DIGITALE VERNETZUNG
im ÖFFENTLICHEN
PERSONENVERKEHR

Vernetzungsleitfaden

Stand: 16.08.2021

Arbeitsdokument

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis **4**

Kurzfassung **7**

0 Präambel **9**

1 Rechtliche bzw. ordnungspolitische Rahmenbedingungen **10**

1.1 Europäische Ebene 10

1.2 Bundesebene 11

1.3 Länderebene 12

1.4 Kommunale Ebene 12

2 Themenfelder **15**

2.1 Fahrgast- und Kundeninformation 15

2.2 Tarife und eTicketing 23

2.3 Multimodalität/Intermodalität 30

3 Entwicklungsbedarfe **39**

3.1 Data Governance 39

3.2 Anpassungsbedarf rechtlicher und ordnungspolitischer Rahmen auf Bundesebene 40

4 Fortschreibung des Leitfadens und Beteiligungsprozess **41**

Glossar **43**

Weiterführende Informationsquellen, Publikationen, Systemlösungen **48**

Anlagen **50**

Anlage 1: Beispielsammlung Best Practices und Forschungsergebnisse 50

Anlage 2: Akteur bezogene Darstellung 52

Arbeitsdokument

Version	Autor(en)	Input/Änderung	Datum
0.1	Janine Gerland Benjamin Stache Marco Gennaro	Darstellung der Inhalte, die aus Sicht des DELFI e.V. und des VDV eTicket Service für die Themenfelder 1.1 und 1.2 relevant sind	02.07.2019
0.1	Gunnar Nehrke	Darstellung der Rahmenbedingungen, die aus Sicht des BCS für das Themenfeld 1.3 relevant sind.	03.07.2019
0.1	Elmar Sticht	Erste Fassung konsolidiert: Struktur, Präambel erstellt und Informationen im Themenfeld Multimodalität erfasst.	28.08.2019
0.1	Marco Gennaro, Martina Stegemann	Kommentierung zum Änderungsbedarf sowie Anmerkungen zum Themenfeld Fahrgastinformation	23.09.2019
0.1	Berthold Radermacher	Ergänzung Standardisierungsthemen in den Bereichen Fahrgastinformation und Multimodalität	27.09.2019
0.2	Elmar Sticht Stefanie Dorn	Zusammenführung der überarbeiteten Textbereiche bzw. Berücksichtigung der Kommentierung	14.10.2019
0.3	Elmar Sticht	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen am 22.10.2019	02.12.2019
0.4	Elmar Sticht	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen der Mitglieder der Expertengruppen Technologie und Organisation sowie Politik und Planung am 07.02./10.02.20	09.03.2020
0.5	Elmar Sticht, Ludgera Klinge-Habermann	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen und Kommentierungen der Mitglieder des Expertentreffens, gesonderter Input von VDV ETS zu 2.2, DELFI e.V. zu 2.1, VDV zu 2., TUD und BCS zu 2.3, Ergänzungen Kap. 2.3	14.05.2020
0.7	Elmar Sticht	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen und Kommentierungen der Mitglieder des Expertentreffens	17.06.2020
0.8	Ludgera Klinge-Habermann, Elmar Sticht	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen nach dem 4. Expertentreffen	17.08.2020
0.9	Ludgera Klinge-Habermann, Stefanie Dorn, Heiko Krause	Einarbeitung Änderungsbedarfe aus Rückmeldungen nach dem 5. Expertentreffen	27.08.2020
0.9.1/ 0.9.2	Ludgera Klinge-Habermann, Stefanie Dorn, Heiko Krause	Rückmeldungen der Steuerungsgruppe im Dokument berücksichtigt und im Vorfeld des Steuerungsgruppentreffens (9.11.2020) abgestimmt	15./29.10.2020 und 09.11.2020
1.0	Sabine Blank, Heiko Krause, Stefanie Dorn	Redaktionelle Überarbeitungen hin zur Veröffentlichung der ersten Arbeitsversion auf www.digital-vernetzt-mobil.de	25.11.2020
1.0.1	Harald Kluge, Benjamin Baumgarth	Ergänzung Disclaimer Änderung PBefG-Novelle, Ergänzung Änderungsgruppen, redaktionelle Änderungen	16.08.2021

Arbeitsdokument

1 Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming
AT	Aufgabenträger
BEG	Bayerische Eisenbahngesellschaft
BAG-SPNV	Bundesarbeitsgemeinschaft Schienenpersonennahverkehr
bcs	Bundesverband CarSharing e.V.
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNV	Busnotverkehr
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe
CEN	Europäisches Komitee für Normung
DB	Deutsche Bahn AG
DELFI	Durchgängige elektronische Fahrgastinformation
DelVO	Delegierte Verordnung (EU) 2017/1926
DHID	Deutschlandweite Haltestellen-ID
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIP	DELFI-Integrationsplattform
DKE	Deutsches Komitee für Elektrotechnik
DL	Dienstleister
DLS	Dienstleister System
DLT	Dienstleister Terminal
DLID/DFID	Deutschlandweite Linien- und Fahrt-ID
DMS	Datenmanagementsystem
DIP	DELFI-Integrationsplattform
EFM	Elektronisches Fahrgeldmanagement
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FCL	Forderungsclearing
GBFS	General Bikeshare Feed Specification
IDS	International Data Space
ION	Interoperables Netzwerk

Arbeitsdokument

IOT	Internet of Things
IPSI	Interoperables Produkt Service Interface
ISO	Internationale Organisation für Normung
ITS	Intelligent Transport Systems
ITCS	Intermodal Transport Control System
IXSI	Interface for X-Sharing Information
KOSE	Kontroll- und Sperrlistenservice
KVP	Kundenvertragspartner
LDD	Landesdatendrehscheibe
mCLOUD	Das offene Datenportal des BMVI
MDM	Mobilitäts Daten Marktplatz
MDS	Mobility Data Specification
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MobiDS	Mobility Data Space
MVG	Mainzer Verkehrsgesellschaft
NAP	National Access Point
NVP	Nahverkehrsplan
OMP	Offene Mobilitätsplattformen
ÖP(N)V	Öffentlicher Personen(nah)verkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PCL	Produktclearing
PEB	Pre-Paid-Berechtigung
PKM	Produkt- und Kontrollmodul
POB	Post-Paid-Berechtigung
PSI	Public Sector Information
PV	Produktverantwortlicher
RBL	Rechnergestütztes Betriebsleitsystem
SaaS	Software as a Service
SEV	Schienenersatzverkehr
SIRI	Service Interface for Real Time Information
SLA	Service-Level-Agreement

Arbeitsdokument

SPNV	Schienenpersonennahverkehr
TEN-V	Transeuropäische Netze
UmS	Umgang mit Störungsmeldungen
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VDV-KA	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen Kernapplikation
VMK	Verkehrsministerkonferenz
VU	Verkehrsunternehmen
VV	Verkehrsverbund
WEB	Werteinheitenberechtigung
Web	Deutsches Internetportal
zHV	zentrales Haltestellenverzeichnis
zTHV	zentrales Tarifhaltestellenverzeichnis

Arbeitsdokument

Kurzfassung

Die Initiative „Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr“ verdeutlicht, dass offene Standards ein wichtiger Garant für eine nahtlose Bereitstellung interoperabler Mobilitätsdienstleistungen und eine branchenübergreifende Vernetzung sind. Die relevanten Normen und Standardisierungen im öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) werden auf verschiedenen Ebenen der dort zuständigen Institutionen bereitgestellt. Dazu zählen die Internationale Organisation für Normung (ISO), das Europäische Komitee für Normung (CEN), das Deutsche Institut für Normung (DIN), das Deutsche Komitee für Elektrotechnik (DKE) und der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV).

Der vorliegende Leitfaden für die Anwendung von Standards zur Umsetzung, Realisierung, Förderung und Fortentwicklung der digitalen Vernetzung im ÖPV (Vernetzungsleitfaden) zeigt die aktuellen Rahmenbedingungen und die bestehenden Mindestanforderungen und Standards für eine Digitalisierung im ÖPV auf. Diese Mindestanforderungen und Standards bilden die einheitliche und richtungweisende Basis für eine bundesweite digitale Vernetzung im ÖPV.

Der Leitfaden soll Fördermittelgebern (z. B. Landes- und Bundesministerien), Aufgabenträgern (z. B. Zweckverbände), Verkehrsunternehmen und -verbünden die notwendige Hilfestellung bei der Durchsetzung der verfügbaren Standards in Finanzierungs- und Förderprojekten geben.

Für eine unmittelbare Anwendung und Einhaltung dieser Standards sollten die verschiedenen Steuerungsinstrumente der verantwortlichen Akteure so ausgestaltet werden, dass eine einheitliche Vernetzung der digitalen Infrastruktur im ÖPV gelingt. Zur Berücksichtigung und Anwendung der Standards können entsprechende Vorgaben in Bezug auf die fachlichen Themen in Förderprogrammen verankert werden. Die Umsetzung kann über Förderrichtlinien oder über Nebenbestimmungen zum Zuwendungsbescheid erfolgen. In öffentlichen Dienstleistungsaufträgen können Vorgaben in Form von Mindestanforderungen sowie zur Anwendung von Standards zur digitalen Infrastruktur formuliert werden.

Fahrgastinformation, Tarife und eTicketing sowie Multi-/Intermodalität sind die zentralen Themenfelder in der digitalen Vernetzung. Im Vernetzungsleitfaden werden alle wichtigen Einzelsysteme, Komponenten und Standards aus diesen drei Themenfeldern kurz vorgestellt und beschrieben.

Als Grundlage der Fahrgastinformation wird auf Daten und Systeme der durchgängigen elektronischen Fahrgastinformation (DELFI) aufgesetzt. Die Herstellung und Verarbeitung der Daten erfolgen über die verschiedenen Planungs-, Betriebslenkungs- und Auskunftsysteme der Verkehrsunternehmen und -verbünde. Länder, Aufgabenträger sowie Verkehrsunternehmen und -verbünde sind dafür verantwortlich, dass die Daten in gleichbleibend hoher Qualität geliefert werden. Eine fachliche Weiterentwicklung soll gemäß der Strategie DELFI-2030 erfolgen.

Arbeitsdokument

Das elektronische Ticketing bzw. das elektronische Fahrgeldmanagement (EFM) im ÖPV wird als offener Daten- und Schnittstellen-Standard über die VDV-Kernapplikation (VDV-KA) abgebildet. Alle deutschlandweit eingeführten EFM-Systeme der Verkehrsverbünde und -unternehmen basieren auf diesem Standard. Die Dienste Ticketverkauf, Ticketkontrolle/-erfassung sowie Preisbildung und Tarifprodukt werden über verschiedene Systeme und Komponenten realisiert. Die entsprechenden Systeme bzw. Systemteile, die mindestens standardkonform bestehen müssen, werden vorgestellt.

Der Bereich Multimodalität schließt verschiedene Mobilitätsdienstleistungen privater Anbieter wie Carsharing, Bikesharing, Ridepooling oder eScooter/eRoller ein. Für die digitale Vernetzung des ÖPV mit privaten Anbietern kann der Bundesverband CarSharing e.V. eine einheitliche Carsharing-Schnittstelle, die auf dem IXSI-Standard basiert, bereitstellen. Die Auskunftsdaten aller angeschlossenen Carsharing-Anbieter können einheitlich auf einer Buchungsplattform zur Verfügung gestellt werden.

Aktuell entstehen weitere Standards, die einen Datenaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren und Mobilitätsdienstleistern in Deutschland vereinfachen könnten. Ein neuer, offener Standard ist die Mobilitätsdatenspezifikation MDS (Mobility Data Specification), die 2018 vom Verkehrsministerium in Los Angeles entwickelt wurde. MDS ermöglicht den Datenaustausch zwischen privaten Anbietern von Mikro-Mobilität und den kommunalen Behörden. Für Bikesharing gibt es den Standard „General Bikeshare Feed Specification“ (GBFS), der 2015 von der North American Bikeshare Association entwickelt wurde. Es ist anzunehmen, dass eine Anwendung dieser offenen Standards im Bereich der Multi- und Mikromobilität zusätzliche Potenziale der digitalen Vernetzung im öffentlichen Verkehr erschließt.

Arbeitsdokument

0 Präambel

Der öffentliche Personenverkehr (ÖPV) spielt bei der Gestaltung der Mobilität der Zukunft eine entscheidende Rolle, um den Herausforderungen des Klimawandels begegnen und die dazu vereinbarten Klimaziele erreichen zu können.

Die Stärkung des ÖPV ist dabei ein zentrales verkehrs- und umweltpolitisches Ziel von Bund, Ländern und Kommunen, um die Verkehrswende zu erreichen.

Entscheidend für die Attraktivität des ÖPV aus Kundensicht ist neben einer entsprechenden bedarfsgerechten physischen, eine moderne und leistungsfähige digitale Infrastruktur. Auf dieser Grundlage wird die Servicekette „Informieren – Buchen – Bezahlen – Fahren“ gestaltet. Ziel und Vollendung der digitalen Vernetzung im ÖPV sind nahtlose inter- und multimodale Reiseketten mit aktuellen, konsistenten, durchgängigen und diskriminierungsfreien Information sowie einem einfachen durchgängigen elektronischen Ticketing.

Die digitale Vernetzung im ÖPV kann nur gelingen, wenn sich die relevanten Akteure auf einheitliche Standards und Mindestanforderungen an eine Ausgestaltung digitaler Systeme einigen. In ihrer Arbeit seit 2016 hat die Initiative „Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr“ festgestellt, dass hierin ein wichtiger Faktor für die Vernetzung liegt.

Der Vernetzungsleitfaden richtet sich an Aufgabenträger, Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünde im ÖPNV sowie an öffentliche Institutionen, die über Förderung und Finanzierung von (digitaler) Infrastruktur im ÖPV entscheiden.

Der Leitfaden bildet die Handlungserfordernisse für die digitale Vernetzung im ÖPV ab und dient dazu, dass Fördermittelgeber (z. B. Landes- und Bundesministerien), Aufgabenträger (z. B. Zweckverbände) sowie Verkehrsunternehmen und -verbünde Empfehlungen für Vorgaben darüber erhalten, welche Mindestanforderungen gelten und welche Standards eingehalten werden sollten, damit eine einheitliche und richtungweisende Grundlage für eine bundesweite Vernetzung gelegt wird.

Die Anwendung des Leitfadens schafft keine Interoperabilität zwischen den Akteuren des ÖPV. Sie sichert aber die Möglichkeit, Interoperabilität mit vertretbarem Aufwand herzustellen, wenn sich die relevanten Organisationen einig sind. Dazu leistet der vorliegende Vernetzungsleitfaden einen wichtigen Beitrag.

Gleichzeitig soll mit dem Vernetzungsleitfaden das Bewusstsein bei allen Akteuren hergestellt werden, dass Abweichungen von diesen Mindestanforderungen unweigerlich dazu führen, eine interoperable Vernetzung zu erschweren.

Der vorliegende Vernetzungsleitfaden stellt das Ergebnis des Dialog-Prozesses auf Expertenebene dar und soll auf dem aktuellen Stand des Wissens gehalten werden. Die Autoren haben sich bemüht,

Arbeitsdokument

alle sinnvollen und verbreiteten Standards in Abstimmung mit den relevanten Organisationen zu sammeln und Empfehlungen auszusprechen. Es gilt die jeweils aktuelle Version des Dokumentes.

1 Rechtliche bzw. ordnungspolitische Rahmenbedingungen

Folgende Gesetze und Verordnungen erlauben den Akteuren im ÖPV (u. a. Gebietskörperschaften, Aufgabenträgern, Aufgabenträgerorganisationen oder auch Fördermittelgebern) Standards zu setzen und die Anwendung in ihrem Zuständigkeitsbereich durchzusetzen:

1.1 Europäische Ebene

- **PSI-Richtlinie** (Richtlinie (EU) 2019/1024 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors, auch bekannt als „Open Data-Richtlinie“): Eine Umsetzung in deutsches Recht steht derzeit noch aus.
- **IVS-Richtlinie** (Richtlinie 2010/40/EU zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern), im Jahre 2017 gemäß der **delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 (DelVO)** konkretisiert. Der Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) nimmt seit Dezember 2019 die Funktion des **nationalen Zugangspunkts** (National Access Points, NAP) für multimodale Reiseinformationen wahr. Über den nationalen Zugangspunkt sollen unterschiedliche Datenkategorien zur Verfügung gestellt werden:
    - bis Dezember 2019 bestimmte Sollfahrplandaten im TEN-V sowie in städtischen Knoten,
    - bis Dezember 2020 gängige Tarifdaten (z. B. Tarifzonenpläne) von Verkehrsdienstleistern,
    - bis Dezember 2021 u. a. Tarifprodukte, Geschäftsbedingungen und Informationsdienste aller Verkehrsträger,
    - bis Dezember 2023 detailliertere Tarifdaten bzw. -informationen sowie Echtzeitdaten (dynamische Daten sind ein optionaler Baustein und liegen in der Entscheidungshoheit jedes einzelnen Mitgliedstaates).

  Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beabsichtigt, eine neue Mobilitätsdatenplattform und damit einen zentralen Zugang zu Mobilitätsdaten zu entwickeln. Mit der neuen Plattform sollen Daten und Dienste von vorhandenen Plattformen im Verantwortungsbereich des BMVI, wie der Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) und das Open-Data-Portal mCLOUD, zusammengeführt und die Möglichkeit geschaffen werden, auch Daten weiterer, z. B. regionaler oder verkehrsträgerbezogener Angebote an einer Stelle zu bündeln.

  Die Mobilitätsdatenplattform soll mit Inbetriebnahme die Aufgabe des nationalen Zugangspunktes (NAP) übernehmen.

Arbeitsdokument

Technisch soll sich diese Plattform im Sinne eines „Mobility Data Space“[1] an der Referenzarchitektur des International Data Space (IDS)[2] der International Data Spaces Association e. V. orientieren.

- **Schienenverkehrsmarkt-Richtlinie** (Richtlinie (EU) 2016/2370 zur Änderung der Richtlinie 2012/34/EU bezüglich der Öffnung des Marktes für inländische Schienenpersonenverkehrsdienste und der Verwaltung der Eisenbahninfrastruktur): Die EU-Kommission muss bis Ende 2022 dem Europäischen Parlament einen Report über den Stand zum durchgängigen eTicketing und der Fahrgastinformation im Bereich des Schienenverkehrs vorlegen. Die Richtlinie beschreibt im Artikel 13a Regeln in Bezug auf die Informationen und das Ticketing, um EU-weite Fahrgastservices zu ermöglichen.

1.2 Bundesebene

Anmerkung:
Am 16. April 2021 wurde die Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) durch den Deutschen Bundestag beschlossen. Die Änderungen treten stufenweise ab 1.8.2021 in Kraft. Der folgende Absatz befindet sich zurzeit in der Überarbeitung. Eine angepasste Version des Vernetzungsleitfadens wird nach erfolgter Aktualisierung auf der Internetseite https://www.digital-vernetzt-mobil.de/leitfaden/ zur Verfügung gestellt.

- **Personenbeförderungsgesetz (PBefG):** Im Personenbeförderungsgesetz (PBefG) sind u. a. die Voraussetzungen, unter denen Unternehmer Fahrgäste mit Bussen, Straßen-, Stadt- und U-Bahnen sowie Taxen und Mietwagen befördern dürfen, festgelegt. Gemäß § 8 Absatz 3 PBefG sind für die Sicherstellung einer ausreichenden Bedienung der Bevölkerung mit Verkehrsleistungen im ÖPNV die von den Ländern benannten Behörden (Aufgabenträger) zuständig. Aufgrund des Vorrangs der Eigenwirtschaftlichkeit (§ 8 Absatz 4) liegt allerdings nicht allen Verkehren die Vergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrages (§ 8a) zugrunde. Bei der Genehmigung von sog. „eigenwirtschaftlichen“ Verkehren sind die staatlichen Genehmigungsbehörden zudem nicht an den Nahverkehrsplan des Aufgabenträgers gebunden, sondern können von diesem auch abweichen (vgl. § 13 Absatz 2a Satz 1 PBefG). Zum verbindlichen Maßstab für die Beurteilung eigenwirtschaftlicher Anträge werden Vorgaben des Nahverkehrsplans erst, soweit sie in die Vorabbekanntmachung des Aufgabenträgers als dessen konkretisierte Vergabeabsicht Eingang gefunden haben (§ 13 Absatz 2a Satz 2 PBefG) und soweit sie als „wesentlich“ für die Verkehrsbedienung anerkannt werden. Dies gilt nach § 13 Absatz 2a PBefG grundsätzlich für Linienweg und Haltestellen, Bedienungshäufigkeit und Bedienungszeitraum oder Vorgaben zur Barrierefreiheit, aber nicht eindeutig auch für Vorgaben zur Datenüberlassung oder Datenqualität. Regelungen zur Erstellung und Bereitstellung von Fahrplänen bzw. Fahrplandaten sind in § 40 Absatz 4 PBefG enthalten, sie umfassen aber keine Echtzeitdaten oder Qualitätsvorgaben.

[1] https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/mobility-data-space.html
[2] https://www.internationaldataspaces.org, https://www.mobility-data-space.de/

Arbeitsdokument

- Daneben besteht zwar grundsätzlich die Möglichkeit, Bedingungen und Auflagen an die Genehmigung von Verkehren zu koppeln (§ 15, Absatz 3), Bedingungen und Auflagen sind nach allgemeinen Grundsätzen allerdings nur zur Sicherstellung des Gesetzeszwecks bzw. der Genehmigungsfähigkeit zulässig. Demnach kann die Einhaltung von Standards und weiteren Auflagen der Genehmigung nur zugrunde gelegt werden, sofern diese auf Grundlage des Gesetzes und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen erfolgen.
- Weitere allgemeine gesetzliche Instrumente des Bundes sind das **Regionalisierungsgesetz und** das **Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz**. Hierin sind bezüglich der zu fördernden Infrastruktur keine Auflagen festgehalten.
- In **Förderprogrammen** (Forschung und Entwicklung sowie investive Förderung) können Vorgaben zur Berücksichtigung und Anwendung von Standards in Verbindung mit den fachlichen Themen verankert werden. Dies kann direkt über eine **Förderrichtlinie** oder über die **Nebenbestimmungen** zum Zuwendungsbescheid umgesetzt werden. Damit können die Zuwendungsempfänger entsprechend zur Erstellung von Daten in bestimmten Formaten und Qualitäten verpflichtet werden. Eine Vorgabe zur Zusammenarbeit mit den jeweiligen Landessystemen ist ebenfalls – abhängig von Inhalten und Zielstellung der Förderung – in geeigneter Form in die Nebenbestimmungen zum Zuwendungsbescheid aufzunehmen. Zudem können die Zuwendungsempfänger verpflichtet werden, die erzeugten Daten Dritten bzw. bestimmten abnehmenden Systemen verfügbar zu machen (vgl. Anlage 1).

1.3 Länderebene

Die ÖPNV-Gesetze der Bundesländer folgen im Wesentlichen dem bundesgesetzlichen Rahmen und gestalten diesen weiter aus.[3] Die Ausprägung der Finanzierungs- bzw. Förderstrukturen in den Bundesländern gestaltet sich unterschiedlich. Es werden verschiedene Instrumente eingesetzt, um Zuwendungen gegenüber den kommunalen Aufgabenträgern, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbünden und weiteren Akteuren zu regeln. Dazu zählen **Verwaltungsvorschriften bzw. Förderrichtlinien**, eine **vertragliche Steuerung** und Regelungen, die über die Einrichtung kommunaler Zweckverbände und Kompetenzcenter, sofern vorhanden, umgesetzt werden. I. d. R. werden über diese Instrumente Beschaffungen finanziert. Kosten für laufende Aufwendungen werden über Vorgaben in öffentlichen Dienstleistungsaufträgen (Verkehrsverträge) geregelt.[1]

1.4 Kommunale Ebene

Auf der Ebene der lokalen und regionalen Aufgabenträger für den ÖPNV bestehen grundsätzlich drei Instrumente zur Einflussnahme auf die Ausgestaltung des Nahverkehrs:

[3] Vgl. FoPS 70.950/2017: Gutachten zur Finanzierung und Förderung der digitalen Infrastruktur des ÖPV, Schlussbericht, http://fops.de/wp-content/uploads/2020/10/70_950_Schlussbericht_Digitalisierung.pdf

Arbeitsdokument

- **Nahverkehrsplan:**
  Kreise, kreisfreie Städte und Zweckverbände stellen zur Sicherung und zur Verbesserung des ÖPNV i. d. R. einen Nahverkehrsplan (NVP) auf. In den Nahverkehrsgesetzen der Bundesländer sind die grundsätzlichen Inhalte dieses Planungsinstruments festgehalten. Im NVP werden Ziele und Maßnahmen formuliert und mit einem zeitlichen Rahmen verknüpft. Zu den inhaltlichen Elementen zählen i. d. R. der Umfang und die Qualität des Verkehrsangebots, die verkehrsmittelübergreifende Integration der Verkehrsleistungen sowie die Themen Barrierefreiheit und Umweltqualität[4]. Der Planungszeitraum bzw. -horizont beträgt in der Regel 5 bis 15 Jahre.

  Vorgaben zur Anwendung von Standards und Qualitätsanforderungen:
  Insbesondere zum Thema Fahrgastinformation werden in den Nahverkehrsplänen Mindestanforderungen definiert, z. B. zur Ausstattung von Fahrzeugen oder Haltestellen. Ansatzweise werden darin auch Empfehlungen bei der Ausgestaltung des Vertriebs vorgenommen[5]. Maßnahmen zur Weiterentwicklung multimodaler Angebote (insbesondere Bike- and Ride-, Carsharing) werden ebenfalls ansatzweise formuliert.[6] Konkrete Vorgaben zur Umsetzung oder Anwendung von Standardschnittstellen werden darin bisher i. d. R. jedoch nicht getroffen. Zu beachten ist, dass der NVP für die staatlichen Genehmigungsbehörden bei der Bewertung/Genehmigung eigenwirtschaftlicher Anträge nicht verbindlich ist (s. o.).

- **Allgemeine Vorschrift:**
  Allgemeine Vorschriften haben einen generellen Geltungscharakter für eine Vielzahl von Unternehmen. Über allgemeine Vorschriften können Ausgleichszahlungen an Betreiber, allerdings nur für die Belastung mit öffentlich festgesetzten Höchsttarifen, geleistet werden. Vorgaben von qualitativen Mindestanforderungen oder zur Anwendung von Standards zur digitalen Infrastruktur sind über allgemeine Vorschriften zwar möglich, können hierüber aber nicht finanziell ausgeglichen werden.

- **Öffentlicher Dienstleistungsauftrag**
  Der öffentliche Dienstleistungsauftrag (geregelt über Verordnung (EG) Nr. 1370/2007) wird als Instrument zur Gestaltung der Rechtsbeziehungen zwischen Behörden und Verkehrsunternehmen in verschiedenen Formen für eine investive Förderung und Finanzierung laufender Aufwendungen (in Form von Zuschüssen) eingesetzt (z. B. Verkehrsvertrag, Dienstleistungskonzession, Betrauungsregelung).

  Vorgaben zur Anwendung von Standards und Qualitätsanforderungen
  Öffentliche Dienstleistungsaufträge eignen sich dazu, Vorgaben in Form von Mindestanforderungen oder einer Anwendung von Standards zur digitalen Infrastruktur

[4] https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/476201/, abgerufen am 30.04.2020

[5] https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/aufgaben-der-rmv-gmbh/verkehrs-und-mobilitaetsplanung/regionaler-nahverkehrsplan/

[6] https://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf66/dritter-nahverkehrsplan-12-2017.pdf

Arbeitsdokument

umzusetzen. Von den Aufgabenträgern zu vergebende öffentliche Dienstleistungsaufträge kommen allerdings (nur) zum Tragen, wenn nicht der „Vorrang der Eigenwirtschaftlichkeit“ greift.

Die Möglichkeiten, Vorgaben zur Ausgestaltung digitaler Infrastruktur im Sinne einer Vernetzung in den o. a. Instrumenten umzusetzen, bleiben dabei eingeschränkt.

Arbeitsdokument

2 Themenfelder

Die Darstellung der Rahmenbedingungen, Anforderungen und Aufgaben sowie Standards folgt den Themenfeldern der Roadmap „Digitale Vernetzung im ÖPV“. Die Darstellung dieser Punkte in den Themenfeldern Fahrgast- und Kundeninformation, Tarife und eTicketing und Multimodalität bezieht sich auf den ÖPV.

Folgende Organisationen und Gremien sind für die Dokumentation, Verabschiedung und Aktualisierung von Standards bzw. Standardschnittstellen in den Themenfeldern verantwortlich. Eine konkrete Beschreibung findet sich ggf. unter der jeweiligen Themenfelddarstellung:

Weltweit		Europa		National		ÖPV-bezogen	
ISO TC 204		CEN TC 278		DIN DKE Fakra GA 71		VDV	
WG 8	**Public transport/ emergency**		**Public transport**		**ÖPNV (geleitet vom VDV)**	**VDV-ATI / -K3 / -UA-DTT ETS**	
			SG1 IBIS-IP		Fahrzeug		VDV 301 IBIS-IP
			SG4 Transmodel		Datenmodell		VDV 450
	IFMS ISO 24014-1	**WG 3**	SG5 Interoperable Fare Management IFMS	**GAK 71-03**	IFMS		VDV-KA
			SG6 IFOPT		Haltestellenmodell		VDV 432
			SG7 SIRI		Echtzeitdaten		VDV 453/454
			SG8 Open Journey Planning		Auskunfts-Forum		VDV 431 TRIAS
			SG9 NeTEx		Planung		VDV/Neu
WG 18	**Cooperative systems**	**WG 8**	**Road Traffic Data**	**GAK 71-08**	**Straßenverkehrsdaten**		
		WG 16	**Cooperative ITS**	**GAK 71-16**	**Kooperative Systeme**		
		WG 17	**Urban-ITS**	**GAK 71-17**	**Städtische ITS**		
WG 10	**Traveller information systems**						

Tabelle 1: Relevante Standardisierung im ÖPV zu Intelligent Transport Systems (ITS) (Quelle: in Anlehnung an VDV)

2.1 Fahrgast- und Kundeninformation

Ein wesentliches Element einer aus Nutzersicht erfolgreichen bundesweiten Vernetzung ist eine deutschlandweite, durchgängige Fahrgastinformation für den ÖPV, die umfassend, genau, aktuell, zuverlässig, leistungsfähig, neutral (kommerziell unabhängig) und diskriminierungsfrei ist.

