der Datenbestände und -ströme für die genannten Zwecke in Verbindung mit Echtzeitanalysen und prognosen von Verkehrsflüssen und -szenarien sowie der Vermittlung ausgewählter Ergebnisse an die Verkehrsteilnehmer.

Das Verkehrsgeschehen und Veränderungen der Verkehrsinfrastruktur stehen in einer unmittelbaren Wechselwirkung. Es ist daher nicht ausreichend, IVS nur auf die intelligente Steuerung und das Verkehrsmanagement auszurichten. Vielmehr muss die Modellierung des realen Verkehrsgeschehens sich unmittelbar auf die Ausbauplanung der Verkehrsinfrastruktur auswirken. Einflussfaktoren, die aus Stadtentwicklung, Umweltschutz, Bevölkerungsdichte, Entwicklung von Wirtschaftsräumen etc. resultieren, müssen auch in dynamischen Systemen wie den intelligenten Verkehrssystemen Eingang finden. Für Geodaten gibt es Systeme für eine standardisierte Qualitätsbeschreibung. Je höher die Anforderungen an die Qualität, desto höher die mit der Erhebung verbundenen Kosten. Andererseits sollen Aufwände für Mehrfach-Erhebungen zu z. B. Infrastrukturdaten vermieden werden (Auslastung von Infrastruktur, Validität von Prozessergebnissen, Verkehrsmanagement). Innerhalb der Projektgruppe Qualitätsanforderungen wurden die Vorteile einer standardisierten Qualitätsbeschreibung für Mobilitätsdaten und der Übertragbarkeit diskutiert.

¹ <http://www.geoportal.de>

„Die Wirksamkeit eines Intelligenten Verkehrssystems (IVS) ist im Wesentlichen abhängig von der Qualität der Daten und der daraus durch die verschiedenen Mobilitäts- und Informationsdienstleister z. B. für den Reisenden bereitgestellten Verkehrs- und Reiseinformationen.“

Auf Grund der zahlreichen Beteiligten am bundesdeutschen sowie dem internationalen Verkehrssystem fällt der Ausprägung von Standards für den intermodalen Datenaustausch und den dabei notwendigen (Basis-) Qualitäten eine grundsätzliche Rolle zur Erbringung qualitativ hochwertiger Mobilitätsdienstleistungen zu.

Für die Einführung eines einheitlichen Elektronischen Ticketings in Deutschland wurde ein Kriterienkatalog zu datenschutzrechtlichen Aspekten in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erstellt und abgearbeitet. Das Ergebnis der Projektgruppe Identifizierung & Anonymisierung ist eine exemplarische Darstellung, wie man für komplexe IVS-Anwendungen Identifizierung und Anonymisierung sicher gewährleisten kann. Allerdings gibt es Anpassungsbedarf für den Kriterienkatalog, der in der Ergebnisdarstellung erläutert wird.

Die Idee der Datenkoordinatoren kam bereits im IT-Gipfel-Prozess des vergangenen Jahres auf. Um die EU-Verordnung zu Echtzeit-Verkehrsinformationen sowie den Annex zu relevanten Datenelementen zu erfüllen, werden solche Vermittlerpositionen absolut notwendig. Das Ergebnis der Projektgruppe Qualitätsanforderungen ist es, den Mehrwert dieses Konzepts im Zusammenspiel mit dem Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) darzustellen und Wege zu einer Umsetzung aufzuzeigen.

Durch die im Folgenden skizzierten Anwendungsfälle einer intermodalen Fernreise bzw. des intermodalen Güterverkehrs soll die besondere Bedeutung von Datenqualität, Anonymisierung & Identifizierung sowie Datenverfügbarkeit für die Mobilität der Zukunft verdeutlicht werden.

02

Anforderungen an die digitale Infrastruktur

Beispielhafte Gegenüberstellung des „Was könnte sein“ und der Ist-Situation.

02.1

Szenario Intermodale Fernreise

Peter Muster (im Folgenden „PM“) möchte von Mainz nach Berlin reisen und dort zuerst eine Sehenswürdigkeit, den Müggelturm, aufsuchen.

Grenzen von Bundesländern und Verkehrsverbänden sind keine Informationshindernisse

Seine Reise ist verbund- und bundesländerübergreifend. Er reist von Rheinland-Pfalz nach Hessen über Niedersachsen und Sachsen-Anhalt nach Berlin. Die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel und Mobilitätsmodi soll ebenso wie das Überschreiten der Landesgrenzen trotz wechselnder Zuständigkeit für ihn als Kunde zu keinem Bruch in der Information führen, sondern ein durchgängiges Reise-Erlebnis bieten. Aufgrund der föderalen Struktur und der aus ihr resultierenden, historisch gewachsenen regionalen Unterschiede und Kleinteiligkeit bestehen in der Bundesrepublik Deutschland besondere Herausforderungen, sowohl aus organisatorischer, technischer als auch aus rechtlicher Sicht.

Ein grundlegender Aspekt dabei ist die Verfügbarkeit und Qualität von Daten, die für eine Verbindungsauskunft oder gar eine Reiseassistentz benötigt werden.

Adressdaten sind deutschlandweit, flächendeckend und gebäudescharf verfügbar

PM startet von seiner Heimatadresse, Mainz, Grebenstraße 8. Damit eine adressscharfe Verbindungsauskunft, Tür zu Tür, berechnet werden kann, müssen bei der Planung der Reise für das gesamte Reisegebiet Adressdaten vorliegen. In diesem Fall deutschlandweit.

Wegenetze sind harmonisiert und routingfähig

Die erste Etappe der intermodalen Reise von PM ist ein Fußweg von der Haustür zum nächsten Leih-Fahrrad bzw. zur nächsten BikeSharing-Station mit verfügbaren Fahrrädern. Damit der Fußweg korrekt ausgegeben werden kann, muss zunächst das Ziel mit Koordinaten bekannt sein. Benötigt wird weiterhin ein routingfähiges Wegenetz, auf dessen Geometrien der Fußweg berechnet werden kann. Möchte PM auf dem Fußweg zusätzlich navigiert werden, so ist ein mobiles Endgerät mit Ortungsmöglichkeit (GNSS) und ausreichende Signalstärke der Satelliten erforderlich.

BikeSharing-Stationen sind verortet und in einen durchgängigen Zahlungsverkehr (eTicketing) eingebunden

An der BikeSharing-Station angekommen entleiht PM sich ein Fahrrad. Er hat sich bei dem BikeSharing-Anbieter zuvor einmalig registriert und u. a. seine zahlungsrelevanten Informationen angegeben. Komfortabler wäre es für PM, wenn er nicht bei jedem Mobilitätsanbieter separat eine Registrierung durchführen, sondern aufgrund bestehender Kooperationen der Anbieter diese nur einmal vornehmen müsste.

Für die anschließende Fahrt mit dem Rad zur S-Bahnstation „Römisches Theater“ werden Netzdaten, im Idealfall Radwegenetze, für das Routing benötigt. Der Fußweg von der BikeSharing-Station zum Abfahrtsgleis der S-Bahn wird PM auf Basis von modellierten Wegenetzen korrekt auf seinem Endgerät angezeigt.

Nahtlose intermodale Reiseinformationen verfügen über ein Rollenmodell, das den Schutz persönlicher Daten gewährleistet und gleichzeitig eine gemeinsame Dienstleistung ermöglicht

PM vertraut darauf, dass die beteiligten Dienstleister mit den Daten über seine Wege vertraulich umgehen. Die am intermodalen Leistungsangebot beteiligten Unternehmen arbeiten nach einem Rollenmodell, das ihnen die pseudonymisierte Verarbeitung der Mobilitätsdaten ermöglicht. Nur wo der Nutzer z. B. zur Abrechnung von Verkehrsleistungen bekannt sein muss, kennt das von ihm gewählte Vertragsunternehmen seine Identität. Die anonymisierten und zusammengefassten Daten über Wegeketten werden für die zielgerichtete Verbesserung von Verkehrsangeboten und Infrastrukturen verwendet.

Für die virtuelle Begleitung eines Reisenden werden Prognosedaten der Verkehrsträger benötigt

Auf der S-Bahn-Fahrt nach Frankfurt Hbf informiert der aktivierte Reiseassistenzdienst einer Smartphone-App PM über eine Verspätung der S-Bahn. Gleichzeitig wird ihm mitgeteilt, dass sein Anschluss in Frankfurt Hbf aber nicht gefährdet ist. Für diese Echtzeitinformation werden Prognosedaten zu den Linien bzw. Fahrten sowie exakt verortete Haltestellenmasten benötigt. Diese werden von den Fahrzeugen, ggf. über weitere Prognosesysteme qualitativ angereichert, an Echtzeit-Datendreh scheiben gesendet und können von abnehmenden Systemen dort abgeholt werden. Grundlage für eine Berechnung von realitätsnahen Prognosedaten sind qualitativ hochwertige und tagesaktuelle Solldaten der Linien.

Für eine intermodale Reisekette gewinnen 3D-Gebäude und Innenraumnavigation an Bedeutung

PM kommt in Frankfurt Hbf auf Ebene 2 an. Der Weg durch das große Umsteigebauwerk zu dem oberirdischen Abfahrtsgleis des ICE nach Berlin ist ohne Ortskenntnis und in Eile nicht leicht zu finden. Der mobile Reiseassistent unterstützt PM mit Navigationsanweisungen. Dazu werden Ortungsmöglichkeiten, modellierte Wegenetze oder digitale Gebäudemodelle benötigt (ggf. bei bestimmten Verkehrsstationen auch von verschiedenen Betreibern der Infrastrukturen für U-Bahn, S- und Fernbahn). Für Reisende mit besonderen Mobilitätsanforderungen, wie z. B. ältere Menschen, müssen darüber

hinaus umfangreiche Infrastruktur- und Wegeigenschaften, wie z. B. Attribute zur Barrierefreiheit (Stufen, Neigungen, Fahrstühle, etc.), erhoben und in den Systemen gepflegt werden. Für diese Gruppe müssen diese Infrastruktur- und Wegeigenschaften bei der Navigation in Echtzeit vorgehalten werden können.

Qualitätsinformationen sind auch Merkmale der Verkehrsmittel wie Platzangebot, Verpflegung, barrierefreier Zugang etc.

Dank der Unterstützung durch seinen digitalen Reiseassistenten erreicht PM rechtzeitig den ICE. Die Smartphone-App navigiert PM an seinen reservierten Sitzplatz im Wagen 28 des ICE. Seine App zeigt ihm an, dass der Zug neben dem Bordbistro auch über ein Bordrestaurant verfügt. PM begibt sich dorthin und nimmt sein Mittagessen ein. Grundlage für Hinweise dieser Art sind Zusatzinformationen, die als Fahrattribute gepflegt werden müssen.

Am Berliner Hauptbahnhof angekommen verlässt sich PM wieder auf die Navigation durch seinen mobilen Reiseassistenten. Zwar hatte sich PM den Fußweg durch den Bahnhof bereits vor der Reise – und auch zwischendurch – angesehen, aber die Navigation findet er, auch dank der Möglichkeit zur Sprachausgabe, komfortabler.

Mobilitätsrelevante Auskunftssysteme müssen interoperabel sein

Da das nächste Etappenziel, eine Car-Sharing-Station, ebenfalls mittels eines modellierten Wegenetzes mit dem Hauptbahnhof verknüpft ist, kann er sich nur wenige Minuten nach seiner Ankunft in Berlin sein reserviertes Fahrzeug ausleihen. Er öffnet dieses mit seiner Kunden-Chipkarte oder einer entsprechenden App auf seinem Smartphone. Er hatte sich schon vor einiger Zeit einmalig registriert und kann nun die letzte Etappe seiner Reise entspannt antreten. Der kürzeste Weg zu seinem Ziel, dem POI (Point of Interest) Müggelturm, wurde ihm zuvor bereits auf dem Display seines Smartphones angezeigt. Dies ist möglich, da die relevanten Daten der wichtigsten POIs bundesweit dem Auskunftssystem mit mindestens Name und Koordinaten bekannt sind.

02.2 Szenario Intermodaler Güterverkehr

Ein Container, der mit dem Schiff aus Shanghai im Hamburger Hafen angeliefert wird, soll per LKW zu einem Lager nach Berlin transportiert werden.

Eine einfache App erfordert den Zugriff auf komplexe IT-Infrastrukturen

Der LKW-Fahrer Theo Trucker (im Folgenden TT genannt) befindet sich außerhalb des Hamburger Hafens und öffnet seine App. Dieser App entnimmt TT seinen neuen Transportauftrag, den ihm sein Disponent in seinem Dispositionstool erteilt hat. Der Ort von TT ist über die GNSS-Ortungsfunktion seines Smartphones bekannt. Ebenso ist über die Leitstandplattform des Hamburger Hafens, dem Port Monitor, bekannt, wo sich das Schiff mit dem Container befindet und an welchem Terminal es final anlegen wird. Des Weiteren ist auch das Zeitfenster zur Abholung für TT bekannt und mit der ETA (Estimated Time of Arrival) des Schiffs abgeglichen.

Positions-, Geo- und Zeitinformationen sind qualitätsgesichert verfügbar

In der App erhält TT nun seine ETA am Terminal. Bei der Berechnung der ETA sind die hafenspezifischen Informationen, wie z. B. Brückenöffnungszeiten für LKW auf Grund von Schiffsdurchfahrten oder Bahnüberfahrten, enthalten. TT erhält so seine präzise ETA am Terminal. Bis zum Erreichen seines Abholslots hat er noch 2 Stunden Zeit.

Mobilitätsinfrastrukturinformationen (z. B. Parkplatzbelegung) stehen qualitätsgesichert zur Verfügung

Alle Parkplätze auf seiner Strecke zum Terminal sind detektiert, so dass deren Belegungsgrad bekannt ist. Über seine App kann er sich für den vorgeschlagenen Zeitraum einen Platz auf dem Parkplatz (außerhalb des Hafens) in Moorfleet reservieren. Dort kann er auch während seiner Parkzeit das frei verfügbare WLAN nutzen.

Es geht nicht ohne objektbezogene oder individuelle Registrierung

Disponent, Fahrer und die weiteren Operateure der Transportkette arbeiten vernetzt. Sie teilen Wissen und Daten. Die Basis für eine derartige Kooperation sind Regeln und ein definiertes Rollenverständnis, um die schutzwürdigen persönlichen und wirtschaftlichen Interessen zu wahren. Nur dort, wo individualisierte Daten für den Transport- oder Abrechnungsprozess unmittelbar erforderlich sind, sind diese verfügbar. Zukünftige IVS Architekturen werden die Kooperation durch sichere Identifizierung und Anonymisierung vereinfachen.

Gemeinsam mit 2 weiteren LKW erhält er über die App das Signal, wann er abfahren muss, um rechtzeitig am Terminal zu sein. Die drei Stoßstange an Stoßstange geparkten LKW fahren als Kolonne gemeinsam los. Durch dieses Parkverfahren werden auf dem Parkplatz neue Kapazitäten auf derselben Fläche geschaffen.

Nachdem TT am Terminal angekommen ist, wird er ohne Wartezeiten abgefertigt und nimmt den Container auf.

Mobilitätsinfrastrukturen sind routingfähig und mit aktuellen Ereignissen zeitlich und räumlich verknüpft

Seine App empfiehlt ihm wieder eine optimale Route. Diese musste neu berechnet werden, weil eine Tagesbaustelle im Hamburger Hafen eingerichtet wurde. Diese Tagesbaustelle ist mit Baken ausgestattet, die „getaggt“ sind. Durch Aktivierung der Tags wird die Position der Baustellen mit allen relevanten Informationen (Richtung, Fahrspur, erwartete Dauer) in Echtzeit an die App über die Leitstandplattform des Hafens übertragen. Die Auswirkungen der Baustelle auf den Verkehrsfluss wurden im Verkehrssystem des Hafens prognostiziert, so dass eine Ausweichroute empfohlen wird. Auf dieser muss eine bewegliche Hubbrücke überquert werden. Auch hier kommt die Information aus der Leitstandplattform, dass keine Schiffe oder Züge die Brücke für den erwarteten Ankunftszeitpunkt von TT blockieren. TT kann diese Route also nehmen.

Mobilitätsinformationen sind qualitätsgesichert über miteinander verbundene IT-Plattformen deutschlandweit und bundeslandübergreifend nutzbar

Auf dem Weg bis zu dem Lager in Berlin außerhalb des Hafens erhält er ebenfalls in derselben App die für ihn relevanten Verkehrs- und Infrastrukturinformationen, ohne andere Apps nutzen zu müssen.

Eine schrittweise Analyse der beiden Use-Cases unter Qualitäts-Aspekten ist in Anlage 1 zu finden.

03

Ergebnisse und Empfehlungen der Projektgruppen

03.1

Notwendigkeit und Vorteile von einheitlichen Qualitäts- anforderungen

Die Bereitstellung eines Mindestniveaus an Verkehrsinformationen für Mobilitäts-, Logistik- und Verkehrsdienstleister ist im Wesentlichen abhängig von der Qualität der Daten, Informationen und Informationsflüsse. Die Datenqualität ist damit ein entscheidender Faktor für von Kunden (z. B. Reisenden) genutzte Informationsdienste (z. B. Apps).

Mit der Digitalisierung und Virtualisierung des Verkehrssektors wird bei Mobilitäts- und Logistikdienstleistungen für den Reisenden und das Transportgut eine intelligente Vernetzung von Fahrzeugen untereinander sowie von Fahrern und Fahrzeugen mit ihrer Umgebung und Infrastrukturen erfolgen. Kurz: Es entsteht insgesamt mehr als nur automatisiertes Fahren oder eine intermodale Transportorganisation. Es entsteht „intelligenter Verkehr“.

Grundlage hierfür sind qualitativ hochwertige Daten, die sowohl durch verschiedenste Sensoren (z. B. Verkehrsfluss, Verkehrsdichte, Fahrzeugdaten, Positionsbestimmung, Fahrgastströme) erfasst werden, als auch aus bereits bestehenden Informationsinfrastrukturen (z. B. INSPIRE, Geoinformationssystemen, Fachinformationssystemen, Mobilitäts Daten Markplatz) resultieren. Sie sind der „Rohstoff“ für intelligente Verkehrssysteme.

Ziff. 11 der EU-Verordnung 886 / 2013 weist zudem <auf den notwendigen Austausch von Qualitätskriterien, -bewertungs- und -überwachungsverfahren hin, zu denen sich die Mitgliedstaaten austauschen sollen.

Die Projektgruppe ist sich einig:

„Intelligente Mobilität und Logistik benötigen qualitätsgesicherte Daten als Basis für attraktive und leistungsfähige Dienste für Reisende und Kunden“

Die Projektgruppe hat die Erkenntnis gewonnen, dass es offenbar bei den Fachbehörden, aber auch bei weiteren Anbietern von verkehrsrelevanten Daten bislang keine harmonisierten und standardisierten Ansätze gibt, um Qualitätsinformationen mit den für intermodale Verkehrszwecke benötigten Daten zu verknüpfen. Wie die weiter vorne in diesem Dokument beschriebenen Szenarien zeigen, kann insbesondere mit Blick auf die Verlässlichkeit von Prozessketten auf eine Qualitätsbeschreibung von Smart Data nicht verzichtet werden.

Straßeninfrastruktur Lebenszyklus



Empfehlung 1:

Die Projektgruppe hält es für erforderlich, dass die „Qualitätsbeschreibung von Smart Data für intelligente Verkehrssysteme“ fach-öffentlich thematisiert und die praktische Umsetzung von datenqualitätsbeschreibenden Maßnahmen und Verfahren (vgl. unter 2 genannte Projekte) harmonisiert und standardisiert vorangetrieben wird.

Ziel ist, die Akteure entlang der intermodalen Wertschöpfungs- und Prozesskette von verkehrsrelevanten Informationen zur Erarbeitung und Verabschiedung eines standardisierten und harmonisierten Metadatenkataloges zu bewegen.

Als Beispiel für die technologische und organisatorische Umsetzung sei an dieser Stelle auf die EU-Richtlinie „Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)“ verwiesen. Diese Richtlinie ist seit 2010 in der Umsetzung und hat zum Ziel, europaweit Umweltinformationen (Geoinformationen) für die Umweltpolitik durch einheitliche Metainformationen zu beschreiben und über das Internet such-, find- und verfügbar zu machen. Für die Qualitätsbeschreibung werden Metadaten von den Geodaten haltenden Stellen erhoben und den Datensätzen beigefügt. Datensätze mit ihren Metadaten werden in Katalogdiensten registriert und über Geodatenportale der Öffentlichkeit und den Nutzern zugänglich gemacht.

Empfehlung 2:

Es ist zu untersuchen, inwieweit das Metadatenschema und die Kernprozesse von INSPIRE als Blaupause für die Qualitätsbeschreibung von IVS-Daten dienen und adaptiert werden können.

Im Zuge der Projektgruppensitzungen wurden (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) ausgewählte Projektdokumente zum Thema Qualität für verkehrsrelevante Daten identifiziert und eingesehen. Das Thema „Datenqualität von verkehrsrelevanten Daten“ wird u. a. angesprochen in:

- a) Richtlinie 2010 / 40 / EU vom 7.7.2010 zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr
- b) Delegierte Verordnung (EU) Nr. 886 / 2013 der Kommission vom 15.5.2013 „... in Bezug auf Daten und Verfahren für die möglichst unentgeltliche Bereitstellung eines Mindestniveaus allgemeiner und für die Straßenverkehrssicherheit relevanter Verkehrsinformationen für die Nutzer ...“
- c) Proposal for quality assessment of ITS services on the Trans-European-Road-Network (TERN), Version 0.95, January 2015 (EIP – European ITS Platform)
- d) Framework Guidelines for Data and Service Quality Requirements for (Real-Time) Traffic Information incl. Road Safety Related Traffic Information, Final Report (Draft), Version 0.6, February 2015
- e) Qualitätsbewertung von Verkehrsinformationsdiensten – die QUANTIS-Methodik (Kellermann, Pollesch, Haspel), publiziert auf der MDM Website
- f) Traffic IQ – Pilotprojekt Informationsqualität im Verkehrswesen, White Paper, gefördert vom BMWi, publiziert auf der MDM Website

Von diesen Quellen enthält d) der obigen Auflistung die umfassendste Betrachtung zum Thema „Qualität“. Insbesondere wird Qualität in Bezug gesetzt zu sicherheitsrelevanten Informationsdiensten (SRTI – safety related traffic information) und Echtzeitinformationsdiensten (RTTI – realtime related traffic information). Daten bzw. Informationen werden in die 3 Kategorien „Event Information“, „Traffic Condition Information“ und „Weather Information“ eingeteilt. Die weiteren Betrachtungen sind allerdings eingeschränkt auf das europäische Straßennetz. Die Informationen weiterer Verkehrsträger, z. B. Wasser, Schiene, Luft und ÖPNV, werden nicht betrachtet.

Empfehlung 3:

Es wird empfohlen, die für das Trans-European road network (TERN) abgeleiteten Qualitätskriterien mit anderen Verkehrsträgern abzustimmen, damit die künftig an Bedeutung zunehmenden intermodalen Reise- und Transportprozesse durchgängig qualitätsgesichert werden können.

Die Ergebnisse des unter e) genannten Projekts QUANTIS sind die Betrachtungen der EIP (European ITS Platform) mit eingeflossen. Insbesondere ist die in QUANTIS prototypisch skizzierte Prozesskette verfeinert und diversifiziert worden. Die Qualitätsanforderungen können daher nicht nur auf die Daten, sondern auch auf die Datenverarbeitungskette bezogen werden. Damit kann auch die Qualität der Ergebnisinformation des Datenverarbeitungsprozesses bestimmt werden.

Die in QUANTIS definierten „Qualitätsobjekte“ (besser Qualitätskategorien oder Qualitätsmerkmale) wie *Vollständigkeit*, *Verfügbarkeit*, *Richtigkeit*, *Genauigkeit* und *Aktualität* finden sich in ähnlicher Form auch in anderen Quellen wieder. Sie können mit der durch EIP eingeführten Datentypisierung in *statische* und *dynamische Straßendaten* sowie *Verkehrsdaten* leicht kombiniert werden. In EIP wird die Qualität insbesondere im Hinblick auf die Verkehrssicherheit entwickelt. Es werden daher weitere Qualitätskategorien wie *Timeliness*, *Update Frequency* oder *Quality Assurance* zusätzlich eingeführt. Das Ergebnis sind Qualitätskriterien, denen zwei Kategorien *Level of Service* und *Level of Quality* zugeordnet werden. Mit dem Projekt TrafficIQ wird ein Data-Warehouse-Ansatz für die Verkehrsdatenqualität entwickelt, der über eine Business-Intelligence Komponente Informationsprodukte wie bspw. Berichte oder Qualitätskarten generiert. In diesem Ansatz werden auch Detektorinformationen von Induktionsschleifen, Überwachungskameras oder mobilen Objekten mit berücksichtigt. Qualität wird hier in den Kontext eines kontinuierlichen Monitorings gestellt.