Der Prozess der Fahrgastinformation wird dabei durch die Komponenten Planung (Netzplanung, Fahrplanung, Umlauf-/Dienstplanung, Fahrer-/Fahrzeug-Einsatzplanung), Infrastrukturmanagement und Betriebslenkung (Ist-Erfassung, Disposition, Ereignismeldung, Fahrgast-Interaktion, Netzstatus, Haltestelle) sowie Auskunft (Soll-Fahrplanauskunft, Soll-Abfahrt-Anzeige sowie Ist-Fahrplanauskunft, Ist-Abfahrt-Anzeige etc.) geprägt:

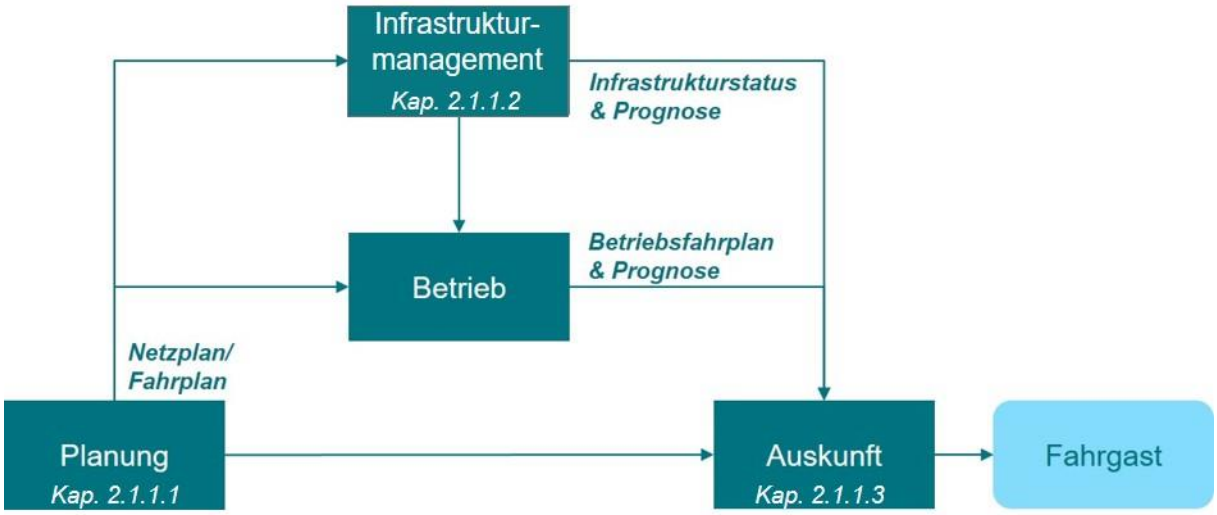

Abbildung 1: Aufgabenbereiche zur Herstellung einer Fahrgastinformation (Quelle: in Anlehnung an VDV 2013)

Als Grundlage für eine bundesweite Vernetzung wird auf die Daten und Systeme der durchgängigen elektronischen Fahrgastinformation (DELFI) aufgesetzt. Daher ist es erforderlich, dass die Länder bzw. deren beauftragte Vertreter in DELFI weiterhin mit hohem Engagement die Arbeiten, die zur regelmäßigen und qualitativ hochwertigen Datenlieferung erforderlich sind, vorantreiben bzw. unterstützen. Es ist durch die Länder und Aufgabenträger darauf hinzuwirken, dass alle Beteiligten (in erster Linie Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbünde (VU,VV)) ihre erforderlichen Leistungen bzw. Daten in gleichbleibend hoher Qualität liefern und sich auch in der fachlichen Weiterentwicklung gemäß der Strategie DELFI-2030 beteiligen.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass die Akteure (VU, VV etc.) alle relevanten Daten und Informationen zu ihren Linien- und Bedarfsverkehren **vollumfänglich bereitstellen** (oder zugänglich machen), damit diese auf nationaler Ebene zusammengeführt werden können. Die bestehenden Strukturen und etablierten Prozesse sowie Verantwortlichkeiten sind dazu zu nutzen. Die Prozessschritte sind exemplarisch wie folgt:

Arbeitsdok

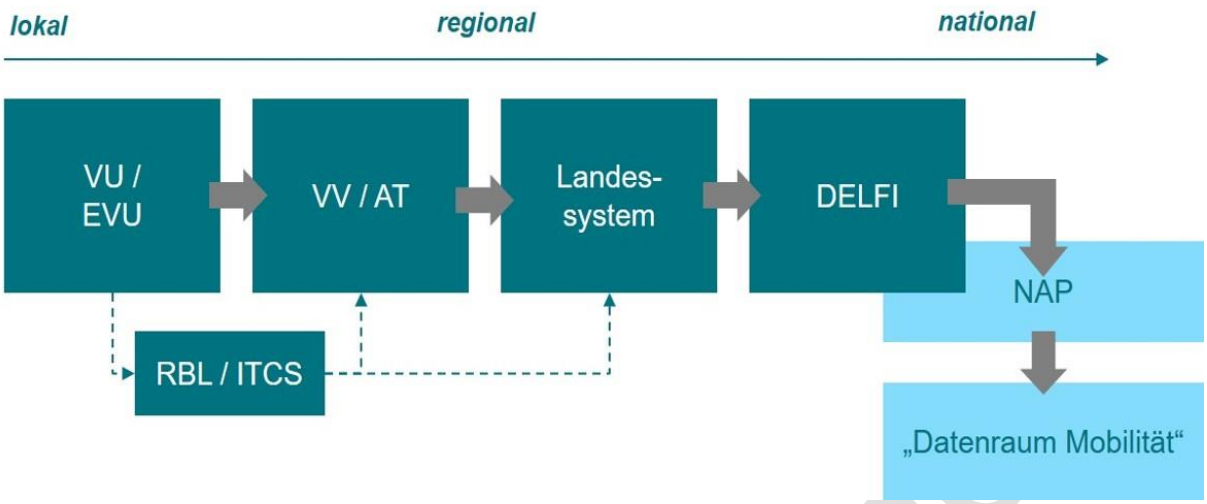

Abbildung 2: Prozessschritte Datenerzeugung und Datenstrom (vereinfachte Darstellung)

Grundsätzlich ist der Datenlieferant für die Qualität der Daten verantwortlich. Er hat dafür zu sorgen, dass die geforderten Daten und Informationen mit den ausgewählten Datenformaten bzw. Schnittstellen übertragbar sind. Dabei muss beachtet werden, dass jedes Landesauskunftssystem konkrete Voraussetzungen mit sich bringen kann (siehe z. B. technischer Anhang zum Datenüberlassungsvertrag der BEG).

> *Anmerkung:*
> Eine Pflicht der Unternehmen zur Bereitstellung von Mobilitätsdaten ist im Personenbeförderungsgesetz (PBefG) neu geschaffen worden. Der nachfolgende Absatz befindet sich zurzeit in der Überarbeitung. Eine angepasste Version des Vernetzungsleitfadens wird nach erfolgter Aktualisierung auf der Internetseite https://www.digital-vernetzt-mobil.de/leitfaden/ zur Verfügung gestellt.

Ziel ist es, Daten und Informationen offen zugänglich zu machen. Die beteiligten Akteure entlang der dargestellten Prozessschritte sollten daher unter bestimmten Nutzungsbedingungen bzw. für bestimmte Zwecke „uneingeschränkte, nicht ausschließliche Nutzungsrechte“ vorsehen. Darüber hinaus ist eine **Weitergabe und Nachnutzung der Daten und Informationen** vorzusehen, zumindest für den Zweck der Fahrgastinformation. Im Sinne der Vernetzung und der o. a. DelVO sind die Daten/Informationen über den NAP auch Dritten zur Verfügung zu stellen.

2.1.1 Übersicht Standardschnittstellen nach Aufgabenbereichen

Die Aufgabenbereiche zur Herstellung und Verarbeitung von Daten für die Information der Fahrgäste sind mit Diensten verbunden, die durch die beteiligten Akteure i. d. R. aufgebaut und betrieben werden. Die hierzu erforderlichen Daten werden auf Basis folgender Standardschnittstellen erzeugt und in den Systemen der aufgeführten Akteure verarbeitet:

2.1.1.1 Planung

- **Fahrplanungssysteme**

Arbeitsdokument

Die VDV-Schrift 452 (Stand 07/2013) „Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan“ umfasst die Beschreibung des Liniennetzes und des Fahrplans. Ziel ist die Übertragung von Liniennetzdefinitionen und Fahrplänen aus einem Quellsystem in ein Zielsystem (z. B. ITCS). Der Datenumfang (Kalender-, Betriebs-, Orts-, Netz-, Linien-, Fahrplandaten) sowie die Anforderungen an die Daten (formale, logische und inhaltliche Voraussetzungen) werden in der Schrift festgelegt. Außerdem werden Aussagen zum Mindestumfang hinsichtlich der Export-Kompatibilität („Mindestumfang-ITCS“) und der realisierten Schnittstelle getroffen.

- **Datenmanagementsysteme**

  Ein Datenmanagementsystem (DMS) wird über Schnittstellen aus den unterschiedlichen Fahrplanungs- und Steuerungssystemen der Verkehrsunternehmen versorgt. Im DMS werden Ex- und Import-Protokolle verwaltet sowie Plausibilitätsprüfungen, Fehlermeldungen und Statistiken durchgeführt und die Daten analysiert. Das DMS sollte regelmäßige Datensets für eine barrierefreie und nicht-barrierefreie Fahrplanauskunft bereitstellen. So können über Exportschnittstellen z. B. marktgängige Fahrplanausgabesysteme für Printprodukte angeschlossen werden.

	Planung	**Betrieb und Infrastrukturmanagement**	**Fahrgastinformation**
Dienste	z. B. Fahr- und Umlaufplanung, Netzplanung	z. B. Fahrzeugdisposition Betriebslenkung, Leitstelle, Informationsmanagement	z. B. Informations-aufbereitung, Web, App, Reiseplanung
Standard-schnitt-stellen/VDV-Schriften	• VDV 432 (DHID), IFOPT • VDV 433 (DLID) • VDV 452 • VDV 462 • NeTEx • VDV 457 •	• VDV 300 (IBIS) • VDV 301-x (IBIS-IP) • VDV 420 • VDV 426 • VDV 453/454 • VDV 456 (IDMVU) • VDV 736-x (UmS) • SIRI-SX • VDV 435-x	• VDV 430-433 • VDV 436 • VDV 705 • VDV 713 • VDV 724 • VDV 725 • VDV 735 • …
Akteur	VU/VV	VU, (VV/AT)	VU, VV/AT, Länder

Tabelle 2: Relevante Standardschnittstellen[7] für Dienste und verantwortliche Akteure

[7] Beschreibung der Schnittstellen in VDV-Schriften abrufbar unter https://knowhow.vdv.de

2.1.1.2 Infrastrukturmanagement und Betrieb

- **ITCS/RBL**

  Ein Intermodal Transport Control System (ITCS) ist der zentrale Baustein zur Steuerung und Überwachung des täglichen Fahrbetriebs im ÖPV. Wichtige Funktionen sind die Überwachung des Regelbetriebs, die Anschlusssicherung und -überwachung, das Störungsmanagement sowie die Prognose und Echtzeit-Fahrgastinformation. In der VDV-Schrift 453 (Stand 04/2018) „Ist-Daten-Schnittstelle“ werden die diesbezüglichen fachlichen Dienste Anschlusssicherung, Dynamische Fahrgastinformation, Visualisierung von Fremdfahrzeugen und Allgemeiner Nachrichtendienst referenziert.

- **Echtzeitdatendrehscheiben**

  Echtzeitdatendrehscheiben dienen zum Sammeln und Verteilen von Ist-Daten zu Fahrzeugen und Infrastruktur, Verspätungsinformationen und Prognosedaten aus ITCS/RBL der angeschlossenen ÖPV-Unternehmen. Diese Daten werden u. a. für unternehmensübergreifende Anschlusssicherungen benötigt.

  Als zentrale Aufgaben einer Datendrehscheibe werden definiert[8]:

  - Datenempfang und -weitergabe (Echtzeitdaten)
  - Stammdaten für die Anbindung (Datenlieferanten/Datenabnehmer) pflegen
  - Metadaten (Umschlüsselung, Dienstewandlungen, Regeln zur Harmonisierung) verwalten
  - Echtzeitdatenströme überwachen
  - Qualitätssicherung durchführen
  - Fehlerrecherche durchführen

2.1.1.3 Auskunft (Fahrgastinformation)

- **Fahrplanauskunftssysteme**

  Die VDV-Schrift 454 (Stand 04/2018) „Ist-Daten-Schnittstelle – Fahrplanauskunft“ beschreibt den Austausch von Sollfahrplänen für die Fahrplanauskunft sowie den Austausch von Ist-Daten zur Dynamisierung von Fahrplanauskünften mit Ist-Daten.

  - **Fahrplandaten (Solldaten)**

    Die Fahrplandaten[9] enthalten grundsätzlich den aktuellen Stand des Liniennetzes und des Fahrplanes[10]. Der standardisierte Austausch von Liniennetz- und Fahrplandaten erfolgt auf

Arbeitsdokument

[8] DELFI e.V.: Schlussbericht FE-Projekt 70.0946: ÖV-Daten für den NAP, Frankfurt, 2020, https://fops.de/forschungsergebnisse/

[9] In der Fachwelt sind die Begrifflichkeiten „Fahrplandaten“, „Sollfahrplandaten“ und „Fahrplansolldaten“ (u. a. bei VDV, DELFI) vorzufinden, die synonym verwendet werden. In Anlehnung an die jeweiligen Originalquellen werden die dort gebräuchlichen Bezeichnungen beibehalten.

[10] VDV-Mitteilung 7022: „Echtzeitdaten im ÖPNV - Anforderungen an Datendrehscheiben und Nutzen für die Kundeninformation“, Köln, 2011

Basis der europäischen Norm CEN-TS16441 „NeTEx“ (VDV-Schrift 462, NeTEx-Anwendungshandbuch, 8/2017).

Solldaten umfassen den Soll-Fahrplan (Basis VDV 452), d. h. Haltestellen, Linien und Fahrten (VDV 433, DLID), Kalenderdaten, Verkehrsbeschränkungen, Fahrzeugtyp/Zuggattung, Betriebsdaten der Fahrzeuge (Ausstattung, v. a. in Bezug auf Barrierefreiheit, Serviceattribute zu Fahrzeugen etc., entsprechend Handbuch Barrierefreiheit), Ortsdaten (bezogen auf die Haltestellen), geplante Umleitungen und Schienenersatzverkehr, Anschlussdaten (ggf. getroffene ÖV-bilaterale Vereinbarungen zur Anschlusssicherung sind zu übergeben), Gleisinformationen sowie Service-Attribute (u. a. Beförderungsklasse, Fahrrad- und Gepäcktransport), Verkehrshinweise, Fahrradmitnahme, Fahrtenschlüssel, Zugnummer, Zug-ID, die Information über den „Eigentümer der Haltestelle(n)“ (VDV 432 (DHID), IFOPT) sowie den geltenden Tarif an der einzelnen Haltestelle.

Die Fahrplansolldaten aus den Landesauskunftssystemen werden in der DELFI-Integrationsplattform (DIP) zu einem Datenpool zusammengeführt. Durch einen Datenexport aus der DIP entsteht auf dieser Basis der deutschlandweite, routingfähige DELFI-Datensatz im NeTEx-Format.

- **Echtzeitdaten**

  Echtzeitdaten (sog. „Ist-Daten“) beziehen sich auf Daten in einer vorgegebenen Zeitspanne, die direkt nach ihrer Erfassung ausgewertet oder weiterverarbeitet werden. Im ÖPV werden Prognosedaten und Störfallinformationen ebenfalls der Kategorie Echtzeitdaten zugeordnet.

  Zur Berechnung von Abfahrtprognosen wird die wahrscheinliche Fahrplanabweichung zum Zeitpunkt der Abfahrt und die Sollabfahrtzeit benötigt. Hierzu muss zunächst die Ist-Situation bzgl. Fahrplaneinhaltung ermittelt werden. Dazu dient die Fahrzeugortung. Durch Vergleich der Ist-Position mit der Soll-Position im Linienverlauf lässt sich die aktuelle Fahrplanabweichung berechnen. Für die Qualität der Berechnung ist die Qualität der Fahrplansolldaten essenziell.

  Zum Zweck der Fahrgastinformation und Anschlusssicherung an Haltestellen muss die erweiterte standardisierte Schnittstelle VDV 453 (Dienste REF-DFI und DFI, REF-ANS und ANS, VIS sowie ggf. AND) in der jeweils aktuellen Version genutzt werden. Für Auskunftsmedien muss die standardisierte Schnittstelle VDV 454 (Dienste REF-AUS und AUS) in der jeweils aktuellen Version genutzt werden. Der Referenzdienst REF-AUS soll nur dann übermittelt werden, wenn dispositive Maßnahmen über ihn kommuniziert werden können.

Arbeitsdokument

- **Daten zur Tarifinformation**

  Um Tarifauskünfte geben zu können, ist eine eindeutige Tarif-Haltestellenzuordnung vorzusehen, vgl. Darstellung zu zTHV unter Tarife und eTicketing bzw. Ausführung in VDV 432.