Empfehlung 4:

Die Projektgruppe regt an, Maßnahmen zu initiieren, die verkehrsträgerübergreifend und unter Berücksichtigung kommerzieller und öffentlicher Datenprovider zu einer harmonisierten und standardisierten Qualitätsbeschreibung durch Metadaten führen. In diesem Kontext sind auch Maßnahmen, Verfahren und Methoden für die Qualitätsermittlung und Qualitätssicherung festzulegen.

Sowohl in informationslogischer als auch methodischer Hinsicht scheint der derzeitige Erkenntnisstand zur Qualitätsermittlung verkehrsrelevanter Informationen umfassend, aktuell und weit fortgeschritten zu sein. Leider lassen die der Projektgruppe zugänglichen Quellen keinen Rückschluss zum Stand der verkehrsträgerübergreifenden Harmonisierung sowie der organisatorischen und praktischen Umsetzung zu.

Empfehlung 5:

Für die Realisierung eines Qualitätssystems für intermodale Mobilität müssen organisatorische Maßnahmen getroffen werden.

Die Projektgruppe hält es für sinnvoll, Qualitätsinformationen nicht nur auf sicherheitsrelevante oder reisebezogene Ereignisse zu verwenden, sondern auf alle Entwicklungsphasen von Mobilitätsinfrastrukturen. Eine Orientierung hierfür liefert die IVS Richtlinie. Sie differenziert in

- a) Planung (z. B. Indoor Navigation und Routing),
- b) Betrieb (z. B. Durchgängigkeit von Systemen),
- c) Steuerung (z. B. Erwartungszeit von Fahrzeugen) und
- d) Wartung (z. B. Risikominimierung der Datenabhängigkeit).

Diese Betrachtungsweise führt zu einer umfassenden und bestmöglichen Wertschöpfung mit Qualitätsinformationen. Zudem lassen sich anhand dieser Infrastrukturphasen leicht Verbindungen mit weiteren Informationsquellen ziehen, die bspw. über Geodateninfrastrukturen oder Geoinformationssysteme verfügbar gemacht werden. Umweltinformationen, sozio-demographische Informationen, Unfallstatistiken, Pendler- und Logistikströme u.v.a.m. können mit einfließen und die Informationslage erheblich verbessern.

Empfehlung 6:

In einen umfassenden Ansatz zur Qualitätsberücksichtigung müssen bereits existierende Informationsquellen mitberücksichtigt werden und können einen erheblichen Mehrwert bieten. Zu diesem Zweck ist aus Sicht der intermodalen Mobilität Transparenz zu Datenquellen und Informationssystemen Dritter herzustellen. Die Eignung für Mobilitätszwecke ist zu bewerten und sollte ein eigenes Qualitätsmerkmal der Datenquellen und Systeme Dritter sein.

Für die Gewährleistung umfassender und intermodaler Mobilität und die Entwicklung innovativer Mobilitätsdienste ist es erforderlich, Infrastrukturdaten im Sinne einer Mobilitäts-Informationenplattform deutschlandweit bereitzustellen. Die Infrastrukturdaten dieser Plattform sind attribuiert und qualitätsgesichert. Die Datenqualität bestimmt insbesondere die Eignung und die Verwendungsmöglichkeiten. Durch den Plattformansatz wird zudem die Verknüpfung mit anderen Plattformen (z. B. für Bezahldienste, Kundenmanagement etc.) gewährleistet und Konzepte wie Internet-der-Dinge und Industrie 4.0 können entsprechend unterstützt werden.

Dadurch ergeben sich in Verbindung mit der Qualitätsbeschreibung durch Metadaten für Mobilitätsinformationen folgende Mehrwerte:

- Deutliche Verbesserung der Informationsbasis für Nutzer der Verkehrsinfrastrukturen.
- Im öffentlichen Verkehr (ÖV) die Ermöglichung hochwertiger, verbund- und bundesland-übergreifender intermodaler Mobilitätsdienste und somit Verbesserung der Kundenmobilität u. a. durch Einbezug von Anschlusssicherung auf Basis von Echtzeit-Reisendenströmen, Mietwagen, CarSharing, Übergang zwischen öffentlichem und Individualverkehr (z. B. Park+Ride Plätzen).

- Kostenreduktion durch Interoperabilität, die Standardisierung von Schnittstellen, flexible Informationsverwendung und als Ergebnis die Erhöhung der Investitionssicherheit für Verkehrsunternehmen sowie die Verbesserung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem Individualverkehr.
- Durch freie und qualitätsgesicherte Informationsverfügbarkeit etabliert sich Wettbewerb um hochwertige Mobilitätsdienste.

Hierzu müssen folgende Voraussetzungen geschaffen sein:

- Eine standardisierte Qualitätsbeschreibung mobilitätsrelevanter Datenbestände (z. B. für ÖV und intermodale Verkehre) ist als „Metadatenstandard zur Qualitätssicherung und -beschreibung von Mobilitätsdaten“ in der IVS-Rahmenarchitektur zu berücksichtigen und umzusetzen.
- Die Interoperabilität der Metadaten unterschiedlicher Fachinformationssysteme und Mobilitätsinfrastrukturen einschließlich ihrer Prozessqualitäten (z. B. durch übergreifende Datenmodelle, standardisierte Schnittstellen, ...) ist für Mobilitätsanwendungen zu gewährleisten.
- Die Umsetzung der IVS Richtlinie soll auch eine standardisierte Qualitätsbeschreibung der relevanten Datensätze durch Metadaten umfassen.

Verfügbarkeit der Daten muss transparent sein

Mobilitätsrelevante Daten unterliegen unterschiedlichen Zuständigkeiten. Es sind daher Infrastrukturkomponenten zu entwickeln, um diese Daten bundesweit verfügbar zu machen. Diese Aufgabe können bspw. Mobilitätsportale übernehmen, die von den zuständigen Einrichtungen entwickelt und betrieben werden.

Es ist ein organisatorischer Rahmen zu definieren, in dem z. B. die Verfügbarkeit von mobilitätsrelevanten Smart Data geprüft und gewährleistet wird. Auch die Verbindung zu Fachinformationssystemen, Geo- und Open-Data-Portalen, soweit sie Daten für intelligente Mobilität enthalten, ist darüber zu gewährleisten.

Infrastrukturbetreiber (Straße, Schiene, Wasser, Luft) stellen zukünftig Infrastrukturinformationen digital bereit

Die Informationsbereitstellung umfasst auch die standardisierte Qualitätsbeschreibung der Daten. Dazu zählen statische, dynamische und Echtzeitdaten, die im Kontext von intelligenter Mobilität verwendet werden.

Geschützte Bewegungsdaten liefern wesentliche Beiträge für intelligente Mobilität

Intelligente Verkehrssysteme sind zeitlich sensibel. Bewegungsdaten sind daher unverzichtbar für optimale Planung, Betrieb, Wartung und Steuerung. Für diese Daten ist die Anonymisierung ein wichtiges Qualitätsmerkmal und Akzeptanzkriterium, das in den Metadaten enthalten sein muss.

Datengovernance ist bundesweit zu etablieren

Regelungen zu Datenqualität, -sicherheit, -zugänglichkeit, dem Betrieb von Mobilitätsportalen und Metainformationsdiensten sowie Festlegungen zu Verantwortlichkeiten sind als allgemein gültige Vorgaben einer nationalen Infrastruktur für IT-Basisdienste (Fahrplan, Verspätung, etc.) zu treffen.

03.2

Identifizierung und Anonymisierung von Mobilitätsdaten

Die elektronische Abrechnung von Beförderungsleistungen im öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) erfordert personalisierte Daten. Sie bietet viele Vorteile wie den einfachen Zugang zum System des öffentlichen Verkehrs oder eine Best-Preis-Abrechnung für den Fahrgast. Sie ermöglicht darüber hinaus eine effiziente Zuordnung der Erlöse zu den beteiligten Verkehrsunternehmen und ermöglicht einfache und kostengünstige Formen des Vertriebs.

Bei der Entwicklung eines Standards für das einheitliche elektronische Fahrgeldmanagement (EFM) für den öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) in Deutschland werden hohe Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit gestellt. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) hat gemeinsam mit den Verkehrsunternehmen und dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sowie den Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit des Bundes und der Länder Kriterien zum Umgang mit „Identifizierung & Anonymisierung“, sprich den datenschutzrechtlichen Anforderungen, erarbeitet. Grundlage dieser Entwicklung sind u. a. Inhalte aus dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), insbesondere § 9 „Technische und organisatorische Maßnahmen“. In der Anlage zum BDSG werden Maßnahmen beschrieben, die es zum Schutz personenbezogener Daten zu treffen gilt. Diese gelten auch für den Anwendungsbereich intelligenter Verkehrssysteme und insbesondere für das elektronische Fahrgeldmanagement:

- **Zutrittskontrolle:** Unbefugten den Zutritt zu Datenverarbeitungsanlagen, mit denen personenbezogene Daten verarbeitet oder genutzt werden, verwehren
- **Zugangskontrolle:** verhindern, dass Datenverarbeitungssysteme von Unbefugten genutzt werden können
- **Zugriffskontrolle:** gewährleisten, dass die zur Benutzung eines Datenverarbeitungssystems Berechtigten ausschließlich auf die ihrer Zugriffsberechtigung unterliegenden Daten zugreifen können, und dass personenbezogene Daten bei der Verarbeitung, Nutzung und nach der Speicherung nicht unbefugt gelesen, kopiert, verändert oder entfernt werden können
- **Weitergabekontrolle:** gewährleisten, dass personenbezogene Daten bei der elektronischen Übertragung oder während ihres Transports oder ihrer Speicherung auf Datenträger nicht unbefugt gelesen, kopiert, verändert oder entfernt werden können und dass überprüft und festgestellt werden kann, an welche Stellen eine Übermittlung personenbezogener Daten durch Einrichtungen zur Datenübertragung vorgesehen ist
- **Eingabekontrolle:** gewährleisten, dass nachträglich überprüft und festgestellt werden kann, ob und von wem personenbezogene Daten in Datenverarbeitungssysteme eingegeben, verändert oder entfernt worden sind
- **Auftragskontrolle:** gewährleisten, dass personenbezogene Daten, die im Auftrag verarbeitet werden, nur entsprechend den Weisungen des Auftraggebers verarbeitet werden können
- **Verfügbarkeitskontrolle:** gewährleisten, dass personenbezogene Daten gegen zufällige Zerstörung oder Verlust geschützt sind
- **Weiterverarbeitungskontrolle:** gewährleisten, dass zu unterschiedlichen Zwecken erhobene Daten getrennt verarbeitet werden können

In der Anlage zu diesem Dokument werden in 11 Punkten die datenschutzrechtlichen Grundanforderungen an das EFM dargestellt. Die für den ÖPNV umgesetzten Maßnahmen werden diesen gegenübergestellt. Die Projektgruppe kommentiert diese Maßnahmen im Hinblick auf eine Übernahme bzw. Erweiterung für multimodale und intermodale Informationsangebote und Dienste (siehe Anlage 2).

Aus der Auseinandersetzung mit den Maßnahmen zur Gewähr der sicheren Identifizierung und Anonymisierung für das EFM und mit der Erweiterung auf multimodale bzw. intermodale IVS Dienste formuliert die Projektgruppe drei Empfehlungen.

Empfehlung 7:

Die Projektgruppe empfiehlt, die geforderte Zweckbindung bei der Verarbeitung von Daten aus dem EFM weniger restriktiv zu formulieren. Anonymisierte Daten sollten für die Verbesserung von Verkehrsangeboten des ÖPV einfach nutzbar gemacht werden können.

Der Projektgruppe stellt sich die Situation im ÖPV so dar, dass die geforderte Zweckbindung der Daten aus dem EFM einer einfachen Nutzung für planerische Zwecke zumindest in Teilbereichen entgegensteht. So wurde in der Projektgruppe intensiv diskutiert, wie die Daten der Nutzer in anonymisierter Form auch für weitergehende planerische Zwecke genutzt werden können.

Empfehlung 8:

Die Projektgruppe empfiehlt die Entwicklung eines Rollenmodells für die an multimodalen und intermodale IVS Diensten interessierten bzw. beteiligten Unternehmen und Institutionen. Dies ist aus Sicht der Projektgruppe eine zentrale Voraussetzung für die Vereinbarung und Umsetzung von Regeln und Maßnahmen des Datenschutzes. Das für die Zwecke des EFM entwickelte Rollenmodell (Standardisiert in EN / ISO 24014 -1) bietet hierfür eine gute Grundlage.