Arbeitsdokument

2.1.2 Empfehlungen für relevante Akteure

Alle Akteure

- Harmonisierung und Qualifizierung der Datenbestände (Sollfahrplandaten, Haltestellendaten und Echtzeitdaten, Tarifdaten)
- Harmonisierung (funktional) der Fahrzeugausrüstungen, insbesondere Bordrechner/Busdrucker, und ITCS-Systeme zur Sicherstellung von zuverlässigen Echtzeitdatenlieferungen in hoher Qualität

Länder

- Vorgabe an VU/VV/AT zur Definition und Umsetzung von Systemkomponenten auf Basis der o. a. Standardschnittstellen und Sicherstellung der Finanzierung dieser Vorgaben
- Umsetzung der Vorgaben in Form eines Anforderungskatalogs in vertraglichen Regelungen und Verwaltungsvorschriften
- Verpflichtung der Datenlieferanten bzw. des Auskunftssystembetreibers, eine flächendeckende Verfügbarkeit von Soll- und Echtzeitdaten (inkl. Fahrzeugeinsatz, Ersatzfahrten/Ersatzfahrzeuge, SEV und BNV) in hoher Qualität umzusetzen bzw. sicherzustellen
- Regelmäßige Lieferung aktueller Fahrplandaten aller relevanten Verkehre aus den Landessystemen an die DELFI-Integrationsplattform (DIP)
- Anwendung des Handbuches „Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“ gemäß Roadmap zur Umsetzung

Aufgabenträger/Verkehrsverbünde

- Definition (Lasten- und Pflichtenheft) von (digitaler) Infrastruktur anhand der o. a. relevanten Standardschnittstellen und konzeptionellen Grundlagen
- Etablierung und Optimierung der Prozesse zum Haltestellendatenmanagement in den Regionen
- Verwendung der deutschlandweiten Haltestellen-IDs
- Anwendung des Handbuches „Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“ gemäß Roadmap zur Umsetzung

Verkehrsunternehmen

- Einsatz (digitaler) Infrastruktur anhand der o. a. relevanten Standardschnittstellen und konzeptionellen Grundlagen, um eine qualitativ hochwertige, möglichst standardisierte Datenbasis zu erzeugen
- Sicherstellung einer möglichst guten Echtzeitdatenbasis, damit verlässliche Prognosen möglich sind
- Erheben, Erfassen und Pflegen von Informationen zur Barrierefreiheit an Haltestellen und Fahrzeugen
- Verwendung der deutschlandweiten Haltestellen-IDs
- Anwendung des Handbuches „Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“ gemäß Roadmap zur Umsetzung

Arbeitsdokument

- Umsetzung und dauerhafte Verwendung der deutschlandweiten Linien- und Fahrt-ID (DLID, DFID)
- Verkehrshinweise/Störungsinformationen aus Ereignismanagementsystemen (SIRI SX)

2.2 Tarife und eTicketing

Gesamtgrundlage für elektronischen Ticketvertrieb in Deutschland sind der deutsche Standard „VDV-Kernapplikation“ (VDV-KA) und der von den Betreibern von EFM-Systemen zu unterzeichnende Teilnehmervertrag. Die Verkehrsministerkonferenz (VMK) hat dazu bereits 2008 den Beschluss gefasst, dass dieser Standard einzuhalten ist, insbesondere dann, wenn öffentliche Fördermittel in Anspruch genommen werden.

Der deutsche Standard VDV-KA wird von der VDV eTicket Service GmbH und Co. KG (VDV-ETS) herausgegeben und verantwortet. Veränderungen und Weiterentwicklungen des Standards werden von der Teilnehmerversammlung beschlossen. Die in der Teilnehmerversammlung beschlossenen Veränderungen und Weiterentwicklungen werden im Vorfeld von der Arbeitsgruppe Standardisierung (unter Leitung der VDV-ETS) in einem Change-Request-Verfahren bewertet. Erst nach abschließender Bewertung und Empfehlung zur Aufnahme in den Standard kann die Teilnehmerversammlung die Veränderung beschließen.

Eine Ausnahme für den Einsatz eines abweichenden Standards sollte erlaubt sein: Die DB AG muss in bestimmten Fällen Barcodes nach dem Standard UIC918-9 des Internationalen Eisenbahnverbands ausgeben. Dies gilt im Wesentlichen, wenn Tarifprodukte im Fernverkehr auch außerhalb Deutschlands gültig sind. Tickets mit solchen Barcodes können in bestimmten Fällen auch im Nahverkehr gültig sein (z. B. City-Ticket). In diesen nicht seltenen Fällen ist es sinnvoll, auch die Prüfung der UIC918-9-Barcodes und deren Nachfolger zu fördern.[11]

In dem Rollenmodell der VDV-KA sind die einzelnen Akteure und deren Verbindungen zueinander beschrieben:

Arbeitsdokument

[11] Vgl. B@hnDirekt, Interoperabilität Barcode DB OnlineTicket VDV-KA_V1.5, letzte Änderung vom 27.04.2020

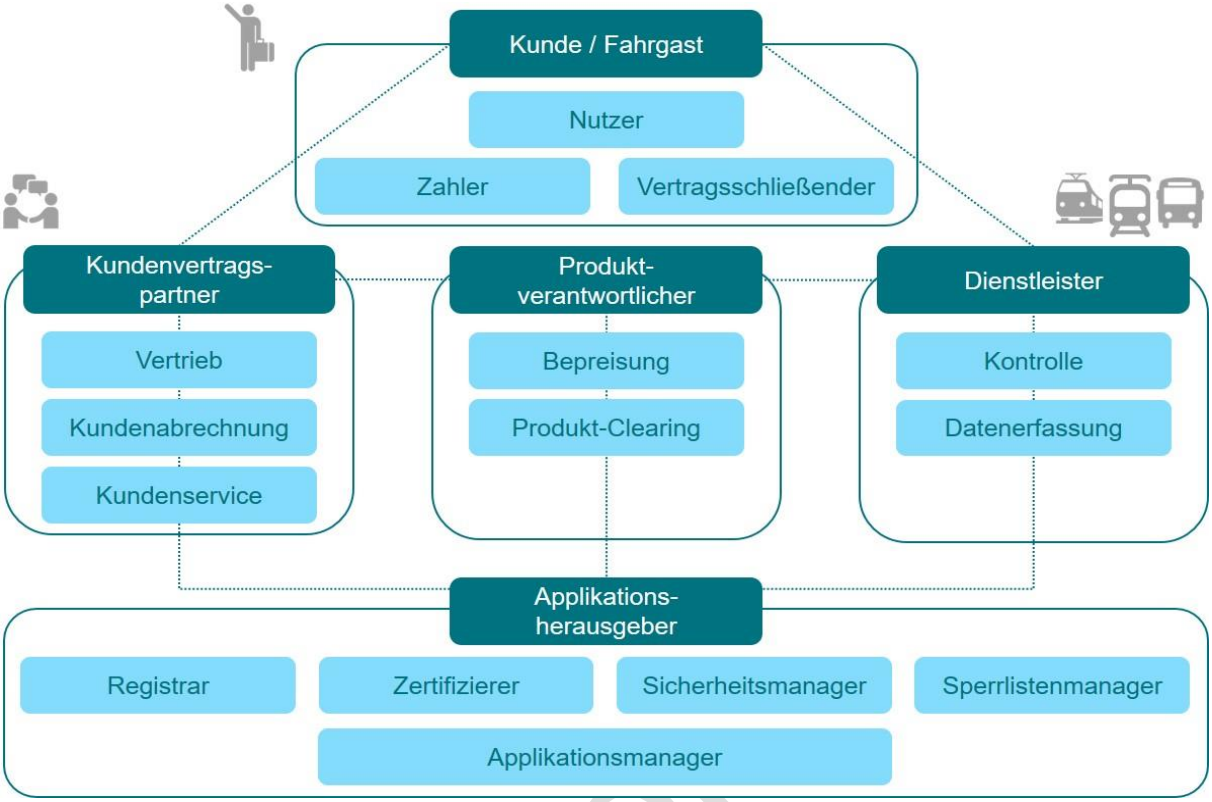

Abbildung 3: Rollenmodell (((eTicket Deutschland (Beschreibung der Rollen im Glossar; Quelle: VDV eTicket Service GmbH & Co. KG)

Damit eine hinreichende Basis für die Vernetzung in Deutschland geschaffen wird, ist es nicht ausreichend, lediglich Teile der VDV-KA umzusetzen und somit diverse Lücken zu lassen. Darum wird hier beschrieben, welche Systeme bzw. Systemteile mindestens standardkonform bestehen müssen.

Arbeitsdo

Dienste	Ticketverkauf	Ticketkontrolle und -erfassung	Preisbildung und Tarifprodukt
Systeme/ Komponen-ten	Vertriebssysteme (siehe 2.2.1)	Kontroll- und/oder Erfassungssysteme (siehe 2.2.2)	Systeme der Produktverantwortlichen (siehe 2.2.3)
	Kundenvertragspartner-Systeme (KVP)	Dienstleister-System (DL)	Produktverantwortlichen-System (PV)
	• Interoperables Produkt Service Interface (IPSI), • Produkt- und Kontrollmodul (PKM) • Anschluss an Kontroll- und Sperrservice (KOSE) • Interoperabilitätsnetzwerk (ION) • Produktclearing (PCL) • Forderungsclearing (FCL) • VDV Barcode mobile+	• DLT • DLS • Anschluss an KOSE • PKM • ION	• PKM • Anschluss an KOSE • PCL • FCL • ION
Verantwort-licher Akteur	VU	VU	VV/AT/TG/Haus-Tarife (Länder)

Tabelle 3: Übersicht Dienste, Systeme bzw. Komponenten (Schnittstellen)

2.2.1 Vertriebssysteme

Vertriebssysteme verwalten die Kundendaten, erzeugen eTickets, verarbeiten weitere Kundenprozesse, wie zum Beispiel Stornierungen von Tickets (z. B. bei Verlust einer Chipkarte), lösen Sperren von Chipkarten aus und überwachen den Lebenszyklus aller von ihnen ausgegebenen Chipkartenapplikationen und Tickets (Monitoring).

- Im Sprachgebrauch der VDV-KA handelt es sich bei Vertriebssystemen um sogenannte Kundenvertragspartner-Systeme (KVP-Systeme), bestehend aus dem Hintergrundsystem (KVPS) und den Terminals (KVPT) zum Kundenservice und zum Ticketverkauf. Der KVP ist die Organisation (i. d. R. ein Verkehrsunternehmen), welche die Vertragsbeziehung zum Fahrgast

zum Verkauf einer Fahrtberechtigung hält. Vertriebssysteme (also KVP-Systeme) müssen mindestens eTickets auf Chipkarten und/oder eTickets als VDV-Barcode ausgeben.

- Wenn eTickets als VDV-Barcode ausgegeben werden, ist die Umstellung/Erweiterung auf VDV-Barcode mobile+ verbindlich vorzusehen (wird mit KA 3.0.0 zur Pflicht).
- Mit der Ausgabe einer Chipkarte an den Kunden muss eine der in der VDV-KA definierten Bezahlberechtigungen aufgebracht werden:
  - POB (Post-Paid-Berechtigung)
  - PEB (Pre-Paid-Berechtigung)
  - WEB (Werteinheitenberechtigung)
- Das System muss konform zum jeweils gültigen Release der VDV-KA sein.
- Der Umfang der Umsetzung der VDV-KA im System muss sich an den im Standard festgelegten Anwendungsfallpaketen der VDV-KA orientieren und diese gemäß gewählter Systemvariante **vollständig** realisieren.
- Die Systeme müssen an das Interoperable Netzwerk (ION) von (((eTicket Deutschland angebunden sein.
- Die Systeme müssen über das ION insbesondere mit dem Sperrlistenservice (KOSE) kommunizieren, Sperrdaten senden und empfangen sowie täglich Sperrlisten beim KOSE abholen und diese ihren angeschlossenen Terminals zur Verfügung stellen.
- Die Vertriebssysteme sind an IPSI anzubinden, um bundesweit Tickets anbieten zu können.
- Die Vertriebssysteme sind – abhängig von der Ausbauvariante nach (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag – an das Forderungsclearing (FCL) von (((eTicket Deutschland anzubinden.
- Die Tarife zur Ausgabe der eTickets bzw. VDV-Barcodes sind in Form von Tarifmodulen nach Produkt- und Kontrollmodul (PKM, VDV-KA-Standard) einzuspielen und zu verarbeiten.
- Die im KVP-System betriebenen Terminals müssen Tarifmodule nach PKM einsetzen können.

Zur Feststellung, ob die genannten Punkte erfüllt sind, dienen folgende Kriterien:

- Die Konformität zum Standard „VDV-KA“ wird festgestellt durch eine offizielle Zertifizierung des Systems über den VDV eTicket Service (bzw. über das beauftragte Prüflabor).
- Für den Anschluss an das ION sind gemäß (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag verbindliche Anschlusstests durchzuführen und zu protokollieren. Die Testprotokolle weisen den erfolgreichen Anschlusstest aus.
- Die tatsächliche Nutzung des ION sowie des KOSE weist der Betreiber des KVP-Systems durch seinen Anschalttest nach.

2.2.2 Kontroll- und/oder Erfassungssysteme

Um elektronische Tickets prüfen oder erfassen zu können, werden elektronische Kontroll- und/oder Erfassungsgeräte mit Hintergrundsystem benötigt. Im Sprachgebrauch der VDV-KA werden diese als Dienstleister-Systeme (DL-Systeme) (bestehend aus Hintergrundsystem (DLS) und Terminals (DLT)

Arbeitsdokument

zur Erfassung und Kontrolle von Fahrtberechtigungen) bezeichnet. Als Dienstleister ist hier ein Verkehrsunternehmen zu verstehen, das die Transportleistung (also die Dienstleistung) erbringt.

- Die Kontrollgeräte (DL-Terminals) müssen elektronische Tickets auf Chipkarten und als VDV-Barcode/VDV-Barcode mobile+ prüfen können.
- Wenn eTickets als VDV-Barcode geprüft werden, ist die Umstellung/Erweiterung auf VDV-Barcode mobile+ verbindlich vorzusehen.
- Systeme und Kontrollgeräte müssen konform zum jeweils gültigen Release der VDV-KA sein.
- Bei der Durchführung der Fahrausweisprüfung von elektronischen Tickets bzw. VDV-Barcodes ist ein Kontrollnachweis zu erzeugen.
- Der Umfang der Umsetzung der VDV-KA im System muss sich an den im Standard festgelegten Anwendungsfallpaketen der VDV-KA orientieren und diese gemäß gewählter Systemvariante **vollständig** realisieren.
- Die Systeme müssen an das ION von (((eTicket Deutschland angebunden sein.
- Die Systeme müssen über das ION insbesondere mit dem Kontrollservice (KOSE) kommunizieren sowie Sperrdaten senden und empfangen.
- Die Tarife zur Kontrolle der eTickets bzw. VDV-Barcodes sind in Form von Tarifmodulen nach PKM (VDV-KA-Standard) einzuspielen und zu verarbeiten.
- Das DLS muss mehrere Tarifmodule nach PKM annehmen (z. B. von mehreren PVs) und für die Terminals zu einem Tarifmodul nach PKM zusammenzufassen können.
- Die im DL-System betriebenen Terminals müssen Tarifmodule nach PKM einsetzen können.

Zur Feststellung, ob die genannten Punkte erfüllt sind, dienen folgende Kriterien:

- Die Konformität zum Standard „VDV-KA“ wird festgestellt durch eine offizielle Zertifizierung des Systems über den VDV eTicket Service (bzw. über das beauftragte Prüflabor).
- Für den Anschluss an das ION sind gemäß (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag verbindliche Anschlusstests durchzuführen und zu protokollieren. Die Testprotokolle weisen den erfolgreichen Anschlusstest aus.
- Die tatsächliche Nutzung des ION sowie des KOSE weist der Betreiber des DL-Systems durch seinen Anschalttest nach.

2.2.3 Systeme der Produktverantwortlichen

Die Systeme eines Produktverantwortlichen werden in der Regel von den Tarifverantwortlichen, z. B. Verkehrsverbünden oder Verkehrsunternehmen mit eigenen Tarifen betrieben. Sie können aber auch vertraglich geregelt Produkte aus Tarifen unterschiedlicher Tarifverantwortlicher bündeln.

Es empfiehlt sich, dass der Produktverantwortliche den von ihm gepflegten Tarif nach dem Standard der VDV-KA für PKM bereitstellt. PKM sind der Branchenstandard nach dem Standard der VDV-KA

Arbeitsdokument

zur digitalen Abbildung und Verarbeitung von Beförderungstarifen. PKM ermöglichen die Zusammenführung und durchgängige Pflege des gesamten Tarifwissens eines Verkehrsverbundes oder einer Tarifregion. PKM bilden die Grundlage für eine zukunftssichere Nutzung der Tarifdaten, auch verkehrsverbundübergreifend, in Verkaufs-, Kontroll- und Informationssystemen des ÖPV und ermöglichen zudem eine Tarifversorgung nach einem einheitlichen und transparenten Vorgehen und zwar für Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbünde und Geräte- und Systemhersteller. Dies wird durch geräteunabhängige und wiederverwendbare tarifliche Regeln und Algorithmen ermöglicht.