Die Projektgruppe hat die Erweiterung des EFM um multimodale und intermodale Anwendungen wie Car Sharing oder die Vermietung von Leihwagen anhand der vorweg beschriebenen Maßnahmen erörtert. Es zeigt sich, dass die für die Zwecke des ÖPV entwickelten Maßnahmen grundsätzlich auch für multimodale und intermodale IVS-Dienste anwendbar sind. Ein zentrales Ergebnis ist die Forderung nach einem Rollenmodell, das für das Selbstverständnis und den Umgang der an dem Dienst beteiligten Unternehmen genutzt werden kann. Im Rahmen der Standardisierung des EFM wurde ein solches Rollenmodell erstellt. Es lässt sich nach Einschätzung der Projektgruppe grundsätzlich auf multimodale Dienste erweitern.

Empfehlung 9:

Die NFC-Initiative² des ÖPV ist ein Beispiel für eine abgestimmte Vorgehensweise zur Vereinheitlichung und Standardisierung von Schnittstellen für IVS-Anwendungen. Die Projektgruppe spricht sich für eine Unterstützung des Prozesses durch die Politik und die Aufnahme in die internationale Normung aus.

Die Projektgruppe weist darauf hin, dass die Nutzbarkeit von standardisierten Schnittstellen bei der Einführung von IVS einen zentralen Erfolgsfaktor darstellt. Für intermodale Informationsdienste stellen sich folgende Herausforderungen, die u. a. im Hinblick auf eine sichere Identifizierung & Anonymisierung Bedeutung haben:

- Die Innovationszyklen für Smartphones und Services werden immer kürzer. So sind z. B. Innovationszyklen mobiler Endgeräte mittlerweile kürzer als 12 Monate, während Check-In / Check-Out-Terminals im ÖPNV oft eine Lebensdauer von 15 Jahren haben. Daraus folgt, dass die Gewichtung von Industriestandards im Gegensatz zu Normen zunehmen wird.

- IKT-Sicherheitsprobleme rücken immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit. Damit einhergehend lässt sich ein Vertrauensverlust in der öffentlichen Wahrnehmung beobachten. Das hängt mit der enormen Zunahme von Leistungsmerkmalen und Komplexität zusammen. Die Quasi-Standards, die auf proprietären Entwicklungen starker Marktakteure basieren, sind aus Sicht des Anwendungsbereiches ÖPV kaum beherrschbar. Zudem sind Sicherheit und Vertrauen für die Technologieführer im Weltmarkt keine primären Gestaltungsmerkmale und Datenschutzregeln werden nicht überall nach deutschen Standards eingehalten.
- Politik und Verwaltung sehen zunehmend die Notwendigkeit, Rahmenbedingungen zu schaffen, die die technologische Entwicklung nicht behindern und trotzdem Sicherheit und Vertrauen der Anwender gewährleisten.
- Technische Normen und Standards sind der Schlüssel, um Einfluss auf die technologische Entwicklung nehmen zu können. Durch sie kann der Rahmen gesetzt werden, der die zunehmende Digitalisierung so steuert, dass sie mit Sicherheit und Vertrauen im Einklang steht.
- Die intermodale Vernetzung der Verkehrssysteme führt zunehmend zu einer Vernetzung von Normen und Industriestandards. Das Internet der Dinge ist ein weiteres Beispiel für die Vernetzung der unterschiedlichsten Bereiche des täglichen Lebens.

Diese Trends zu erkennen und im Sinne eines offenen Marktes sowie der digitalen Souveränität und Sicherheit von Daten und von Investitionen mitzugestalten ist Aufgabe aller Beteiligten der jeweiligen Anwendungsbereiche. Den marktwirtschaftlichen Akteuren kommt hier von der öffentlichen Seite eine besondere Bedeutung zu, um unterschiedliche Interessen zusammenzuführen (Gewinnmaximierung beim Hersteller gegen Investitionssicherheit beim Anwender). Wie im aktuellen Koalitionsvertrag gewürdigt, ist auch die Politik gefordert, ihren Beitrag auf nationaler und internationaler Ebene zu leisten.

Ein Beispiel für den Umgang mit den beschriebenen Herausforderungen ist die NFC-Initiative (*Near Field Communication*) mit Beteiligung des ÖPV. Dabei handelt es sich um eine zu standardisierende Übertragungstechnologie für Identifizierungs-, Payment- und Ticketing-Anwendungen. Das Ziel der Aktivitäten des ÖPV zu NFC ist es, die Infrastrukturen der Mobilität und des eTicketing in ein offenes System für mobile Dienste zu integrieren. Die NFC-Schnittstelle dient dabei als Bindeglied zwischen modernen Smartphones und existierenden Lesegeräten und Medien des ÖPV und des elektronischen Bezahlens. Die Umsetzung ist in enger Kooperation mit der internationalen Normung geplant.

03.3 Datenbestände koordiniert ergänzen und bestehende Lösungen einbinden

Für die Mobilität relevante Daten werden heute an vielen verschiedenen Stellen erhoben. Um deren Zugänglichkeit zu erleichtern, hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Bereich Individualverkehr den Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM; www.mdm-portal.de) entwickeln lassen, der seit 2014 im Regelbetrieb ist. Über den MDM können Daten über bspw. die Verkehrslage, Baustellen, Unfälle und andere Gefahrenstellen, Parkplätze, Kraftstoffpreise und vieles mehr ausgetauscht werden. Sogenannte statische Daten werden jedoch bislang kaum über den MDM adressiert.

Im Bereich des öffentlichen Verkehrs befindet sich seit über 10 Jahren die *Durchgängige Elektronische Fahrplaninformation (DELFI)* im operativen Betrieb. Mit Finanzierung des BMVI wird aktuell über eine technische Weiterentwicklung die Voraussetzung dafür geschaffen, dass perspektivisch eine Integration von Echtzeitdaten, intermodalen Auskünften und barrierefreien Informationen sowie weiteren Funktionalitäten möglich wird (*DELFIplus*).

Für das ((eTicket Deutschland (elektronischer Fahr-schein im ÖPNV) ist ein Interoperabilitätsnetzwerk (ION) entwickelt und in Betrieb genommen worden, damit alle Teilnehmer an ((eTicket Deutschland sicher und einfach miteinander kommunizieren können. Die aktuellste Erweiterung ist die IPSI³ Plattform, die als Datendrehscheibe bestehende Handyticketsysteme miteinander vernetzt, so dass Fahrgäste mit ihrer favorisierten Smartphone-App bundesweit Handytickets für den ÖPNV kaufen können. Das Installieren und Registrieren einer fremden App in einer fremden Tarifregion entfällt damit.

Handlungsbedarf

Bereits zum IT-Gipfel 2014 wurde identifiziert, dass es umfassender Maßnahmen bedarf, um weitere (auch bereits vorhandene) Daten zugänglich zu machen oder Daten neuer Akteure am Verkehrsmarkt einzubinden. Als Ergebnis des IT-Gipfels 2014 wurde die Einführung von sog. Datenkoordinatoren vorgeschlagen, deren Aufgabe es sein soll, auf regionaler Ebene für eine flächendeckende Datenbereitstellung zu werben und dafür zu sorgen, dass die Akteure vor Ort für die Notwendigkeit eines übergreifenden Datenpools sensibilisiert werden.

Empfehlung 10:

Es braucht ein Gremium aus regionalen Datenkoordinatoren, Datenanbietern, Datenveredlern und Datenabnehmern. Dieses Gremium sammelt und koordiniert Anforderungen an Datenplattformen, bewirbt diese Plattformen, arbeitet Standards aus und koordiniert die regionalen Aktivitäten der Datenkoordinatoren auf Bundesebene. Dazu sollte der bereits existierende Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) erweitert werden.

Rolle und Aufgabe der Datenerfassung und -bereitstellung im Gesamtsystem intelligenter Verkehrssysteme

Status Quo ist, dass jeder Akteur im Bereich der Verkehrsinformationen zwar für sich einen oder mehrere Pfade von der Datenerfassung und -sammlung über die

Informationsgenerierung hin zum Endanwender beschreitet, diese Pfade aber in den meisten Fällen isoliert bleiben und die Informationen mit anderen Akteuren damit auch nicht abgeglichen und kombiniert werden. Gerade im Bereich intermodaler Informationen entstehen so Informationslücken, die zu suboptimalen Mobilitätsentscheidungen führen und den Entscheidungsspielraum der Anwender einschränken. In vielen Fällen fehlt auch der Zugang zu wichtigen regionalen und lokalen Informationen wie Baustellen, ÖPNV-Verspätungen, Verkehrsbeschränkungen (z. B. Brückenlast oder Höhenbeschränkungen) oder Parkraumverfügbarkeit.

Intelligente Verkehrssysteme „leben“ von einer hohen Datenverfügbarkeit. Optimierte Routen und Verkehrsmittelkombinationen, intermodale Tickets und automatisierte Transportsysteme benötigen Daten, um dem Nutzer Entscheidungen zu erleichtern oder sogar abzunehmen und ihm so immer maßgeschneiderte Mobilitätsangebote zur Verfügung zu stellen. Dazu müssen die Informationen aus den einzelnen Datenquellen zugänglich gemacht werden.

Vorteile einer verbesserten Datenverfügbarkeit – Innovationspotential

Ein paar ausgewählte erste Beispiele und Ideen sollen die Vorteile skizzieren, die sich aus einer verbesserten Datenverfügbarkeit für verschiedene Verkehrsbereiche ergeben können.

Erhalten Logistikdienstleister und ihre Flotten proaktiv Zugriff auf Verkehrsdaten (auch über Unternehmens- und Verkehrsträgergrenzen hinweg), so könnten Abholung und Lieferung so gesteuert werden, dass Park-, Lade-, Auslieferungs- und Umschlagsslots frei sind und Staus vermieden werden. Routenempfehlungen könnten optimal auf Energieverbrauch, Lenk- und Ruhezeiten, verfügbare LKW-Parkplätze und die Verkehrslage oder auch Durchfahrtsbeschränkungen für Schwertransporte und Gefahrgüter abgestimmt werden.

Intermodale Fahrtplanung benötigt umfassende Informationen über aktuelle und prognostizierte Gegebenheiten über Regionen und Verkehrsmodi hinweg.

Ein persönlicher Mobilitätsassistent könnte für den Nutzer maßgeschneiderte intermodale Routen und Abfahrtszeitpunkte ermöglichen. Der Mobilitätsassistent könnte die Bezahlung und auch die Zugangsmöglichkeit zu zahlungspflichtigen Diensten vereinen (z. B. Bezahlung des ÖPV oder von Parkgebühren und als Zugangsberechtigung zu Sharingangeboten („Schlüssel“) oder die Bezahlung von Taxis etc.). Weitere Vorteile solcher Lösungen liegen in der intelligenten Nutzung und Kombination von Mobilitätsdaten für individualisierte bedarfsgerechte Mobilitätsangebote und eine bessere Auslastung von Infrastruktur und Verkehrsmitteln.

Auch im Bereich der öffentlichen Hand, der Sicherheitsbehörden, der Ver- und Entsorger und der sozialen Dienste bergen der schnelle Zugriff und die Verknüpfung von Mobilitätsdaten erhebliches Innovationspotential. Rettungsdienste erhalten bei Notrufen ergänzende Informationen zum Notfallpatienten sowie zum räumlichen Umfeld und den verkehrlichen Besonderheiten vor Ort. Ver- und Entsorger können ihre Routenplanung optimal an die aktuelle Verkehrslage anpassen, verringern ihre Verkehrsleistung und entlasten zu Stoßzeiten die Verkehrsinfrastruktur. Auch können beispielsweise die Ladezyklen von Elektrofahrzeugen an die Touren angepasst und entsprechend auf die Standzeiten im Depot gelegt werden.

Für die Infrastrukturbetreiber ermöglichen fahrzeuggenerierte und nutzergenerierte Daten eine verbesserte Kenntnis der aktuellen Verkehrssituation unabhängig von infrastrukturseitiger Detektion und bieten eine verbesserte Basis für die Verkehrssteuerung und -information:

- Z. B. bietet die Übertragung weiterer Daten aus Fahrzeugsensoren die Möglichkeit, zusätzliche Kenntnisse über den Zustand der Verkehrsinfrastruktur zu erhalten (Aquaplaning-Bereiche, Schlaglöcher, ...) und vereinfacht so das Qualitätsmonitoring und erlaubt einen bedarfsgerechten Erhalt und Ausbau.