Die Einführung von Tarifmodulen nach dem PKM-Standard im ÖPNV bieten einige weitere bewährte Lösungen für den ÖPNV, die eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit sich bringen, wie z. B.:

- schnellere und effizientere Abläufe bei Tarifanpassungen und beim Rollout,
- effizientere Abstimmungsprozesse zwischen allen Beteiligten, weil Missverständnisse, Fehler und Nachfragen auf ein Minimum reduziert werden,
- standardisierte und datengesteuerte Konfiguration der Vertriebs- und Kontrollinfrastruktur,
- Testbarkeit von Tarifdaten und fachlichen Abläufen noch vor der Übergabe an den Hersteller,
- durchgängige und weitestgehend einheitliche Datenversorgung für alle beteiligte Vertriebs- und Kontrollgeräte,
- prüfbare Verantwortlichkeit bei z. B. der Behebung von Fehlern.

Produkt- und Kontrollmodule sind somit eine der zentralen Säulen für die Digitalisierung der ÖPNV-Branche. Für eine hohe Akzeptanz beim Kunden ist es erforderlich, möglichst den gesamten deutschen ÖPNV digital für den Kunden zugänglich zu machen, um ihm ein nahtloses Reisen durch Deutschland zu ermöglichen und dies, ohne viele verschiedene Apps zu installieren. Dies umzusetzen ist die Herausforderung. Mobility inside wird diesen Prozess unterstützen.

Die PV-Systeme regeln die Verteilung der Tarifprodukte an die Verkehrsunternehmen (Kundenvertragspartner und Dienstleister). Sie überwachen den Lebenszyklus aller Tickets mit ihren Tarifprodukten (Monitoring). Dies entspricht im Sprachgebrauch der VDV-KA der Rolle des Produktverantwortlichen (PV). Zur Wahrnehmung der Rolle PV benötigt ein Verbund ein PV-System, das nur aus einem Hintergrundsystem (PVS) ohne Terminals besteht:

- Systeme der Verkehrsverbünde (also PV-Systeme) müssen den Lebenszyklus mindestens von eTickets auf Chipkarten und/oder von eTickets als VDV-Barcode verarbeiten können.
- Das System muss konform zum jeweils gültigen Release der VDV-KA sein.
- Der Umfang der Umsetzung der VDV-KA im System muss sich an den im Standard festgelegten Anwendungsfallpaketen der VDV-KA orientieren und diese gemäß gewählter Systemvariante **vollständig** realisieren.
- Die Systeme müssen an das ION von (((eTicket Deutschland angebunden sein.
- Die Systeme müssen über das ION insbesondere mit dem Kontrollservice (KOSE) kommunizieren sowie Sperrdaten senden und empfangen.

Arbeitsdokument

- Die Systeme der Verkehrsverbünde sind – abhängig von der Ausbauvariante nach (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag – an das Produktclearing (PCL) und das Forderungsclearing (FCL) von (((eTicket Deutschland anzubinden.
- Die Tarife zur Ausgabe und Kontrolle bzw. Erfassung der eTickets und VDV-Barcodes sind in Form von Tarifmodulen nach PKM (VDV-KA-Standard) zur Verfügung zu stellen.

Zur Feststellung, ob die genannten Punkte erfüllt sind, dienen folgende Kriterien:

- Die Konformität zum Standard „VDV-KA“ wird festgestellt durch eine offizielle Zertifizierung des Systems über den VDV eTicket Service (bzw. über das beauftragte Prüflabor).
- Für den Anschluss an das ION sind gemäß (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag verbindliche Anschlusstests durchzuführen und zu protokollieren. Die Testprotokolle weisen den erfolgreichen Anschlusstest aus.
- Die tatsächliche Nutzung des ION sowie des KOSE weist der Betreiber des PV-Systems durch seinen Anschalttest nach.

2.2.3.1 Anbindung an zHV und zTHV Standard (Verkehrsunternehmen und -verbünde)

Mit der Spezifikation der deutschlandweit einheitlichen Haltestellen-ID (DHID) wurde auch ein durchgängiges, umfassendes und überregionales Verzeichnis geschaffen, in dem alle Haltestellen mit den wichtigsten Attributen abgelegt sind und über eine eindeutige, unveränderbare Kennung pro Haltestellenobjekt verfügen: Das zentrale Haltestellenverzeichnis (zHV) fungiert als Kontrollinstanz zur Vergabe und als Plattform zur Nutzung der DHID in der Praxis.

Auf der Basis der DHID können mit Hilfe des zentralen Tarifhaltestellenverzeichnisses (zTHV) deutschlandweit einheitliche Tarifhaltestellen erfasst und gepflegt werden. Diese Aufgabe wird mit Blick auf die Interoperabilität vom Produktverantwortlichen übernommen und kontinuierlich durchgeführt.

Die Anbindung an das zHV und zTHV wird über verpflichtende Erklärungen in Verkehrsverträgen oder für den NAP verbindlich gemacht.

2.2.4 Empfehlungen für die relevanten Akteure

Alle Akteure

- Förder- und Finanzierungsbedingungen inkludieren die Einhaltung von existierenden Standards.

Länder

- Vorgabe zur Anwendung der VDV-KA bei der Ausgestaltung von elektronischen Fahrgeldmanagementsystemen über Verwaltungsvorschriften und oder vertragliche Regelungen
- Durchsetzen einer rollen- bzw. systembezogenen Nachweispflicht zur Prüfung der Verwendung und Einhaltung des Standards (Vorlage Zertifikate, Testberichte)

Arbeitsdokument

- Anwendung des VDV-KA-Standard bei den Tarifauskunftssystemen der Länder: Tarifmodule nach PKM (VDV-KA-Standard) sind in das Landesauskunftssystem einzuspielen und zu verarbeiten.

Aufgabenträger/Verkehrsverbünde

- Definition (Lasten- und Pflichtenheft), Beschaffung (ggf. Migration) und Umsetzung von Systemen bzw. Systemkomponenten entsprechend der jeweiligen Rolle (KVP, DL, ggf. PV, vgl. Rollenmodell (Abbildung 3) und Übersicht Dienste, Systeme (Tabelle 3) und der Anwendungsfallpakete der VDV-KA
- Unterzeichnung des Teilnehmervertrags entsprechend des Rollenmodells (PV)
- Einsatz von zertifizierten Systemkomponenten; Zertifizierung wird von VDV eTicket Service bzw. das beauftragte Prüflabor (Nachweis Zertifikat) durchgeführt.
- Anschluss an ION und KOSE ist herzustellen. Ein entsprechender Nachweis des Anschlusses an die genannten Systeme gemäß (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag ist zu führen (Protokoll Anschalttest).
- Bereitstellung der Tarifdaten in dem VDV-KA-Standard-Tarifmodul nach PKM

Verkehrsunternehmen

- Einsatz von Systemen bzw. Systemkomponenten entsprechend der jeweiligen Rolle (KVP, DL, ggf. PV, vgl. Rollenmodell Abbildung 3 und Tabelle 3) und der Anwendungsfallpakete der VDV-KA
- Unterzeichnung des Teilnehmervertrags entsprechend des Rollenmodells (KVP, DL, ggf. PV)
- Einsatz von zertifizierten Systemkomponenten; Zertifizierung wird von VDV eTicket Service bzw. vom beauftragten Prüflabor (Nachweis Zertifikat) durchgeführt.
- Anschluss an ION und KOSE ist herzustellen. Ein entsprechender Nachweis des Anschlusses an die genannten Systeme gemäß (((eTicket Deutschland-Teilnahmevertrag ist zu führen (Protokoll Anschalttest).
- Verarbeiten der Tarifmodule nach PKM in den Hintergrundsystemen sowie in den Frontendsystemen (z. B. Kontrollgeräte, Verkaufsautomaten, Onlineticketshop, App)

2.3 Multimodalität/Intermodalität

Multimodalität besteht aus zwei Facetten, die sich zum einen auf Mobilitätsdienstleistungen (Angebot) und zum anderen auf das Verkehrsverhalten (Nachfrage) beziehen[12]:

- Multimodale Mobilitätsdienstleistungen: Dienstleistungen, die die Nutzung von verschiedenen Modi bei der Durchführung von Wegen ermöglichen bzw. erleichtern
- Multimodales Verhalten: Nutzung von verschiedenen Modi bei der Durchführung von Wegen einer Person innerhalb eines bestimmten Betrachtungszeitraums (häufig eine Woche)

[12] FGSV AK Multi-und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr, Teilpapier 1: Definitionen, Ausgabe 2017

Arbeitsdokument

Intermodalität bezeichnet die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb eines Weges von A nach B, die so miteinander kombiniert werden, dass eine aus Sicht des Nutzers optimale Lösung z. B. hinsichtlich zeitlicher, kostenmäßiger oder umweltfreundlicher Aspekte erreicht wird. Beispielsweise wird der Weg von der Wohnung bis zum Bahnhof mit dem eigenen Fahrrad zurückgelegt, dann die Regionalbahn benutzt, und schließlich der Weg bis zum gewünschten Zielort mit einem free-floating Carsharing-Fahrzeug bewältigt. Da bei intermodalen Wegeketten jeder Umsteigepunkt mit Unwägbarkeiten z. B. hinsichtlich Anschlusserreichbarkeit, Zeitverzögerungen, Verspätungen oder fehlender Zugriffsmöglichkeit auf geteilte Fahrzeuge verbunden sein kann, ist die Bereitstellung von Echtzeitinformationen, Guidance-Funktionalitäten etc. in den Mobilitäts-Apps von essentieller Bedeutung.

„Multimodalität und Intermodalität sind zentrale Strategien, damit Verkehr im urbanen Raum und in der Region verträglicher wird. Bessere Verknüpfungen und erweiterte Angebote unterschiedlicher Verkehrsmittel haben daher einen hohen Stellenwert: Beispielsweise werden hierzu Car- und Bikesharing-Systeme aufgebaut, Fahrpläne von Bussen und Bahnen aufeinander abgestimmt und kurze Umsteigewege ermöglicht sowie Bike & Ride und Park & Ride realisiert. Die Digitalisierung kann diese Entwicklungen unterstützen, weil Informationen über und der Zugang zu unterschiedlichen Mobilitätsoptionen bzw. ihre Kombination leichter und attraktiver werden, sodass Wege durch die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel zeitsparender und ressourcenschonender zurückgelegt werden können, als dies beispielsweise bei ausschließlicher Nutzung des eigenen Autos für alle Wege möglich wäre“.[13]

Die Definition der multimodalen Mobilitätsdienstleistungen lässt sich auf die verschiedenen Teilaspekte bzw. Themenfelder des vorliegenden Vernetzungsleitfadens (Information, Tarif/Preis, Vertrieb, Produkt) anwenden. Im Folgenden werden vier relevante, i. d. R. eigenwirtschaftlich durchgeführte Mobilitätsdienstleistungen beschrieben, die in Verbindung mit dem ÖPNV schon jetzt einen wichtigen Stellenwert haben bzw. erreichen können. Neben den traditionellen Anbietern des ÖPV sind zahlreiche Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen vor allem in urbanen Räumen vorzufinden. Hier ist der privatwirtschaftliche Sektor von großer Dynamik geprägt. Sharingdienste und On-Demand-Verkehre haben längst Eingang in den Markt gefunden.

2.3.1 Mobilitätsdienstleistungen

2.3.1.1 Carsharing (stationsbasiert und free-floating)

In Deutschland gibt es mehr als 200 verschiedene Carsharing-Anbieter, die Fahrzeuge in rund 840 Städten und Gemeinden bereitstellen. Insgesamt werden in Deutschland 25.400 Carsharing-Fahrzeuge bereitgestellt (Stand 1.1.2020). Über 90 % der Fahrzeuge sind an digitale Carsharing-Buchungsplattformen angeschlossen, über die sie von Endkunden via Smartphone oder Internet

[13] Difu-Berichte 1/2018 – Was ist eigentlich? Intermodaler und multimodaler Verkehr, https://difu.de/publikationen/difu-berichte-12018/was-ist-eigentlich-intermodaler-und-multimodaler-verkehr.html

Arbeitsdokument

gebucht werden können. Die so eingebundenen Fahrzeuge stehen damit auch für eine digitale Vernetzung mit dem ÖPV zur Verfügung.

Es gibt deutlich weniger Buchungsplattformen als Carsharing-Anbieter, denn viele Carsharing-Anbieter verwenden als sogenannte „Mandanten“ gemeinsam dieselbe Buchungsplattform. Die größten mandantenfähigen Buchungsplattformen sind:

- Flinkster (Carsharing-Buchungssystem der DB und des Flinkster-Netzwerks)
- cantamen (Carsharing-Buchungssystem der stadtmobil-Gruppe und 30 weiterer Anbieter)
- cambio (Carsharing-Buchungssystem des gleichnamigen Anbieters und einiger weiterer Anbieter)

Als weiteres großes Buchungssystem eines einzelnen Anbieters ist daneben ShareNow zu nennen (Joint Venture von car2go und DriveNow). ShareNow betreibt die mit Abstand größte Einzelflotte des deutschen Carsharing.

Die genannten vier Buchungssysteme machen gemeinsam rund 80 % der Carsharing-Fahrzeuge in Deutschland buchbar. Sie sind daher die wesentlichen Ansprechpartner für eine digitale Vernetzung des deutschen Carsharing mit dem ÖPV. Dabei ist aber zu beachten, dass die Vernetzung auf zwei Ebenen erfolgen muss: Technisch lässt sie sich durch Schaffung von Schnittstellen zu den Carsharing-Buchungsplattformen lösen. Rechtlich ist zusätzlich erforderlich, dass die einzelnen Carsharing-Anbieter (= Mandanten der Buchungsplattform) als Dateneigentümer und Halter der Fahrzeuge dem Datenaustausch und der Buchung ihrer Fahrzeuge durch Kunden Dritter zustimmen. Zur praktischen Realisierung der digitalen Vernetzung des Carsharing mit dem ÖPV ist neben der Schnittstelle zur Buchungsplattform also auch eine vertragliche Einbindung der einzelnen Carsharing-Anbieter notwendig.

Weitere größere Carsharing-Anbieter, die jeweils eigene, einzelne Buchungssysteme verwenden, sind:

- Sixt share
- We Share
- Miles Mobility

Alle Buchungsplattformen und -systeme bieten jeweils eigene systemspezifische Schnittstellen zum Datenaustausch mit Dritten an. Flinkster einerseits und cantamen und cambio andererseits haben darüber hinaus schon seit langem technische Möglichkeiten und vertragliche Regelungen geschaffen, um die anbieterübergreifende Nutzung der Fahrzeuge verschiedener Mandanten auf der eigenen Plattform zu ermöglichen („Quernutzung“).

Die Buchungsplattformen cantamen und cambio haben über die CarSharing-Roaming-Server GmbH (KooMo) bereits eine gemeinsame Schnittstelle CASIX geschaffen, über die alle auf diesen beiden Plattformen buchbaren Carsharing-Fahrzeuge auch für andere Auskunftssysteme verfügbar gemacht werden können.

Arbeitsdokument

Schnittstellen und Standards zur digitalen Vernetzung

Bezüglich einer technischen Standardisierung durch Schaffung einer einheitlichen Carsharing-Schnittstelle gibt es innerhalb der Carsharing-Branche folgende Ansätze:

- Der Bundesverband CarSharing e.V. hat gemeinsam mit den drei Buchungsplattformen Flinkster, cantamen und cambio einen Schnittstellen-Standard definiert, um die Auskunftsdaten aller angeschlossenen Carsharing-Anbieter einheitlich verfügbar zu machen. Diese einheitliche Carsharing-Schnittstelle ist ab Ende 2020 bei den drei Buchungssystemen verfügbar. Die Schnittstelle macht alle Carsharing-Auskunftsdaten für die multi- und intermodale Reiseplanung im einheitlichen Datenformat IXSI 5.0 zugänglich.[14] Beziehbare Informationen sind unter anderem: Position der Carsharing-Station, Fahrzeugklassen an der Station, Fahrzeugeigenschaften (Antriebsart, Navigationssystem, Kindersitze etc.), Kontaktmöglichkeiten zum Fahrzeug-Anbieter. Nutzer der einheitlichen Schnittstelle, die eine standardisierte Lizenzvereinbarung unterzeichnen, können auch Daten zur Fahrzeugverfügbarkeit und die Position von verfügbaren free-floating-Fahrzeugen beziehen. Lizenzgeber der Schnittstellen-Spezifikation und Ansprechpartner für alle weiterführenden Informationen zur einheitlichen Carsharing-Schnittstelle ist der Bundesverband CarSharing e.V. (E-Mail: info@carsharing.de).

- Die Buchungsplattformen cambio und cantamen haben gemeinsam die CASIX-Schnittstelle entwickelt. Diese deckt alle Prozesse einer Sharing-Nutzung ab, auch Buchungen und Nutzungsbegleitung. Die beiden Plattformen haben gemeinsam die CarSharing-Roaming-Server GmbH (KooMo) gegründet. Für diese existieren auch bereits vertragliche Regelungen, durch die sie die Berechtigung hat, Fahrzeug-Buchungen aus Drittsystemen auf den Carsharing-Fahrzeugen der Mandanten von cambio und cantamen zu ermöglichen.

Neben der Schnittstellen-Frage ist zu beachten, dass die verschiedenen Carsharing-Anbieter jeweils unterschiedliche Tarifsysteme, Fahrzeugklassen-Definitionen, AGBs und Service- und Nutzungsregelungen verwenden. Diese unterschiedlichen Produkt-Definitionen können zu einer erheblichen Unübersichtlichkeit führen, wenn verschiedene Carsharing-Anbieter in eine Mobilitätsplattform eingebunden werden. Zur Lösung dieses Problems verwendet KooMo einen eigenen Produkt-Standard für Buchungen aus Drittsystemen. Hat ein Endkunde keine direkte Kundenbeziehung zu dem Anbieter, dessen Fahrzeuge er nutzen will, dann ersetzt der KooMo-Standard die jeweils anbieterspezifischen Regelungen durch eine einheitliche Produktdefinition und einheitliche Tarife. Eine ähnliche Lösung verwendet die Flinkster-Plattform zur Ermöglichung der

[14] Die IXSI-Schnittstelle (Interface for X-Sharing Information) wurde in den Forschungs- und Entwicklungsprojekten eConnect Germany sowie Mobility Broker von den Partnern cantamen, HaCon sowie der RWTH Aachen entwickelt. IXSI ist primär für Auskunftssysteme konzipiert, nicht für die vollständige Abbildung von Buchungsprozessen und Nutzungsbegleitung. Im Projekt Mobility Broker wurden über IXSI BikeSharing (VeloCity) und Carsharing-Dienste (cambio, Fleetster) angebunden (Version 4). Im Projekt „3connect“ wurde IXSI durch die Partner cantamen und HaCon weiterentwickelt (Version 5). Lizenzgeber für den IXSI-Standard ist der Bundesverband CarSharing e.V. Der Verband ist auch für die Weiterentwicklung des Standards zu einer einheitlichen Carsharing-Schnittstelle verantwortlich. Die IXSI-Schnittstellendefinition ist unter Creative-Commons-Lizenz verfügbar.

Arbeitsdokument

flächendeckenden Quernutzung zwischen ihren Mandanten. Dies scheint ein in der Branche bereits akzeptierter Weg zu sein, um perspektivisch ein überregional oder national einheitliches Carsharing-Produkt in Auskunfts- und Buchungssystemen des ÖPV zur Verfügung stellen zu können.

2.3.1.2 Bikesharing (stationsgebunden und stationsungebunden)

Fahrradverleihsysteme im öffentlichen Raum bzw. Bikesharing sind bereits vielerorts zu einem wichtigen Bestandteil kommunaler Strategien für nachhaltige urbane Mobilitätskonzepte geworden[15]. Insbesondere in größeren Städten existieren bereits öffentlich geförderte, meist stationsgebundene Bikesharing-Systeme, die zum Teil über längerfristige Verträge über kommunale Mittel finanziert werden.

Bikesharing in Deutschland ist zunächst überwiegend von stationsgebundenen Anbietern (DB AG, nextbike) geprägt. Derzeit entwickeln sich aber vor allem Systeme ohne feste Abstelleinrichtungen mit neuen Angebotsformen, Betreiberstrukturen, Geschäftsmodellen und Einsatzbereichen. Hier treten seit 2017 insbesondere Anbieter aus dem asiatischen Raum sowie aus den USA oder Dänemark auf dem deutschen Markt auf. Für den Aufbau eines öffentlichen Fahrradverleihsystems mit festen, physischen Stationen benötigt man von der zuständigen Behörde eine Sondernutzungsgenehmigung für den beanspruchten öffentlichen Raum. Bei stationslosem Bikesharing wird in der Regel keine Genehmigung dieser Art benötigt.

Das Produkt „Call a Bike“ der Deutsche Bahn Connect ist bislang eines der größten Bikesharing-Netzwerke in Deutschland. Es bietet Zugriff auf mehr als 16.000 Fahrräder in über 70 Städten. Ein prominentes Projekt ist das StadtRad in Hamburg, das bereits 2009 in Betrieb genommen wurde und von der Deutsche Bahn Connect im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg mit 220 Leihstationen und 2.600 Rädern betrieben wird.

Als weiterer deutscher bzw. europäischer Marktführer im Bereich Bikesharing hat sich das Unternehmen nextbike GmbH etabliert. Das private Unternehmen kooperiert mit verschiedenen Städten und Regionen, Verkehrsunternehmen und Universitäten in Deutschland zusammen. nextbike ist beispielsweise mit „metropolradruhr“ im Ruhrgebiet seit mehreren Jahren mit über 2.000 Rädern in 10 Städten vertreten.[16]

Verknüpfung mit dem ÖPNV

In verschiedenen größeren Städten und Regionen in Deutschland sind Bikesharing-Systeme bei den kommunalen Verkehrsunternehmen verortet, wie beispielsweise in Mainz (https://www.mainzer-mobilitaet.de/meinrad/meinradapp). Das MVGmeinRad ist seit April 2012 als stationsgebundenes

[15] Bikesharing im Wandel, Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Systemen, Agora Verkehrswende, Veröffentlichung Juni 2018 (www.agora-verkehrswende.de)

[16] https://www.metropolradruhr.de/de/

Arbeitsdokument

Fahrradverleihsystem der Mainzer Verkehrsgesellschaft (MVG) in der Stadt Mainz eingeführt. Der angebotene, vergünstigte Tarif richtet sich gezielt an Stammkunden des ÖPNV sowie an Studierende.

In Köln wird über die Kölner Verkehrsbetriebe das KVBRad angeboten. Im Stadtgebiet sind 1.500 Räder, z. T. stationsgebunden, flexibel verfügbar. Die Nutzung der Räder über die VRS-Chipkarte (eTicketing) ermöglicht vergünstigte Tarife bei der Fahrradausleihe[17].

Schnittstellen und Standards zur digitalen Vernetzung

Die Mobility Data Specification (MDS) ist eine technische Vorschrift zum elektronischen Austausch zwischen Bike-/Scootersharing-Anbietern und Kommunen. Die Mobility Data Spezifikation (MDS) definiert, wie Daten der öffentlichen Leih-Räder und Leih-Roller offen bereitzustellen sind.[18]

nextbike setzt den Standard GBFS (General Bike Feed Specification) um. Diese Spezifikation ist gut dokumentiert, einfach zu benutzen und Teil der MDS-Spezifikation. Ohne einen zusätzlichen Schlüssel (API Key) können alle Fahrrad- und Stationsstandorte abgefragt werden. Für die DB-Leihfahrräder stehen offene Daten nach einem eigenen Datenschema zur Verfügung. Es wird ein API-Key benötigt, der über das DB-API-Portal zu erhalten ist. Von Seiten der deutschen Kommunen (z. B. Berlin) werden bisher noch keine entsprechenden Vorgaben zur Bereitstellung der Daten gemacht. Anbieter können ihre Fahrzeuge ohne Genehmigung auf öffentlichen Straßen bereitstellen.[19]

2.3.1.3 Rideselling/Ridepooling

Als weitere Säule der Sharing-Angebote in den Ballungsräumen sowie vereinzelt pilothaft in ländlichen Regionen bzw. Ballungsrandbereichen, etablieren sich die **On-Demand-Verkehre**, die diesbezüglich als Weiterentwicklung flexibler Angebotsformen des ÖPNV gelten können. Diese Dienste in Form des Betriebs der Mobilitätsdienstleistung und der Bereitstellung digitaler Services wie einer App inklusive Routing und Bezahlung (z. B. CleverShuttle, DVG myBus, SBB flex, Moia, ViaVan, ioki, BerlKönig, IsarTiger*)* werden in verschiedenen Konfigurationen angeboten. So betreibt Volkswagen mit Moia eine eigenständige, von anderen Verkehrsmodi unabhängige, Plattform[20] und stellt hierfür eigene Elektrofahrzeuge mit Fahrern bereit. Eine weitere Angebotsstrategie, welche in diesem Kontext zu beobachten ist, besteht im Modell „**Software as a Service**“ (SaaS), wie z. B. DVG myBus: Dort liefert Door2Door als Dienstleister die notwendige Software im Auftrag der Duisburger Verkehrsgesellschaft. SBB flex erhält die Software von Moovel/ReachNow, während das On-Demand-Ridesharing von der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SBB) betrieben wird. Für BerlKönig stellt das Startup ViaVan (JointVenture aus den Unternehmen Via und Mercedes-Benz) das Hintergrundsystem zur Verfügung, während der Betrieb über die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) läuft.

[17] https://www.abo-multiticket.de/kvb-leihraeder-koeln

[18] https://radforschung.org/log/mds-fuer-kommunen-erklaert/

[19] https://lab.technologiestiftung-berlin.de/projects/bike-sharing/de/

[20] Dies erfolgte zunächst unter befristeter Lizenz, über die sogenannte „Experimentierklausel“ des Personenbeförderungsgesetzes (§ 2 Abs. 7 PBefG).

Arbeitsdokument

In einigen, nur vereinzelten Regionen laufen Pilotprojekte mit On-Demand-Diensten, um ländliche Regionen und die Vorstädte besser anzubinden oder in Ballungsgebieten Lücken im ÖPNV zu schließen. Ein gemeinsamer Service von ioki, einem Startup der DB, und den Verkehrsbetrieben Hamburg-Holstein (VHH) soll Stadtteile mit schlechter Anbindung an den Nahverkehr bedienen und transportiert Personen direkt zu den Haltestellen. Nach bereits erfolgreich angelaufener Pilotphase soll dieses Projekt zeitnah auf weitere Stadtteile ausgedehnt werden.[21]

Verknüpfung mit dem ÖPNV

In verschiedenen Pilotprojekten für On-Demand-Verkehre werden vergünstigte Tarife zur Nutzung der flexiblen On-Demand-Angebote für bestehende ÖPV-Nutzer festgesetzt. Die Kreisverkehrsgesellschaft Offenbach mbH (kvgOF) bietet beispielsweise für ihr Angebot „Hopper“ vergünstigte Tarife u. a. für Inhaber von RMV-Zeitkarten, Jobtickets, LandesTicket Hessen an[22]. Münster Loop soll das ÖPNV-Angebot ersetzen; gefahren wird zum Preis des ÖPNV-Tickets.[23]

Schnittstellen und Standards zur digitalen Vernetzung

In dem DKV-Verbundvorhaben OnDeMo (On-Demand-Mobilität für die Region Frankfurt/Rhein/Main) sollen erstmals in Deutschland eine ODM-Anwendung in einer Region und damit über mehrere Gebietskörperschaften mit einheitlichen Standards und standardisiertem Kundenzugang eingeführt werden.

2.3.1.4 E-Scooter/E-Roller

E-Scooter werden insbesondere in der „**Mikromobilität**“ zum Überbrücken kurzer Wege – der letzten Meile – in Kernstädten genutzt (z. B. Bird, Lime, Tier und Voi).[24] Dieser Mikromobilität wird ein hohes Marktpotenzial zugeschrieben; vor allem, da sie vorwiegend Nutzer in urbanen Räumen adressiert, wo die Elemente der Mikromobilität häufig schneller und zugänglicher sind als ÖPV oder Straßenverkehr (Heineke, K. et al., 2019). Eine erste Studie in Hinblick auf die Nutzungsweise von E-Scootern deutet jedoch darauf hin, dass diese vorwiegend von Touristen oder während der Freizeit genutzt würden, womit sie kein geeignetes Substitut für den motorisierten Individualverkehr (MIV) (beispielsweise für den Arbeitsweg) sind.[25]

Verknüpfung mit dem ÖPNV

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur befürwortet die Mitnahme von Elektrokleinstfahrzeugen im ÖPNV, kann dazu allerdings nicht verpflichten.[26]

---

[21] Vgl. DKV-Projekt „bOOD 16DKV20001“

[22] Vgl. https://www.kvgof-hopper.de/; zuletzt abgerufen am 13.05.2020

[23] Vgl. https://www1.wdr.de/nachrichten/westfalen-lippe/kleinbusse-auf-abruf-app-100.html

[24] Mitte Juni 2019 ist die Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKFV) in Kraft getreten (Bundesgesetzblatt – BGBl. Teil 1 2019 Nr. 21). Diese bezieht sich auf „Elektrokleinstfahrzeuge mit Lenk- oder Haltestange“, shared E-Bikes, E-Scooter, E-Mopeds in den Varianten stationsbasiert oder free-floating

[25] Vgl. http://scooters.civity.de/; zuletzt abgerufen am 29.07.2019

[26] Vgl. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/elektrokleinstfahrzeuge-verordnung-faq.html; zuletzt abgerufen am 13.05.2020)

Arbeitsdokument

Grundsätzlich richtet sich die Mitnahme im ÖPNV nach den Vorschriften zur Beförderung von Sachen (§ 11 der Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen (BefBedV) bzw. ggf. den besonderen Beförderungsbedingungen des jeweiligen Verkehrsunternehmens).

Schnittstellen und Standards zur digitalen Vernetzung

Die Stadt Los Angeles ist ein gutes Beispiel dafür, wie Daten von privaten Mobilitätsanbietern (Sharing-Anbieter) auch von deutschen Kommunen eingefordert werden können. Das L.A. Department of Transportation hat dazu eine erste Version der Mobility Data Specification (MDS) erstellt. Dieser technische Standard beschreibt, welche Daten in welchem Format die Betreiber von Sharing-Angeboten (z. B. E-Scooter) der Stadt zur Verfügung stellen müssen und wie die Stadt im Gegenzug ebenfalls maschinenlesbare Regeln bereitstellt.[27]

Die Stadt Ulm hat auf dieser Grundlage eine Kooperationsvereinbarung für E-Tretroller-Sharing in Ulm erarbeitet, die die Anforderungen und das kooperative Verhältnis zwischen Stadt, Sharing-Anbietern und ÖPNV-Betreibern regelt.

2.3.2 Markt und Kooperationsmodelle von Mobilitätsplattformen

Mobilitätsplattformen[28] bündeln verschiedene Dienstleistungen gegenüber dem Kunden zu einer Gesamtleistung. Mobilitätsplattformen existieren in unterschiedlicher Ausprägung, z. B. Moovel, Jelbi, Switchh, Regiomove, Whim, UbiGo.