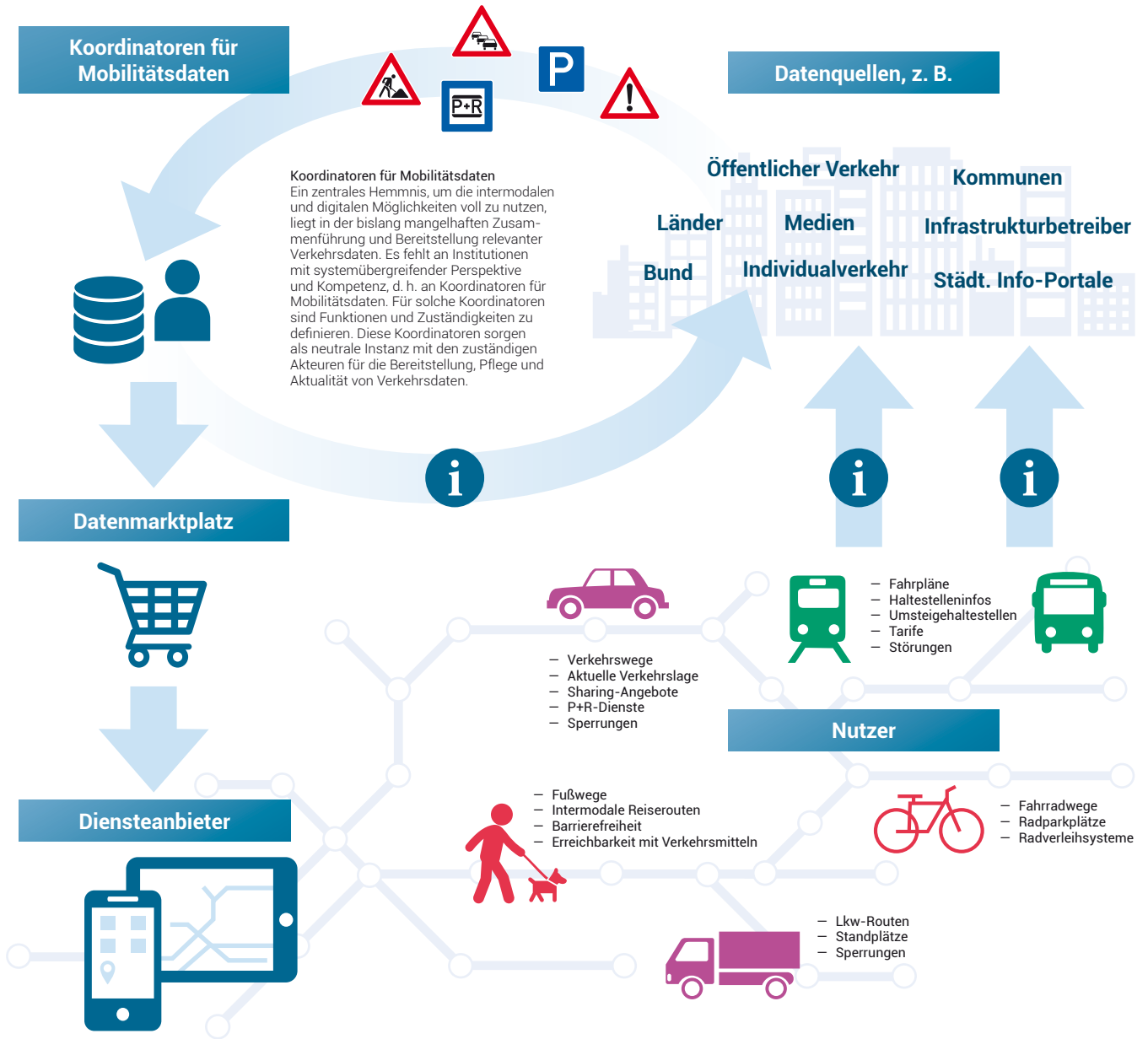
- Die Nutzung von Social Media birgt Potential für eine nachfragegerechtere Bereitstellung von Verkehrssystemen und ein verbessertes Verkehrsmanagement. Wenn z. B. die Nutzerdaten verraten, dass an einem bestimmten Ort eine Veranstaltung ist, die zu verkehrlichen Nachfragespitzen führt, kann die Verkehrssteuerung proaktiv angepasst werden, CarSharing Betreiber können Zusatzfahrzeuge bereitstellen, der ÖPV kann Zusatzfahrzeuge einsetzen.
- Der Bund benötigt für Verkehrslageanalyse, Prognosen, Kapazitätsplanung und Infrastrukturbericht vor allem auch Verkehrsdaten der regionalen Ebene. Das gleiche gilt für die Kommunen. Gerade auf der regionalen Ebene können durch Dienstleister veredelte Daten für die Verkehrssteuerung und das Infrastrukturmanagement genutzt werden.

Im internationalen Umfeld können Forschungseinrichtungen für Forschungszwecke häufig unkompliziert auf einen Großteil oder die Gesamtheit der Daten der öffentlichen Hand zugreifen. Dies fördert Innovationen. Ein Forschungszugriff auf konsolidierte Datenplattformen wäre auch für Deutschland äußerst sinnvoll, um auch weiterhin Innovationen „Made in Germany“ zu fördern.

Rolle der vorgeschlagenen Datenkoordinatoren und Möglichkeiten zu deren Förderung / Unterstützung

Im IT-Gipfel Prozess des Jahres 2014 wurde identifiziert, dass es an der Rolle eines Datenkoordinators im Gesamtsystem fehlt. Best Practice Beispiele zeigen, dass diese vor allem dann erfolgreich waren, wenn es diesen Koordinator auf regionaler Ebene mit direktem Bezug zu den Datenquellen gibt. Dies gilt besonders für öffentliche Datenquellen. Der Koordinator hat dabei die Aufgabe, bei den Akteuren vor Ort für die Bereitstellung der Daten zu werben und den Mehrwert zu vermitteln. Er agiert dort als Botschafter eines erweiterten Mobilitäts Daten Marktplatzes und der intelligenten Mobilität, moderiert den Abstimmungsprozess auch zwischen den einzelnen Akteuren und schafft bei den Datenlieferanten ein besonderes Qualitätsbewusstsein mit Blick auf die Zuverlässigkeit und Aktualität der Daten.

Aktuelle Daten für intelligente Mobilität⁴



4 Quelle: IT Gipfel 2014, PTV Group

Der Bund kann einen hohen Nutzen aus der Verfügbarkeit zuverlässiger und aktueller Daten auch der nachgeordneten Ebenen ziehen, da sich durch die datenmäßige Vernetzung von Bundesverkehrswegen mit den für Zu- und Ablauf verantwortlichen nachgeordneten Netzen für ihn u. a. eine höhere Verfügbarkeit der Infrastruktur sowie geringere Kosten von Ausbau- und Erhalt der Infrastruktur ergeben. Daher sollte der MDM als Sammelstelle für regionale und überregionale Verkehrsdaten von Bund, Ländern, Kommunen und Wirtschaft eine zentrale Rolle spielen, um die regionalen Datenlücken zügig zu beseitigen. Der Bund sollte seinen Mobilitätsdatenbestand kurzfristig über den MDM verfügbar machen. Um die Lücken auf regionaler Ebene abzudecken, sollten die Koordinatoren auf regionaler Ebene verankert sein. Gute Erfahrungen wurden beispielsweise mit Vertretern der Verkehrsverbünde gemacht, da hier in der Zusammenarbeit eine Flächendeckung erzielt wird. Eine Finanzierung für diese zusätzliche Aufgabe der Verbünde könnte aus Bundesmitteln zentral über den MDM sichergestellt werden. Wichtig ist, an dieser Stelle keine zusätzlichen Bürokratien und Parallelstrukturen zu schaffen, sondern den Fortbestand und Ausbau des bereits vorhandenen Mobilitäts Daten Marktplatzes sowie der Datenkoordinatoren über Bundesmittel langfristig abzusichern. Die Vernetzung aller Akteure erfolgt durch den weiteren Ausbau der bestehenden „MDM User Group“.

Um weitere Daten der öffentlichen Hand für flächendeckende Informationsangebote nutzbar zu machen, muss Folgendes Beachtung finden:

- Die digitale Daseinsvorsorge des Bundes muss ernst genommen werden. Der Bund fördert bereits eine entsprechende Infrastruktur. Gleichzeitig muss aber auch die Bereitstellung von Daten seitens der öffentlichen Hand vorangetrieben werden. Die Wirtschaft leistet ihren Beitrag, indem sie diese Daten zu Informationen verdichtet, veredelt und privaten sowie öffentlichen Nutzern zur Verfügung stellt.

- Eine breite Datenbasis muss über den öffentlich bereitgestellten und frei zugänglichen MDM geschaffen werden, um damit Spielraum für Innovationen zu ermöglichen und die Entwicklung und den Betrieb von intelligenten Verkehrssystemen und Dienstleistungen voranzutreiben.
- Im Rahmen der digitalen Daseinsvorsorge und zur Wahrung seiner eigenen Interessen muss der Bund den Fortbestand und nachfragegerechten Ausbau des MDM langfristig finanziell absichern und entsprechende Anreize schaffen, um den MDM als „access point“ für alle Ebenen des föderalen Systems attraktiv zu machen.

Empfehlung 11:

Die im Koalitionsvertrag vereinbarte Förderung verkehrsträgerübergreifender Datenplattformen auf Open-Data Basis, die auch den dauerhaften Zugang zu öffentlich finanzierten Daten umfasst, muss vorangetrieben werden. Entsprechende Datenbestände des Bundes und seiner nachgeordneten Behörden sollten in den MDM einfließen. Die regionalen Datenlücken müssen durch den Einsatz sogenannter Datenkoordinatoren geschlossen werden. Die Datenkoordinatoren sind wie der MDM über Bundesmittel langfristig finanziell abzusichern.

04

Fazit der Ergebnisse und die nächsten relevanten Schritte

Intelligente Verkehrssysteme und zukünftige Innovationen für eine sichere, effiziente und nachhaltige Mobilität benötigen umfassende Daten und intelligente Konzepte. Vor allem aber benötigen sie den Zugang zu diesen Daten – beispielsweise über den Zustand und die Auslastung der Verkehrsinfrastruktur, Hindernisse und Verzögerungen im Verkehrsnetz oder auch die Abnutzung kritischer Teile bei Verkehrsmitteln. Dies gilt für den Individualverkehr und den öffentlichen Verkehr ebenso wie für die Logistik gleichermaßen.

Als Kernbotschaft der Fokusgruppe Smart Data für intelligente Mobilität lässt sich ableiten:

„Hochwertige Daten sind die Voraussetzung für intelligente Verkehrssysteme. Erforderlich für eine effektive Nutzung ist eine übergreifende Verfügbarkeit. Dazu bedarf es abgestimmter Qualitätskriterien, Regeln für den Zugang und Datenschutz sowie Datenkoordinatoren.“

Viele Dinge sind bereits auf dem Weg, doch vieles läuft noch sehr zögerlich und besonders im internationalen Vergleich noch zu zögerlich. Will Deutschland Innovationsführer in diesem schnelllebigen und zunehmend datengetriebenen Markt bleiben, so sollte zügig gehandelt werden, indem die Rahmenbedingungen zum „Heben des bereits vorhandenen Datenschatzes“ geschaffen werden. Die Empfehlungen sollten in den vom Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) begonnenen Stakeholder Prozess zur digitalen Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr einfließen und in einer nationalen IVS-Rahmenarchitektur münden. Der vom BMVI angekündigte Modernitätsfonds könnte die notwendige finanzielle Unterstützung bieten, um die genannten Maßnahmen wirksam voranzutreiben. Dies erfordert ein konsequent und langfristig aufgesetztes Vorgehen im Zusammenwirken von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft.

Empfehlungskatalog

Notwendigkeit und Vorteile von einheitlichen Qualitätsanforderungen

Empfehlung 1:

Die Projektgruppe hält es für erforderlich, dass die „Qualitätsbeschreibung von Smart Data für intelligente Verkehrssysteme“ fach-öffentlich thematisiert und die praktische Umsetzung von datenqualitätsbeschreibenden Maßnahmen und Verfahren (vgl. unter 2 genannte Projekte) harmonisiert und standardisiert vorangetrieben wird.

Empfehlung 2:

Es ist zu untersuchen, inwieweit das Metadatenschema und die Kernprozesse von INSPIRE als Blaupause für die Qualitätsbeschreibung von IVS-Daten dienen und adaptiert werden können.

Empfehlung 3:

Es wird empfohlen, die für das Trans-European road network (TERN) abgeleiteten Qualitätskriterien mit anderen Verkehrsträgern abzustimmen, damit die künftig an Bedeutung zunehmenden intermodalen Reise- und Transportprozesse durchgängig qualitätsgesichert werden können.

Empfehlung 4:

Die Projektgruppe regt an, Maßnahmen zu initiieren, die verkehrsträgerübergreifend und unter Berücksichtigung kommerzieller und öffentlicher Datenprovider zu einer harmonisierten und standardisierten Qualitätsbeschreibung durch Metadaten führen. In diesem Kontext sind auch Maßnahmen, Verfahren und Methoden für die Qualitätsermittlung und Qualitätssicherung festzulegen.

Empfehlung 5:

Für die Realisierung eines Qualitätssystems für intermodale Mobilität müssen organisatorische Maßnahmen getroffen werden.

Empfehlung 6:

In einem umfassenden Ansatz zur Qualitätsberücksichtigung müssen bereits existierende Informationsquellen mit berücksichtigt werden und können einen erheblichen Mehrwert bieten. Zu diesem Zweck ist aus Sicht der intermodalen Mobilität Transparenz zu Datenquellen und Informationssystemen Dritter herzustellen. Die Eignung für Mobilitätsw Zwecke ist zu bewerten und sollte ein eigenes Qualitätsmerkmal der Datenquellen und Systeme Dritter sein.

Identifizierung und Anonymisierung von Mobilitätsdaten

Empfehlung 7:

Die Projektgruppe empfiehlt, die geforderte Zweckbindung bei der Verarbeitung von Daten aus dem EFM weniger restriktiv zu formulieren. Anonymisierte Daten sollten für die Verbesserung von Verkehrsangeboten des ÖPV einfach nutzbar gemacht werden können.

Empfehlung 8:

Die Projektgruppe empfiehlt die Entwicklung eines Rollenmodells für die an multimodalen bzw. intermodalen IVS Diensten interessierten bzw. beteiligten Unternehmen und Institutionen. Dies ist aus Sicht der Projektgruppe eine zentrale Voraussetzung für die Vereinbarung und Umsetzung von Regeln und Maßnahmen des Datenschutzes. Das für die Zwecke des EFM entwickelte Rollenmodell (Standardisiert in EN / ISO 24014 -1) bietet hierfür eine gute Grundlage.

Empfehlung 9:

Die NFC-Initiative des ÖPV ist ein Beispiel für eine abgestimmte Vorgehensweise zur Vereinheitlichung und Standardisierung von Schnittstellen für IVS-Anwendungen. Die Projektgruppe spricht sich für eine Unterstützung des Prozesses durch die Politik und die Aufnahme in die internationale Normung aus.

Datenbestände koordiniert ergänzen und bestehende Lösungen einbinden

Empfehlung 10:

Es braucht ein Gremium aus regionalen Datenkoordinatoren, Datenanbietern, Datenveredlern und Datenabnehmern. Dieses Gremium sammelt und koordiniert Anforderungen an Datenplattformen, bewirbt diese Plattformen, arbeitet Standards aus und koordiniert die regionalen Aktivitäten der Datenkoordinatoren auf Bundesebene. Dazu sollte der bereits existierende Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) erweitert werden.

Empfehlung 11:

Die im Koalitionsvertrag vereinbarte Förderung verkehrsträgerübergreifender Datenplattformen auf Open-Data Basis, die auch den dauerhaften Zugang zu öffentlich finanzierten Daten umfasst, muss vorangetrieben werden. Entsprechende Datenbestände des Bundes und seiner nachgeordneten Behörden sollten in den MDM einfließen. Die regionalen Datenlücken müssen durch den Einsatz sogenannter Datenkoordinatoren geschlossen werden. Die Datenkoordinatoren sind wie der MDM über Bundesmittel langfristig finanziell abzusichern.

06

Anlage 1:

Anforderungen an Datenverfügbarkeit und Datenqualität

am Beispiel des Anwendungsfalls „Von Mainz nach Berlin – eine intermodale Reise durch Deutschland“

| Wegeelement | Beispiel | Benötigte Daten |
|----------------|-----------------------|--|
| 1 Startadresse | Mainz, Grebenstraße 8 | Adressdaten, deutschlandweit |
| 2 Fußweg 1) | ca. 100 m | Fußwegenetz, ggf. mit spezieller Attributierung (z. B. Barrierefreiheit); für Navigation: Global Navigation Satellite System (GNSS) Daten / Empfang. |

Einschätzung zur aktuellen Datenverfügbarkeit

Adressscharfe Verbindungsauskunft ist in den Fahrplanauskunftssystemen der großen Verbünde für ihr Auskunftsgebiet in der Regel möglich. Deutschlandweit noch nicht vollständig. Adressdaten liegen bei den Vermessungsverwaltungen der Länder vor. Können von diesen bezogen werden; die Lieferung eines deutschlandweiten Datensatzes ist auch möglich, erfordert aber die Zustimmung aller Länder-Vermessungsverwaltungen.

Spezielle Fußwegenetze sind selten. I.d.R. wird auf Basis von Straßennetzen geroutet. Diese sind bei kommerziellen Anbietern sowie nicht kommerziellen Anbietern (insbesondere OpenStreetMap (OSM) verfügbar. Zunehmend werden aber auch bestehende Netze um spezielle Fußwege ergänzt (z. B. Wege durch Parkanlagen, Trampelpfade usw.). In OSM sind diese Daten meist am umfangreichsten hinterlegt. OSM bietet auch die Möglichkeit, richtungsabhängige Fußwegeattribute zu pflegen, die bei der Routingberechnung berücksichtigt werden können. Je nach regionaler Verteilung der aktiven OSM-Mitglieder kann dies aber räumlich stark variieren. Auch müssen Änderungswünsche / Anpassungen an spezielle Anforderungen immer mit der OSM Community abgestimmt werden. Amtliche Daten der Landesvermessungsämter (ATKIS, ALKIS) haben eine hohe Qualität, sind aber nicht direkt routingfähig. Auch die Bildung eines deutschlandweiten Datensatzes dürfte sich schwierig gestalten, da sich an den Grenzregionen die Übergänge von einem in das andere Bundesland nicht leicht abbilden lassen. Die nachhaltige, kostengünstige Datenversorgung im Bereich Fußwege stellt eine der größten Herausforderungen beim Thema Fußwegerouting dar.

Einschätzung zur aktuellen Datenqualität

Unterschiedliche Qualitäten vorhanden: teilweise keine Adressschärfe im engeren Sinn, sondern nur straßenabschnitts-, oder straßenmittelpunktscharf.

Die Deutsche Bahn verwendet schon heute hausnummernscharfes Kartenmaterial.

Unterschiedliche Qualitäten, da unterschiedlichen Netze zum Routing verwendet werden. Die Qualität der Straßennetze kommerzieller Anbieter ist i.d.R. gut. Allerdings werden die Anforderungen der Fußgänger nicht genügend berücksichtigt (z. B. Routing auf Straßenmitte, nicht auf Gehwegen, keine fußgängerrelevante Attributierung ...). Daher oft unzureichende Routingergebnisse. Routing auf Basis von OSM liefert in vielen Fällen bessere Ergebnisse, wobei dies räumlich stark variiert.

Einschätzung zur aktuellen Situation bei Standards und Schnittstellen

Adressdaten werden aus verschiedenen Quellen zur Verfügung gestellt; ggf. kann die Bereitstellung der Vermessungsämter als Standard bezeichnet werden.

Ein zentraler für alle gültiger Qualitätsstandard ist aktuell nicht definiert.

Routing-Schnittstelle IVU: Geoprocessing (GP)-Schnittstelle (Industrie-Standard von ArcGIS). mdv: zurzeit unbekannt und HaCon „HAFAS-Internet – Interface to External GIS Systems“ als eigener Standard.

| Wegeelement | Beispiel | Benötigte Daten |
|--------------------------|---|---|
| 3 BikeSharing Station 1) | MVG MainRad, Station Grebenstraße | Stationskoordinaten, Verfügbarkeit der Räder |
| 4 Radweg | ca. 700 m | Idealerweise spezielles Radwegenetz; alternativ auch Straßennetz nutzbar; für Navigation zusätzlich GNSS Daten / Empfang |
| 5 BikeSharing Station 2) | Mainz, Römisches Theater | Stationskoordinaten, Verfügbarkeit von Stellplätzen |
| 6 Fußweg 2) | Von BikeSharing Station zu Abfahrtsgleis S-Bahn ggf. über Eingang S-Bahnstation | Outdoor: Fußwegenetz, ggf. mit spezieller Attributierung (z. B. Barrierefreiheit); für Navigation: Global Navigation Satellite System (GNSS) Daten / Empfang; Indoor: Wegenetze im Gebäude mit Fußweg-Attributen |



Einschätzung zur aktuellen Datenverfügbarkeit

Einschätzung zur aktuellen Datenqualität

Einschätzung zur aktuellen Situation bei Standards und Schnittstellen

BikeSharing Angebote sind zurzeit noch selten an produktive ÖPNV-Auskunftssysteme angeschlossen.
 Der RMV integriert im Rahmen eines FuE-Projektes das Angebot von MVG MainRad. Alle benötigten Daten stehen dort zur Verfügung.

s. CarSharing: IXSI 3, IXSI 4, sowie ggf. eigene APIs der Anbieter zum Abrufen von Standorten und Verfügbarkeiten.

Die Herausforderung liegt hier bei der routingfähigen Verknüpfung eines öffentlichen Wegenetzes mit den Koordinaten der Bike-Sharing-Station und den Zugängen zur routingfähigen Stationsinfrastruktur.

Die Hälfte der Bundesländer bietet spezielle Radroutenplaner an, die teilweise in die Auskunftssysteme integriert sind (z. B. Hessen / Rheinland-Pfalz).
 Unter „Radroutenplaner Deutschland“ haben sich mehrere Bundesländer zu einem Verbundprojekt zusammengeschlossen, um eine grenzüberschreitende und großräumige Planung von Radrouten zu ermöglichen; im Fokus stehen dabei aber längere Radtouren.

Auch wenn idealerweise ein spezielles Radwegenetz als Routinggrundlage zur Verfügung steht und die besten Ergebnisse liefern wird, ist für die kurzfristige Nutzung des Rades im Vor- oder Nachlauf einer ÖV-Verbindung in vielen Fällen ein Routing auf Basis der Straßennetze vermutlich ausreichend.

s. o. Fußweg

s. o. BikeSharing Station 1)

s. o.

s. o. bei Fußweg 1)

Falls reiner Outdoor-Fußweg, dann siehe oben bei Fußweg 1).
 Bei Kombination eines Outdoor und eines Indoor-Anteils (Eingang des Gebäudes = Übergabepunkt / Zugang) hängt die Qualität von der Qualität der modellierten Indoor-Wegenetze ab. Falls vorhanden, ist diese i.d.R. als hoch einzuschätzen.

| Wegeelement | Beispiel | Benötigte Daten |
|-----------------------------|-------------------------|---|
| 7 S-Bahn-Station, Bahnsteig | Mainz Römisches Theater | Name, Koordinate, mastscharfe Modellierung |
| 8 S-Bahn-Fahrt | S8, ca. 40 min | Soll-Fahrplandaten zur Reiseplanung PreTrip, für Reiseassistenz OnTrip auch Echtzeitdaten; Informationen zur Barrierefreiheit des Fahrzeuges. |

Einschätzung zur aktuellen Datenverfügbarkeit

Die grundlegenden Stations- und Haltestellendaten sind zum Großteil bundesweit verfügbar. Ein deutschlandweites zentrales Haltestellenverzeichnis (zHV) befindet sich im Aufbau. Noch nicht oder nur in sehr begrenztem Umfang verfügbar sind modellierte Wegenetze oder Gebäudemodelle zur Abbildung von Umsteigeprozessen innerhalb der Stationen.

Sollfahrplandaten sind i.d.R. für fast ganz Deutschland digital verfügbar; nur noch vereinzelt gibt es Verkehrsunternehmen, deren Fahrplandaten nicht digital verfügbar sind.

Echtzeitdaten: Neue Fahrzeuge verfügen theoretisch über die technische Basis Echtzeit- / Prognose-Daten zu liefern (z. B. Bordrechner, GPS-Antenne oder Bake-Funk-System). Die in der Praxis eingesetzten Fahrzeuge bzw. deren Ausstattung ist aber oftmals nicht harmonisiert, es existiert ein Mix aus unterschiedlichen Ausstattungsvarianten.

Datendrehscheiben, die Echtzeitdaten annehmen und verteilen, werden in vielen Regionen konzipiert und sukzessive umgesetzt.