Grundsätzlich kann zwischen vier verschiedenen **Kooperationsmodellen von Mobilitätsplattformen**[29] unterschieden werden:

Arbeitsdokument

[27] https://www.zukunft-mobilitaet.net/169402/analyse/rollersharing-regulierung-kommunen-international-mobility-data-specification/

[28] „Mobilitätsplattformen sind virtuelle Marktplätze, die internetbasiert Verkehrsangebot und -nachfrage zusammenbringen. Dabei kann ihre Funktion von reinen Informations- und Vermittlungsdiensten über Beförderungsleistungen und Ticketing bis hin zur Abrechnung mit dem Kunden sowie zum Clearing mit beteiligten Partnern im Front- und Backend reichen.“

[29] Vgl. Projekt im Rahmen der Initiative „Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr“, gefördert durch das BMVI (19E16007A): DiMo-OMP. Digitalisierte Mobilität – die Offene Mobilitätsplattform. Meilensteinbericht AP 2.1: Kooperationsszenarien (Beutel, M. C. et al., 2018)

Bezeichnung	Angebot	Buchung und Ticketing	Schnittstelle	Beispiel
Auskunfts-portal	Reine Information zu Mobilitäts-dienstleistungen	Erfolgt über die jeweiligen Anbieter-Plattformen	Kundenschnittstelle verbleibt beim Anbieter der Mobilitätsdienstleistung, ggf. Erhebung einer Provision durch den Plattformbetreiber	moovit
Mobilitäts-markt	Information zu und Buchung von Mobilitäts-dienstleistungen	Buchung einzelner Mobilitäts-dienstleistungen, keine Kombination	Kundenschnittstelle verbleibt beim Anbieter der Mobilitäts-dienstleistung, ggf. Erhebung einer Provision durch den Plattformbetreiber	ReachNow
Broker-Plattform	Information zu kombinierten Mobilitäts-dienstleistungen und Buchung	Buchung und Ticketing in Form gesammelter Einzelfahrten	Kundenschnittstelle liegt beim Broker	
Reseller-Plattform	Abdeckung der Transaktionen und Services entlang der gesamten Reisekette	Buchung und Ticketing von kombinierten Mobilitäts-dienstleistungen	Kundenschnittstelle liegt beim Reseller	Leipzig mobil (LVB)

Tabelle 4: Kooperationsmodelle von Mobilitätsplattformen [30]

Mobility Inside

In der Brancheninitiative wird eine intermodale Mobilitätsplattform aufgebaut. Ziel ist es, dass die Kunden bundesweit mit einer App die Dienste Informieren, Buchen, Registrieren und Bezahlen sowie Zusatzservices wie Reisebegleitung und Nach-Reise-Services in Anspruch nehmen können. Dabei soll auf den bestehenden Systemen und Lösungen der Branche und der beteiligten Unternehmen aufgesetzt werden. In die durchgängigen Wegeketten werden sukzessive weitere multimodale Mobilitätsangebote eingebunden. Der schrittweise Aufbau der Plattform hat zum Ziel, diskriminierungsfrei auch Dritten zur Verfügung zu stehen.

Schnittstellen und Standards zur digitalen Vernetzung

Im Projekt „Digitale Mobilität – Offene Mobilitätsplattformen“ (DiMo-OMP) wurden konzeptionelle Grundlagen für Rollenmodelle von Plattformen geschaffen und in Form der VDV-Schriftenreihe 436 „Offene Mobilitätsplattformen (OMP)“ festgehalten. Die VDV-Schrift 436-2-1 beschreibt eine abstrakte Referenzarchitektur für elektronische Mobilitätsplattformen, die darin enthaltenen funktionalen Systemkomponenten und die zugrundeliegenden Konzepte für die Implementierung der Mobilitätsplattform. In der VDV-Schrift 436-2-2 sind die Interaktionen zwischen den Systemkomponenten sowie der Mobilitätsplattform und externen Teilnehmern beschrieben.

[30] Vgl. VDV-Schrift 436-1, 08/2019, Offene Mobilitätsplattform, Teil 1: Rollenmodell & typische Kooperationsszenarien

Arbeitsdokument

2.3.3 Empfehlungen für die relevanten Akteure (alle)

- Datensouveränität durch rechtliche Vorgaben sicherstellen
- Rechtssichere Genehmigungsgrundlagen für plattformbasierte und digital vermittelte Mobilitätsangebote schaffen
- Offene Standards und Schnittstellen definieren, die einen Wettbewerb zwischen Plattformanbietern zulassen
- Kooperative Ansätze ermöglichen

3 Entwicklungsbedarfe

Grundsätzlich sind die Entwicklungsbedarfe in den Maßnahmen der Roadmap 2.0 „Digitale Vernetzung im ÖPV“ beschrieben[31]. Im Folgenden werden einzelne, für die gesamte Servicekette wichtige Themen kurz dargestellt:

3.1 Data Governance

Grundsätzlich ist das Thema Qualität von Daten in allen Themenfeldern herauszustellen und deren Verbesserung von zentraler Bedeutung. Im Bereich der Fahrgastinformation (FGI) besteht eine Aufgabe darin, eine Definition und Beschreibung von messbaren Qualitätskriterien für zu erzielen. Hiermit soll die Qualität von Daten in heute etablierten Datenströmen verbessert und Systembrüche in der Informationskette überwunden werden.

Im Bereich der Fahrgastinformation wurde durch die „DataGovernance-Initiative“ (DELFI, BAG-SPNV, VDV, DB, BMVI) beschlossen, ein Quality Board einzurichten, welches sich dieser Aufgabe dauerhaft annimmt. Der DELFI e.V. wird gemeinsam mit den Betreibern der Landesauskunftssysteme und den Partnern aus dem Fernverkehr ein Qualitätshandbuch erarbeiten. Die Definitionen sollen ebenfalls der klaren Vorgabe für die Datenpflege an den Datenquellen der einzelnen Verkehrsangebote im ÖPV (VU/EVU/Carsharer, Fernbusanbieter etc.) sowie den Landesdatendrehscheiben (LDDs) dienen.

Durch die zunehmende Vernetzung der Verkehrsträger wird eine umfängliche Mobilitätsbegleitung für den Mobilitätsnutzer immer wichtiger. Für eine konsistente Mobilitätsinformation (inkl. Verkehrslage im IV-Netz sowie Reisebegleitung) über alle Ausgabekanäle hinweg und unter Berücksichtigung möglichst aller ÖPV-Angebote ist ebenfalls eine durchgehend konsistente und hohe Datenqualität erforderlich.

Hierzu ist es notwendig, neben den bestehenden Planungs- und Prognosedaten zusätzliche Daten aus beteiligten und benachbarten Systemen entlang der Reisekette wie z. B. Störungsinformationen, Status- und Prognosedaten von Infrastrukturen und Dispositionssystemen, Auslastungsdaten, Wetterdaten, etc., zu erfassen. Diese zusätzlichen Daten sind in den Auskunftssystemen für eine

[31] Unter www.digital-vernetzt-mobil.de

Arbeitsdokument

lückenlose Reisebegleitung (z. B. Rückkanal mit Übermittlung von Positionsdaten zu Fahrzeugen etc.) aufzubereiten und dem Mobilitätsnutzer bereitzustellen. Eine standardisierte Datenerfassung und ein innovatives Datenmanagement (inkl. entsprechend standardisierter Schnittstellen) gewinnt daher im ÖPV immer mehr an Bedeutung. Außerdem stellen Datenerfassung und Datenmanagement besondere Anforderungen an die Kommunikation, u. a. zwischen Fahrzeug, Haltestelle, Leitstelle und Auskunftssystem.

Neue Technologien aus dem Bereich des „Internet of Things (IoT)“ und Industrie 4.0 können dabei die Mobilitätsanbieter bei der Erfassung und vereinfachten Bereitstellung von Daten unterstützen. Die zusätzlichen Daten ermöglichen eine umfängliche Begleitung entlang einer individuellen Reisekette eines Mobilitätsnutzers in der öffentlichen Mobilität. Für einen operativen Betrieb auf Basis der Erkenntnisse aus dem Projekt DiMo-OMP ist die Spezifikation von Schnittstellen notwendig[32]. Ebenso scheint für einen operativen Betrieb die Spezifikation von Produktstandards (im Bereich der Mobilitätsangebote) geboten. Dabei sollten die in der Branche bereits entstandenen Lösungen einbezogen und ggfs. entsprechend weiterentwickelt/vereinheitlicht werden.

Ein multimodales/intermodales Routing sollte anbieterneutral erfolgen und die Präferenzen des Kunden (z. B. Abfahrtszeit, schnellste Verbindung, Preis) bei der Kombination der in Frage kommenden Verkehrsmittel berücksichtigen.

3.2 Rechtlicher und ordnungspolitischer Anpassungsbedarf auf Bundesebene

Es wäre eine Klarstellung im PBefG (§ 15, § 40) notwendig, dass auch Vorgaben zu Daten bzw. Datenqualitäten als „wesentlich“ für die Sicherstellung der ausreichenden Verkehrsbedienung anzusehen sind. Weiterhin wäre zu prüfen, ob diese Vorgaben auch noch an anderer Stelle gesetzlich verankert werden sollten. Dabei sind insbesondere zusätzliche gesetzgeberische Maßnahmen zu Verkehren, für die das PBefG nicht gilt, zu erwägen.

Auf VMK-Ebene wurde im März 2020 festgelegt, die Mobilitätsdaten unter Beachtung des Datenschutzes breit verfügbar zu machen. Ihre weitere Nutzung ist insbesondere für multimodale Anwendungen und Dienste vorgesehen, um Potenziale bei der Entwicklung innovativer und multimodaler Mobilitätsdienste zu befördern. Eine nationale, gesetzliche Grundlage für eine verpflichtende Bereitstellung von Mobilitätsdaten durch alle Verkehrsträger ist in Überlegung.

Arbeitsdokument

[32] Für die OMP sind bislang Rollenmodell, Referenzarchitektur und Interaktionen zwischen den Systemkomponenten in der VDV-Schriftenreihe 436 veröffentlicht.

4 Fortschreibung des Leitfadens und Beteiligungsprozess

Der Vernetzungsleitfaden (VL) wird regelmäßig fortgeschrieben.

Die Fortschreibung des Vernetzungsleitfadens erfolgt unter Koordinierung des BMVI in Abstimmung mit den relevanten Akteuren und Stakeholdern (vgl. Tabelle 4) in einem Dialogprozess der Initiative „Digitale Vernetzung im ÖPV“[33].

Bund	Länder	Kommunen	Aufgaben-träger	Verkehrs-verbünde	Verkehrs-unternehmen	Mobilitäts-dienstleister
BMVI	Ministerien	DST DLT DStGB	BSN Kommunale Spitzen-verbände	DELFI e. V.	VDV Bdo DB	BCS

Wissenschaft	Industrie
TU Dresden …	BITKOM

Abbildung 4: Akteure und Stakeholder der Steuerungsebene

Auf der Steuerungsebene werden alle relevanten Akteure und Stakeholder in geeigneter Form beteiligt. In einem Dialog-Prozess werden jährliche Treffen (vgl. Abb. 5) anberaumt, in denen zum Status der Roadmap 2.0 und zur Fortschreibung des Vernetzungsleitfadens berichtet wird.

[33] Vgl. Roadmap „Digitale Vernetzung im ÖPV“, Kap.4, S. X

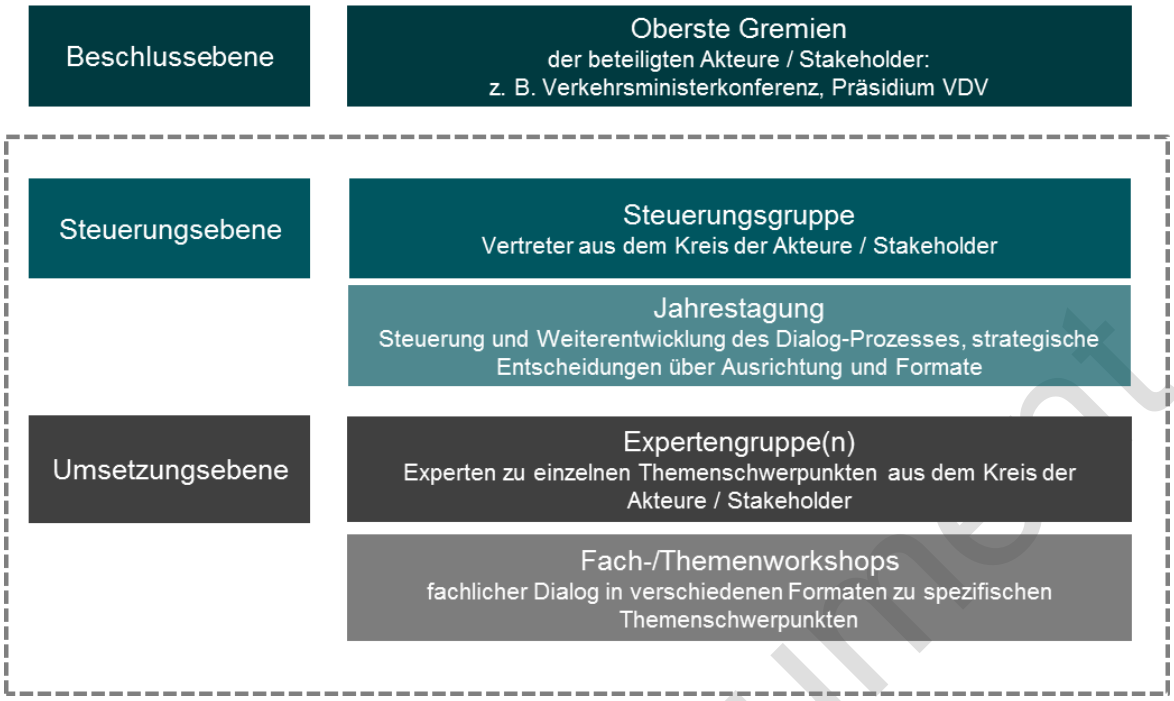

Abbildung 5: Organisation und Kommunikation des Stakeholder-Dialogs

Auf der Internetseite www.digital-vernetzt-mobil.de wird über den Vernetzungsleitfaden informiert. Außerdem wird dazu eingeladen, Änderungsvorschläge oder relevante Ergänzungen unter Nutzung des zur Verfügung gestellten Formulars (abzurufen unter: https://www.digital-vernetzt-mobil.de/leitfaden/) an die E-Mail-Adresse info@digital-vernetzt-mobil.de zu übermitteln. Änderungen am Vernetzungsleitfaden werden innerhalb von vier Änderungsgruppen vorgenommen, welche den drei (fachlichen) Themenfeldern, sowie einem übergeordneten Themenfeld entsprechen:

- Fahrgast- und Kundeninformation
- Tarife und eTicketing
- Multimodalität / Intermodalität
- Recht / Querschnitt

Abhängig von den eingereichten Änderungsanliegen führen die Mitglieder der jeweiligen Änderungsgruppe einmal jährlich eine (digitale) Sitzung durch, um die eingereichten Änderungen zu erörtern und einen angepassten Textabschnitt in das Dokument einzupflegen. Der Überarbeitungsprozess wird dabei nachvollziehbar dokumentiert.

Arbeitsdokument

1 Glossar

Application Programming Interface (API)	API bezeichnet eine Programmierschnittstelle. Es ist ein Programmteil, der von einem Softwaresystem anderen Programmen zur Anbindung an das System zur Verfügung gestellt wird.[34]
Applikationsherausgeber (AH):	Der AH ist die organisierende Instanz der VDV-Kernapplikation (VDV-KA) und übt die in seinem Verantwortungsbereich liegenden Tätigkeiten unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen aller (((eTicket Deutschland-Teilnehmer aus. Er organisiert die Weiterentwicklung der Spezifikationen, des Sicherheitskonzeptes und der Applikation. Hierzu können Gremien (Arbeitsgruppen) gebildet werden, die der fachlichen Begleitung dienen. Darüber hinaus stellt der AH Regularien auf und überwacht diese. Er erteilt Produktverantwortlichen (PV), Kundenvertragspartnern (KVP) und Dienstleistern (DL) das Recht zur Teilnahme an (((eTicket Deutschland und betreibt die erforderlichen zentralen Hintergrundsysteme.[35]
Dienstleister, beförderndes Verkehrsunternehmen (DL)	Der DL erbringt in dem Rollenmodell der VDV-Kernapplikation (VDV-KA) die ÖPV-Leistung. Zwischen dem DL und einem Nutzer kommt mit dem Einstieg in das Verkehrsmittel der Beförderungsvertrag zustande. Der DL schließt Verträge mit dem Produktverantwortlichen (PV) darüber ab, dass der Kunde mit den Produkten des PV in den Verkehrsmitteln des DL fahren kann und wie die erbrachten Leistungen des PV vom DL vergütet werden. Mit dem Kundenvertragspartner (KVP) vereinbart er Verträge zum Zahlungsausgleich der ermittelten Vergütungen.[36]
Digitalisierte Mobilität – Fahrzeug und Haltestelle (DIMO-FuH)	DIMO-FuH ist die Entwicklung von standardisierten Schnittstellen und Standards zur Vernetzung von Systemen, die zur Fahrgastinformation im öffentlichen Verkehr herangezogen werden können – unter besonderer Berücksichtigung der räumlichen Umgebung der Haltestelle und des Fahrzeugs als zentralem Verbindungspunkt in der intermodalen Reisekette der Mobilitätsnutzer.[37]

Arbeitsdokument

[34] https://www.dev-insider.de/was-ist-eine-api-a-583923/
[35] https://oepnv.eticket-deutschland.de/glossar-lexikon/
[36] https://oepnv.eticket-deutschland.de/glossar-lexikon/
[37] http://www.dimo-fuh.de/inhalt.php; https://www.digital-vernetzt-mobil.de/umsetzung/