Einschätzung zur aktuellen Datenqualität

In vielen Regionen existiert noch keine mastscharfe Untergliederung der Haltestelle. Dies ist aber eine Grundvoraussetzung für moderne Informationsdienste und Funktionalitäten wie z. B. Reiseassistenz, Fußwegrouting bis an den Bahnsteig ...). Teilweise existieren auch keine oder nur ungenaue Koordinaten der Objekte, zumindest nicht auf allen Ebenen (Haltestelle, Bereich, Mast).

Einschätzung zur aktuellen Situation bei Standards und Schnittstellen

Kein Standard, zukünftig evtl. NeTEX für die Übertragung von Bauwerksmodellierung, evtl. OSM als Quelle (präferiert von mdv).

Solldaten: ISA, DINO, transform-Rohdaten; Standards: Solldaten: zukünftig evtl. NeTEX, heute: VDV452 (aber nur für den Betrieb geeignet, nicht für den Datenaustausch für Auskunftssysteme), Echtzeitdaten: VDV454

Aktuell bei einigen Verbänden, Verkehrsunternehmen auch Nutzung von Textmeldungen, um Abweichungen zu kommunizieren.

| Wegelement | Beispiel | Benötigte Daten |
|---------------------------------------|--|---|
| 9 Bahnhof, komplexes Umsteigebauwerk | Frankfurt Hauptbahnhof Indoor-Fußweg Ankunftsgleis S-Bahn (tief) zu Abfahrts- gleis Fernverkehr (oben) | Bisher Wegenetze im Gebäude mit Fußwegattributen; künftig ggf. auto- matisierte Generierung der Wege auf Basis von digitalen Gebäudemodellen. Für Reiseassistent OnTrip zusätz- lich Informationen für Ortung und Navigation (WLAN, BLE, QR-Code ...); Informationen zur Barrierefreiheit der Wegeelemente. |
| 10 Fahrt Fernverkehr | ICE, ca. 4 Std. | Soll-Fahrplandaten zur Reiseplanung PreTrip, für Reiseassistent OnTrip auch Echtzeitdaten; Zusatzinformationen z. B. Wagenreihung, Service an Bord ...; Informationen zur Barrierefreiheit des Fahrzeuges. |
| 11 Bahnhof, komplexes Umsteigebauwerk | Berlin Hauptbahnhof Innerhalb des Bauwerks Indoor-Fußweg Ankunftsgleis Fernverkehr zum Ausgang Hbf. | Bisher Wegenetze im Gebäude mit Fußwegattributen; künftig ggf. auto- matisierte Generierung der Wege auf Basis von digitalen Gebäudemodellen. Für Reiseassistent OnTrip zusätz- lich Informationen für Ortung und Navigation (WLAN, BLE, QR-Code ...); Informationen zur Barrierefreiheit der Wegeelemente. |
| 12 Fußweg 3) | Ausgang Hbf. zur CarSharing-Station, ca. 300 m | Fußwegenetz, ggf. mit spezieller Attributierung (z. B. Barrierefreiheit); für Navigation: Global Navigation Satellite System (GNSS) Daten / Empfang. |



Einschätzung zur aktuellen Datenverfügbarkeit

Einschätzung zur aktuellen Datenqualität

Einschätzung zur aktuellen Situation bei Standards und Schnittstellen

Die grundlegenden Stations- und Haltestellendaten sind zum Großteil bundesweit verfügbar. Ein deutschlandweites zentrales Haltestellenverzeichnis (zHV) befindet sich im Aufbau. Noch nicht oder nur in sehr begrenztem Umfang verfügbar sind modellierte Wegenetze oder Gebäudemodelle zur Abbildung von Umsteigeprozessen innerhalb der Stationen.

Kommt in dieser Reisekette nicht vor. Aber es kann unterschiedliche Infrastrukturbetreiber (z. B. DB und kommunale Betreiber) geben (vgl. Übergang von U-Bahn zu Zug), deren routingfähiges Kartennetz vorliegen und verknüpft werden muss.

Solldaten werden über das Europäische Fahrplanzentrum von der DB freiwillig wöchentlich bereitgestellt. Echtzeitdaten aus dem ReisendenInformationssystem (RIS) der DB

s.o.

s.o.

Eine Herausforderung sind immer die Übergänge zwischen verschiedenen Routingnetzen; Wo sind Zugänge, wie sind diese mit dem Straßennetz verknüpft; gibt es Öffnungszeiten.

s.o.

| Wegelement | Beispiel | Benötigte Daten |
|---------------------------|--|--|
| 13 CarSharing-Station | Flinkster Berlin Hbf., Clara-Jaschke Str. oder Stadtmobil Berlin | Stationsdaten: Name, Koordinaten, Fahrzeugtypen, Verfügbarkeiten |
| 14 Fahrt PKW | ca. 30 km, 45 min | Routingfähiges, digitales Straßennetz |
| 15 Zieladresse, hier: POI | Müggelturm | POI-Daten deutschlandweit: Name, Kategorie, Koordinaten ... |



| Einschätzung zur aktuellen Datenverfügbarkeit | Einschätzung zur aktuellen Datenqualität | Einschätzung zur aktuellen Situation bei Standards und Schnittstellen |
|--|---|--|
| <p>Daten zu Flinkster bei DB vorhanden, proprietäres Format (HALAPI). Stadtmobil: Daten vorhanden, kann IXSI versorgen.</p> | | <p>IXSI3 wurde als „Standard“ im Projekt eConnect entwickelt und wird weiterentwickelt als IXSI 4, wird zurzeit in erster Linie in Forschungsprojekten der HaCon umgesetzt und weiterentwickelt, aktuelle Schnittstellen werden von Car-Sharing-Anbietern wie folgt angeboten, z. B. Drive-Now SOAP API Interface Version 2, HALAPI Version 2 SOAP und REST Interface, car2go API 2.1.</p> |
| <p>Bei verschieden Anbietern vorhanden.</p> | <p>Gut bis sehr gut</p> | <p>s. o. Fußweg</p> |
| <p>verschiedene kommerzielle Anbieter; viele lokal / regional ergänzte und gepflegte Daten bei den Verkehrsverbänden.</p> | <p>Sehr unterschiedlich; Daten der unterschiedlichen Hersteller nicht harmonisiert; kein einheitlicher Standard zum Datenaustausch. Aktualität ist wichtig.</p> | <p>Kein Standard bekannt, in der Regel Austausch in proprietärem Format.</p> |

Anlage 2:

11 Punkte der datenschutzrechtlichen Grundanforderungen an das EFM

1. Transparenz

Grundanforderung ÖPNV

Die Datenverarbeitung durch das elektronische Fahrgeldmanagement (EFM) muss transparent sein (§ 6 c Abs. 1 Nr.2 und 3 BDSG).

Dies erfordert die

- Festlegung der Zwecke,
- Beschreibung der einzelnen Datenverarbeitungsvorgänge differenziert nach den jeweiligen für den Fahrgast zutreffenden Geschäftsprozessen und die dabei zu verarbeitenden Daten,
- Angaben der Identitäten und Anschriften der Stellen, die zu den genannten Zwecken personenbezogene Daten verarbeiten und / oder bei denen die jeweiligen Rechtsansprüche geltend gemacht und Verfahrensbeschreibungen gem. § 4g Abs. 2 Satz 2 BDSG eingesehen werden können und
- Einbeziehung der Unterrichtungspflichten der Kundenvertragspartner. Dazu sollte ein Merk- oder Informationsblatt erstellt werden, in dem der Fahrgast in allgemein verständlicher Form über die vorgesehene Datenverarbeitung
 - auch durch zentrale Servicestellen oder andere autorisierte Dritte – und über seine Rechte nach §§ 34,35 BDSG unterrichtet wird.

Maßnahmen ÖPNV

Es wird ein Informationspapier mit verbindlichen Inhalten bereitgestellt zur Beschreibung der Datenverarbeitungsvorgänge und der Daten, die im Nutzermedium (Chipkarte) gespeichert werden. Dieses Papier wird durch den Kundenvertragspartner zur Verfügung gestellt.

Wesentliche Inhalte des Informationspapiers sind in der sog. Kundenschnittstellenspezifikation enthalten, die Bestandteil der einzuhaltenden Kernapplikationen (KA), Spezifikationen und EFM-Teilnahmeverträge der teilnehmenden Unternehmen ist.

Ferner werden die Teilnehmer am EFM (Kundenvertragspartner) den Endkunden im Zusammenhang mit dem „Antrag auf Ausgabe einer eTicket-Karte (Nutzermedium)“ zur Ausstellung des Kundenmediums Datenschutzhinweise übergeben.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

2. Widerspruchsrecht

Grundanforderung ÖPNV

Der Verband der Deutschen Verkehrsunternehmen sollte mit seinen Kundenvertragspartnern verabreden, dass der Kunde bei Vertragsabschluss schriftlich erklärt, ob er der Übermittlung oder Nutzung seiner Daten zu Zwecken der Werbung und der Markt und Meinungsforschung widersprechen möchte oder nicht. Es ist sicherzustellen, dass auch autorisierte Dritte diese Beschränkung beachten.

Maßnahmen ÖPNV

Im „Vertrag über die Teilnahme am VDV EFM Standard als Kundenvertragspartner (KVP)“ (Teilnahmevertrag zwischen VDV-eTicket Service GmbH & Co. KG als Applikationsherausgeber für die VDV-Kernapplikation und (Verkehrs-) Unternehmen, die als Kundenvertragspartner im EFM-System auftreten; liegt als Vertragsentwurf vor) ist eine Verpflichtung für Unternehmen aufzunehmen, die die Rolle eines Kundenbetriebspartners einnehmen.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

3. Wahlmöglichkeit

Grundanforderung ÖPNV

Den Fahrgästen muss nach Information über die vertraglich bedingte Datenverarbeitung eine freie Entscheidung zwischen anonymer Fahrt und besonderen Leistungsangeboten (bspw. Best pricing) überlassen bleiben.

Maßnahmen ÖPNV

Der Fahrgast kann zwischen anonymen / pseudonymen (auch gegen Barzahlung) und personalisierten elektronischen Tickets (z. B. Jobtickets, Schülertickets) wählen.

Die Kernapplikation sieht zum Erwerb von Fahrtberechtigungen bzw. zur Inanspruchnahme von ÖPV-Leistungen vor:

- Berechtigungen mit auf dem Nutzermedium gespeicherten Werteinheiten (mit Schattenkonto bei Kundenvertriebspartner)
- anonyme Berechtigungen mit Abrechnung nach Vorauszahlung auf ein Kundenkonto und Abbuchung der Leistung gegen vorausbezahlten Betrag
- pseudonyme Berechtigung durch Bezahlung mittels Lastschriftverfahren (Bankkonto gebundene eTicket-Karte)

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen können nicht ohne Weiteres übernommen werden.

Integrierte Mobilitätsplattformen kennen keine anonyme Fahrtmöglichkeit. Die Plattform wird nicht als Anbieter sondern als Vermittler betrachtet.

Unternehmen, die sich an einer multimodalen Reisekette beteiligen, könnten – orientiert am EFM – besondere Angebote an diejenigen machen, die personalisierte Informationen zur weiteren Bearbeitung bereitstellen.

4. Datensparsamkeit

Grundanforderung ÖPNV

Alle Leistungsmerkmale und Geschäftsprozesse sind nach dem Prinzip der Datenvermeidung und Datensparsamkeit (§ 3 a Bundesdatenschutzgesetz) zu gestalten. Insbesondere ist auszuschließen, dass kundenbezogene Bewegungsprofile erstellt werden. Das bedeutet:

- Daten für Planungszwecke und zur Optimierung des Angebots sind anonym zu erheben oder zu anonymisieren;
- Soweit Daten für besondere Leistungsangebote oder das Reklamationsmanagement benötigt werden, sind diese pseudonym zu erheben und zu speichern, so dass ohne Wissen und Wollen des betroffenen Fahrgastes eine Zuordnung zu seiner Person ausgeschlossen ist.
- Werden zu Zwecken des Reklamationsmanagements nutzungsbezogene Daten auf mobile Speichermedien (Chipkarte) geschrieben, muss es dem Fahrgast ermöglicht werden, diese Daten auf eigene Verantwortung zu löschen.
- Die Verarbeitung dieser Daten außerhalb dieser durch das Berechtigungsmanagement geschützten Anwendungsprozesse ist nur zulässig sofern dies ohne personenbezogene Daten erfolgt. Insofern darf ein Export dieser Daten nicht möglich sein.

Maßnahmen ÖPNV

Das Sammeln von Daten in den Systemen zu Abrechnungs- und Planungszwecken und für die Optimierung von Reiseangeboten geschieht generell ohne Zuordnung zu einer Person – es werden nur Daten verknüpft, die zu diesem Zweck benötigt werden.

Bei der ÖPV-Nutzung erfasste Leistungsdaten zur automatisierten Fahrpreisfindung (IN / OUT) werden „alias“ gespeichert und nur bei der Abrechnung einer Person zugewiesen (dem Kontoinhaber). Sie dürfen danach nur für die Dauer der zulässigen Reklamationszeiten durch den Fahrgast gespeichert bleiben und sind nach Ablauf der Frist sofort zu löschen (vgl. Pkt. 11). Die zulässigen Reklamationszeiten richten sich z. B. nach der Fahrgastrichtlinie.

Gebrauchsbezogene Daten in dem Nutzermedium werden beim nächsten Gebrauch überschrieben (max. 10 Transaktionen werden im Medium gespeichert, insbesondere damit der Kunde die letzten Nutzungen auslesen kann, wenn er dies wünscht.) Diese Transaktionen werden auch an das für die genutzte Fahrtberechtigung zuständige Hintergrundsystem weitergeleitet. In KA NM-SPEC spezifizierte Inhalte der Transaktionen sind notwendig als Element des Sicherheitskonzepts. Sie sind festgelegt mit:

- Zeitpunkt
- Ort ID, Fahrt ID, Linien ID: könnten evtl. gestrichen werden (nicht benutzte Datenelemente mit 0x00 füllen)
- Typ des Terminals: kann 0x00 sein (ist Bestandteil der Terminal_ID)
- Terminal ID: Muss Element
- SAM ID: Muss Element
- Produkt ID: Muss Element
- Berechtigungs Nr.: Muss Element
- Daten der MAC Sicherung: Muss Elemente

Alle weiteren Informationen werden nur dann gefüllt (ungleich 0x00), wenn sie im Geschäftsprozess zwingend erforderlich sind.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

5. Getrennte Verarbeitung

Grundanforderung ÖPNV

Es müssen die jeweils erforderlichen technischen und organisatorischen Maßnahmen getroffen werden, um zu gewährleisten, dass zu unterschiedlichen Zwecken erhobene Daten getrennt verarbeitet werden können (Nr.8 der Anlage zu § 9 BDSG).

Maßnahmen ÖPNV

Die Kundenvertragspartner werden von der VDV eTicket Service im Teilnahmevertrag verpflichtet, Kundenstammdaten oder Rechnungsdaten in separaten Systemen zu speichern, so dass keine kundenbezogenen Bewegungsprofile erstellt werden können.

Die Daten werden nur zum Zweck der Abrechnung zusammengebracht.

Das Personal des Kundenvertragspartners, welches die persönlichen Daten verarbeitet, wird zum Datenschutz und zur Einhaltung des Telefongeheimnisses gem. BDSG und LDSG verpflichtet.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden. Die Projektgruppe sieht Diskussionsbedarf in Bezug auf den Big-Data Gedanken und die Entstehung von integrierten Mobilitätsplattformen.

6. Zweckbindung der Ticketdaten

Grundanforderung ÖPNV

Darüber hinaus dürfen keine kunden- oder kartenbezogenen Auswertungen zu fremden Zwecken erfolgen. Zu Abrechnungszwecken im Verkehrsverbund dürfen allenfalls (pseudonyme) kartenbezogene Daten übermittelt werden.

Maßnahmen ÖPNV

Die Spezifikation sieht vor, dass nur kartenbezogene (d. h. „Berechtigungs“-bezogene) Daten zu Abrechnungszwecken zwischen EFM Systembetreibern kommuniziert werden dürfen. Kundenbezogene Daten dürfen nur mit schriftlichem Einverständnis der Kunden und durch seinen eigenen Kundenvertragspartner erstellt werden.

Der Kunde wird im „Antrag auf Ausgabe einer eTicket-Karte (Nutzermedium)“ auf die Art der Datenverarbeitung hingewiesen, auch wenn dieser Vertrag im Fall des Erwerbs einer anonymen Berechtigung nicht zwingend ausgefertigt wird.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden. Es besteht in der Projektgruppe die Auffassung, dass die Nutzung von anonymisierten Nutzerdaten für Zwecke der Verkehrsplanung und der Verbesserung der Angebote des ÖPV einfacher möglich sein sollte.

7. Vorabkontrolle

Grundanforderung ÖPNV

Von dem oder der betrieblichen Datenschutzbeauftragten ist vor Inbetriebnahme des EFM eine Vorabkontrolle durchzuführen (§ 4 d Abs. 5 und 6 BDSG) und zu dokumentieren.

Maßnahmen ÖPNV

Dies ist durch den EFM-Systembetreiber zu gewährleisten. In den KA-Teilnahmeverträgen für die an der KA teilnehmenden Unternehmen ist auf diese Verpflichtung hinzuweisen.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

8. Zugriffsberechtigung

Grundanforderung ÖPNV

Der Lesezugriff für Kontrollpersonal muss auf die zur Kontrolle notwendigen Daten beschränkt sein, insbesondere auf dem Speichermedium des Fahrgastes.

Maßnahmen ÖPNV

Es werden nur räumlich und zeitlich gültige Berechtigungen kontrolliert.

Ist eine Personalisierung der Applikation vorhanden, ist das Kundenprofil kryptographisch gesichert.

Der Zugriff auf das Kundenprofil ist nur über eine asymmetrische Authentisierung zwischen Terminal und Nutzermedium möglich oder nach Eingabe einer PIN durch den Kunden.

Personalisierte Berechtigungen werden nur in Ausnahmefällen durch Eingabe von Daten in ein Kundenprofil umgesetzt. Meist sind die Personendaten nur im Hintergrundsystem gespeichert.

Die nutzerbezogenen Daten werden nur beim Prozess der Ticket-Kontrolle durch das Kontrollpersonal eingesehen und nicht elektronisch zur weiteren Verarbeitung gesammelt.

Persönliche Daten (Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum) werden in der Berechtigung gespeichert, wenn diese personenbezogen kontrolliert werden muss (z. B. Schüler, Studenten).

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

Entfällt, wenn der Nutzer nicht über ein eigenes Speichermedium verfügt und seine Daten nur in einem Hintergrundsystem gehalten werden.

9. Datenschutzgerechte Gestaltung der Systemkomponenten

Grundanforderung ÖPNV

Die Systemkomponenten, die von Fahrgästen bedient werden, sind datenschutzgerecht so zu gestalten, dass

- keine Möglichkeit für Unbefugte besteht, an Terminals für bargeldlose Zahlung die Eingabedaten, insbesondere Authentifikationsdaten zur Kenntnis zu nehmen,
- Fehlermeldungen der Zugangs-Erfassungssysteme die Betroffenen nicht öffentlich diskriminieren,
- die Fahrgäste in angemessenem Umfang die Möglichkeit haben, den Inhalt der Chipkarte jederzeit auslesen zu können.

Maßnahmen ÖPNV

Automatische Kontrollen und die Datenerfassung durch Terminals werden nur mit anonymen Berechtigungsdaten durchgeführt. Alle Transaktionen werden erst nach einer Authentisierung durchgeführt.

Kundendaten an selbstbedienten Verkaufsterminals / im Internet werden erst nach Eingabe einer PIN angezeigt (VDV KA-KUSCHSpec). Dienstleistungen per Telefon werden erst nach einer Passwort-Authentisierung durchgeführt.

Fehlermeldungen in Verbindung mit dem Vorweisen des Nutzermediums an Geräten mit einer Kundenschnittstelle werden nicht den Grund für den Fehler enthalten.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

10. Schutz gegen Missbrauch

Grundanforderung ÖPNV

Es müssen Vorkehrungen (u. a. Sperrung, Verschlüsselung) getroffen werden, die den Fahrgast in angemessener Weise gegen missbräuchliche Verwendung der Daten durch Dritte bei Verlust des Speichermediums schützen.

Maßnahmen ÖPNV

Die Applikation und einzelne Berechtigungen können durch den Kunden gesperrt werden.

Es erfolgt aus Performance-Gründen keine Verschlüsselung beim Zugriff auf das Applikationsverzeichnis und auf Berechtigungen.

Berechtigungen werden mit codierten Datenelementen gespeichert und für die Verarbeitung in verschiedenen EFM-Systemen übermittelt. ORG-IDs, die von der VDV eTicket Service vergeben werden sind vertraulich. Nummerncodes für Orte / Haltestellen / Bahnhöfe werden nicht veröffentlicht.

Schreibvorgänge und Transaktionen werden generell nur nach kryptographischer Authentisierung ausgeführt und mit einer Signatur gesichert.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

11. Löschung

Grundanforderung ÖPNV

Die Dauer der für die bestimmten Geschäftsprozesse erfolgenden Speicherung personenbezogener Daten muss so kurz wie möglich sein. Für die jeweiligen Geschäftsprozesse sind Regelfristen für die Löschung der Daten festzulegen (§ 4e Satz 1 Nr. 7 BDSG). In den Terminals gespeicherte Daten sind nach erfolgreicher Datenübertragung an den Rechner des Kundenvertragspartners zu löschen.

Maßnahmen ÖPNV

Die Löschung von Daten muss von den über einen Teilnahmevertrag verpflichteten EFM-Systembetreibern garantiert werden.

Die Zeitlimits werden abhängig von den Geschäftsprozessen definiert und mit dem verantwortlichen DSB koordiniert.

Maßnahmen Multimodalität

Die Grundanforderungen lassen sich weitgehend auf multimodale und intermodale IVS-Services anwenden.

Mitwirkende der Fokusgruppe

Ulrich Baldauf

Hamburg Port Authority AöR

Niels Bildmayer

SPD SE

Michael Bültmann

HERE Deutschland GmbH

Prof. Dr. Gerd Buziek

Esri Deutschland Group GmbH

Dr. Florian Eck

Deutsches Verkehrsforum e. V.

Thomas Friderich

moovel GmbH

Ralf Frisch

INIT Innovative Informatikanwendungen in Transport-, Verkehrs- und Leitsystemen GmbH

Thomas Giemula

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Ralf Grigutsch

T-Systems GEI GmbH

Volker Hassenpflug

Mobil im Rheinland

Florian Hilti

PRISMA solutions

Dr. Silja Hoffmann

Technische Universität München

Berthold Jansen

Heusch / Boesefeld GmbH

Sjef Janssen

VDV eTicket Service GmbH & Co. KG

Thomas Kusche

Westdeutscher Rundfunk Köln

Magnus Lamp

TÜV Rheinland Consulting GmbH

Dr. Christine Lotz-Keens

Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)

Klaus-Peter Ludwig

Airbus DS GmbH

Frank Merkel

highQ Computerlösungen GmbH

Timo Merz

Deutsche Bahn AG

Dr. Michael Niedenthal

Verband der Automobilindustrie e. V.

Michael Sandrock

TelematicsPro e. V.

Günter Pecht-Seibert

SAP SE

Jörg Puzicha

Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH

Marc Rauhut

SMWA Sachsen

Carsten Recknagel

TelematicPRO e. V.

Ulrich Reinfried

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Petra Richter

Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)

Dr. Günter Rohmer

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Robert Schiffko

Bundesarbeitsgemeinschaft der Aufgabenträger des SPNV e. V.

Holger Schilp

Pro Mobilität – Initiative für Verkehrsinfrastruktur e. V.

Dr. Björn Schünemann

Fraunhofer Institute for Open Communication Systems

Prof. Dr. Ulrike Stopka

Technische Universität Dresden

Johannes Weicksel

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (BITKOM)

Steffen Wulfes

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Kontakt/Ansprechpartner

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, stehen Ihnen folgende Ansprechpartner gern zur Verfügung.

Magnus Lamp

Leiter der Fokusgruppe „Smart Data
für intelligente Mobilität“
magnus.lamp@de.tuv.com

Prof. Dr. Gerd Buziek

Leiter der Projektgruppe
„Qualitätsanforderungen“
g.buziek@esri.de

Dr. Silja Hoffmann

Leiter der Projektgruppe
„Datenbestände“
silja.hoffmann@tum.de

Johannes Weicksel

Leiter der Fokusgruppe „Smart Data
für intelligente Mobilität“
j.weicksel@bitkom.org

Sjef Janssen

Leiter der Projektgruppe
„Identifizierung und Anonymisierung“
janssen@vdv.de

Dr. Christine Lotz-Keens

Leiter der Projektgruppe
„Datenbestände“
lotz@bast.de



Ergebnisdokument der Fokusgruppe
Smart Data für intelligente Mobilität

Oktober 2015

Herausgeber:
Nationaler IT-Gipfel Berlin 2015
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“