Dienstleister-Systeme (DL-Systeme)	Der Dienstleister (DL) erwirbt, geregelt in einem Vertragsverhältnis, vom Applikationsherausgeber (AH) das Recht zur Teilnahme am elektronischen Fahrgeldmanagement-System (EFM-System). Außerdem erwirbt er die erforderlichen Security Application Module (SAMs) in der erforderlichen Konfiguration und mit den erforderlichen Schlüsseln, für die er eine Nutzungsfreigabe der Schlüsseleigentümer erhalten hat, sowie die Identifikatoren.[38]
Elektronisches Fahrgeldmanagement (EFM)	EFM ist der Oberbegriff für alle Maßnahmen rund um das elektronische Ticketing. Es umfasst Maßnahmen der Einführung elektronischer Bezahlsysteme, elektronischer Ticketmedien im Vertrieb des ÖPNV. Es umfasst weiterhin die Hintergrundsysteme, beispielsweise zur Berechnung der Wegestrecke, der kundenspezifischen Abrechnung und des Clearings (deutsch: Abrechnung), die für die Einführung des elektronischen Tickets im ÖPNV erforderlich sind. Hauptziele des EFM sind die Erhöhung der Effizienz des Fahrscheinvertriebs und die Abschaffung von Zugangshemmnissen zum ÖPNV, die mit dem Vertrieb zusammenhängen.[39]
eTicketing	Ein eTicket ist ein elektronischer Fahrschein und dient als Fahrtberechtigung. Im Sinne von (((eTicket Deutschland handelt es sich um einen elektronischen Fahrschein für den ÖPV. Gespeichert wird dieses (((eTicket Deutschland auf einem Chip (auf einer Chipkarte, einem Smartphone oder einem anderen Nutzermedium).[40]
Intelligente Verkehrssysteme/Intelligent Transport Systems (ITS)	ITS und darauf basierende Dienste bilden eine wichtige technologische wie organisatorische Basis für neue Mobilitätsdienste. ITS bezeichnet Systeme, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien im Straßenverkehr und an Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern eingesetzt werden.[41]
Interoperabler Produkt Service (IPS) und Interoperables Produkt Service Interface (IPSI)	IPSI ist die Schnittstelle, die die Kommunikation zwischen Handyticketsystemen, dem IPS und lokalen Ticketsystemen ermöglicht. Der IPS selbst ist ein zentrales Hintergrundsystem, das Ticketkaufanfragen von i. d. R. fremden Handyticketsystemen an die jeweiligen lokalen Ticketverkäufer vermittelt. Außerdem ist IPSI das vertragliche Regelwerk, das den gegenseitigen Verkauf von Tickets unter den Teilnehmern regelt.[42]

[38] https://oepnv.eticket-deutschland.de/glossar-lexikon/
[39] https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/339460/
[40] https://www.eticket-deutschland.de/
[41] https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Fahrzeugtechnik/Fachthemen/f5-IVS.htmll
[42] https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-ipsi/

Interface for X-Sharing Information (IXSI)	Die IXSI-Schnittstelle ist im Forschungsprojekt „econnect germany, Hub Osnabrück" des Forschungsprogramms „IKT für Elektromobilität II" entstanden. Sie wurde als Verbindung zwischen einem intermodalen Reiseinformationssystem (RIS) und einem Carsharing-System entwickelt. Die IXSI-Schnittstelle gibt dabei Form und Inhalt des dafür nötigen Datenaustausches vor.[43]
Kontroll- und Sperrlistenservice (KOSE)	KOSE führt den Sperrlistenservice für alle elektronischen Fahrgeldmanagement-Systeme (EFM-Systeme) aus. Es nimmt Sperraufträge vom Applikationsherausgeber (AH) zu Organisationssperren und Sperraufträge von Kundenvertragspartnern (KVP) zu Applikations- und Berechtigungssperren und Sperraufträge aller Schlüsseleigentümer zu ihren Schlüsseln entgegen.[44]
Kunde	Der Kunde ist der Vertragsschließende, der Verträge mit einem Kundenvertragspartner (KVP) abschließt, der Zahler, der die Leistungsinanspruchnahme bezahlt und der Nutzer, der die ÖPV-Leistung in Anspruch nimmt. Alle drei Funktionen müssen nicht durch eine Person erfüllt sein (Beispiel Schülerticket).
Kundenvertragspartner (KVP)	Der KVP erwirbt, geregelt in einem Vertragsverhältnis, vom Applikationsherausgeber (AH) das Recht zur Teilnahme am elektronischen Fahrgeldmanagement-System (EFM-System). Außerdem erwirbt er die erforderlichen Security Application Module (SAM) in der erforderlichen Konfiguration und mit den erforderlichen Schlüsseln, für die er eine Nutzungsfreigabe der Schlüsseleigentümer erhalten hat, sowie notwendige Identifikatoren. Er bestellt, geregelt durch ein Sicherheitsmanagement, die für die Generierung von Berechtigungen und zur Übertragung von Nachrichten über das Interoperabilitätsnetz der KA (ION) erforderlichen Schlüssel und Zertifikate. Er ist der Vertragspartner des Kunden in Bezug auf Applikation und Berechtigungen.[45]
Mobility Data Specification (MDS)	Um ein Chaos mit Fahrrad- oder Rollerverleihdiensten zu vermeiden, ist ein elektronischer Austausch zwischen Anbietern und Kommunen zweckmäßig. Die Informationen, wie Geodaten für Rollerparkverbote, die sich regelmäßig ändern können, sollten vollständig maschinenlesbar sein. Um diesen Informationsfluss zu vereinheitlichen und zu vereinfachen wurde von mehreren Städten in den USA mit der MDS ein Datenformat und Austauschprotokoll geschaffen.[46]

[43] http://ixsi-schnittstelle.de/

[44] https://oepnv.eticket-deutschland.de/glossar-lexikon/

[45] https://oepnv.eticket-deutschland.de/glossar-lexikon/

[46] https://radforschung.org/log/mds-fuer-kommunen-erklaert/

Mikromobilität	Im weitesten Sinne umfasst die Begrifflichkeit motorisierte sowie nicht motorisierte Kleinst- und Leichtfahrzeuge, die sich durch ihre kompakte und leichte Bauweise auszeichnen und in erster Linie für den individuellen Personentransport konzipiert sind. Unter diese Definition fallen z. B. Fahrräder, Pedelecs, Tretroller und Mobilitätshilfen. Die Mikromobilität wächst in den Städten stark an.[47]
Nationaler Zugangspunkt/National Access Point (NAP)	Der NAP dient der Erleichterung des Zugangs, des einfachen Austauschs und der Wiederverwendung verkehrsbezogener Daten, um die Bereitstellung von EU-weiten interoperablen Reise- und Verkehrsdiensten für Endnutzer zu unterstützen.[48] Die Bereitstellung bestimmter Verkehrs- und Mobilitätsdaten über den NAP ist i. W. über die delegierte Verordnung (EU) 2017/1926 (DelVO) sowie über das PBefG gesetzlich vorgeschrieben. Der Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) nimmt seit Dezember 2019 die Funktion des NAP wahr. Er wird durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) im Auftrag des BMVI betrieben.
On-Demand	Ein On-Demand-Verkehr ist eine Art Shuttleservice für mehrere Personen. Der Fahrgast äußert seinen Fahrtwunsch via Smartphone-App, gibt seinen Standort an und bucht die Fahrt.[49]
Produktverantwortlicher (PV)	Der PV ist ein Verkehrsverbund oder -unternehmen (VV/VU), der die Produkte des elektronischen Fahrgeldmanagements (EFM-Produkte) entwickelt – also Inhaber des Tarifs ist. Er definiert die auszugebenden/zu verkaufenden Berechtigungen, erteilt dem Kundenvertragspartner (KVP) das Recht zum Verkauf seiner Produkte und stellt ihm diese in Form von Produktdefinitionen zur Verfügung. Sobald ein VV/VU eigene Haustarife anbietet, kann es für diese eigenen Tarife zum PV werden.
Software as a Service (SaaS)	SaaS ist ein Teilbereich des Cloud-Computings. Kunden können über das Internet auf Angebote zugreifen, die von einem Service-Provider gehostet werden. Das SaaS-Modell basiert auf dem Grundsatz, dass die Software und die IT-Infrastruktur bei einem externen IT-Dienstleister betrieben und vom Kunden als Dienstleistung genutzt werden.[50]
Service Level Agreement (SLA)	Das SLA (zu deutsch: Dienstgütevereinbarung) ist eine Vereinbarung zwischen Dienstleistungserbringer und -nachfrager über die Qualität, in der eine bestellte Dienstleistung erbracht werden muss.[51]

[47] https://www.springerprofessional.de/mikromobilitaet/elektrofahrzeuge/mikromobilitaet-wird-zum-milliardenmarkt/16491798
[48] https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/nap_en
[49] https://www.vrr.de/de/magazin/einsteigen-und-mitreden-on-demand-verkehre/
[50] https://de.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_Service
[51] https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/service-level-agreement-53580

Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)	Transeuropäische Netze sind ein Beitrag der Europäischen Union zur Umsetzung und Entwicklung des Binnenmarktes und zur Verbesserung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhaltes der Union. Das TEN-V umfasst das Straßen-, Eisenbahn- und Binnenwasserstraßennetz, See- und Binnenhäfen, Flughäfen und Umschlagterminals.[52]
VDV-Kernapplikation (VDV-KA)	Offener Daten- und Schnittstellen-Standard für elektronisches Ticketing bzw. elektronisches Fahrgeldmanagement (EFM) im ÖPV. Die VDV-KA ist das technologische Herzstück des elektronischen Fahrkartensystems (((eTicket Deutschland, auf dem die deutschlandweit eingeführten EFM-Systeme von Verkehrsverbünden und -unternehmen basieren.[53]
Zentrales Tarifhaltestellenverzeichnis (zTHV)	Mit Hilfe des zentralen Tarifhaltestellenverzeichnises (zTHV) können deutschlandweit einheitliche Tarifhaltestellen erfasst und gepflegt werden.[54]

Arbeitsdokument

[52] https://bdi.eu/themenfelder/mobilitaet-und-logistik/verkehrsinfrastruktur/#/artikelwide/news/fliessender-verkehr-auch-ueber-laendergrenzen-hinweg-bedeutung-transeuropaeische-verkehrsnetze-ten-v/
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/transeuropaeische-verkehrsnetze.html

[53] https://oepnv.eticket-deutschland.de/produkte-und-services/vdv-kernapplikation/

[54] https://www.eticket-deutschland.de/aktuelles/details/zentrales-tarifhaltestellenverzeichnis-in-betrieb/

Weiterführende Informationen

Anm. d. Red.: wird fortgeführt

Themenfeld Fahrgast- und Kundeninformation

Im Bereich der Fahrgast- und Kundeninformation bieten verschiedene Softwarehersteller Systemlösungen am Markt an, die bei den Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünden in Deutschland eingesetzt werden. Die Lösungen umfassen u. a. Produkte der Verkehrs- und Betriebsplanung, des Betriebs- und Infrastrukturmanagements sowie der Auskunft in Echtzeit.

Nähere Informationen zu möglichen Systemlösungen sind beispielsweise abrufbar unter:

- https://www.mentz.net/loesungen/
- www.hacon.de
- https://www.ivu.de/produkte-und-loesungen/ivusuite.html
- https://www.initse.com/dede/home/
- https://www.cubic-cts.de/

Themenfeld Tarife und eTicketing

- Broschüre „eTicket Clearing – deutschlandweite Tarifauskunft und Leistungsabrechnung“ (Download unter https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-clearing/)
- Broschüre „Tarifmodule nach PKM – Tarifdaten standardisiert digital erfassen und verarbeiten“ (Download unter https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-tarifmodule-nach-pkm/)
- Broschüre „IPSI – Handyticketsysteme deutschlandweit vernetzen“ (Download unter https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-ipsi/)
- Broschüre „VDV-Barcode mobile+“ (Download unter https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-ipsi/)

Themenfeld Multimodalität

Die Verkehrsunternehmen stellen sich zunehmend weiter multimodal und als Mobilitätsdienstleister auf, wie beispielsweise in Leipzig oder München.

- LeipzigMOVE verbindet alle Mobilitätsangebote Leipzigs in einer App. Mit einmaliger Anmeldung können Bus, Bahn, Bikesharing, Carsharing und Taxi genutzt werden.
  Nähere Informationen sind abrufbar unter https://leipzig-move.de/

Arbeitsdokument

- Die MVG Münchner Verkehrsgesellschaft bietet neue Mobilitätsangebote wie MVG Rad, MVG IsarTiger sowie Kooperationen mit verschiedenen Carsharing Anbietern an. Nähere Informationen sind abrufbar unter https://www.mvg.de/ueber/mvg-projekte/multimodale-mobilitaet.html

Arbeitsdokument

Anlagen

Anlage 1: Beispielsammlung Best Practices und Forschungsergebnisse

ÖPV-bezogen

Wissens- und Lernangebote zur ÖV-Branche sowie zu VDV-Schriften und -Mitteilungen sind abrufbar unter https://knowhow.vdv.de/

Forschungsprogramm Stadtverkehr

Verschiedene Forschungsberichte von abgeschlossenen Forschungsvorhaben im Programm „Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden“ sind abrufbar unter https://fops.de/forschungsergebnisse:

- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0845/2013: Ganzheitliche Fahrplanauskunft für ländliche Räume mit integrierten Rufbusangeboten, Juni 2019
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0846/2010: Entwicklung einer ÖV-IVS-Architektur in Deutschland, März 2014
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0854/2012: DELFIplus – Erweiterung von DELFI unter besonderer Berücksichtigung mobilitätseingeschränkter Verkehrsteilnehmer, März 2017
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0910/2015: Begleitung der Einführung von nationalen Fahrgastinformationsdiensten und ihren intermodalen Verknüpfungen (Strategie DELFI-2020), Februar 2018
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0915/2017: Überregionale Vernetzung von Datendrehscheiben (DDS), September 2019
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0917/2015: Kollektive dynamische Fahrgastlenkung – Phase 3, Mai 2019
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0918/2016: Smart Station – Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität, Januar 2018
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0946/2017: Entwicklung von Instrumenten zur Umsetzung der delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 (ÖV-Daten für NAP) April 2020
- Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) FE-Nr. 70.0950/2017: Studie zur Finanzierung und Förderung der digitalen Infrastruktur zur Vernetzung des ÖPV, März 2020

Bundesebene

- z. B. Förderrichtlinie zur Forschung und Entwicklung: Förderrichtlinie eTicketing und digitale Vernetzung im ÖPV (2016-2018) – abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/foerderrichtlinie-e-

Arbeitsdokument

ticketing.pdf?__blob=publicationFile
Vorgabe zur Anwendung des eTicketing-Standards VDV-KA bzw. (((eTicket Deutschland im Zuwendungszweck (1.1 der Nebenbestimmungen, vgl. Anlage Muster weitere Nebenbestimmungen DKV).

- z. B. Förderrichtlinien bzw. Zuwendungsbescheide investive Förderung: Förderprogramm Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme (DKV) (ab Januar 2018) – abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/digialisierung-kommunaler-verkehrssysteme.html

Länderebene

- z. B. Förderprogramm Let´s Go in Baden-Württemberg zur Förderung von Kontrollinfrastruktur für eTickets und dem weiteren Ausbau von eTicket-Systemen im Land – abrufbar unter: https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/F%C3%B6rderprogramme/Foerderprogramm_E-Tickets_LETS_go.pdf
- z. B. vertragliche Regelung zur DEFAS Bayern: Festlegung von Anforderungen im technischen Anhang zum Datenüberlassungsvertrag (TA-DÜV). Inhalte sind gleichzeitig Rahmenvorgaben bei der Datenerzeugung und -weitergabe und bilden den Maßstab bei zukünftigen Erweiterungen und Anpassungen der Systeme der Datenlieferanten https://www.plan-mobil.de/wordpress/wp-content/uploads/Anlage_5_DEFAS.pdf
- z. B. ÖPNV-Standards im RMS https://www.rmv.de/c/fileadmin/documents/PDFs/_RMV_DE/Der_RMV/Aufgaben_der_RMV_GmbH/Verbundweiter_Nahverkehrsplan/RNVP_Kapitel_3_OEPNV-Standards.pdf
- z. B. Werkzeugkasten zur Einführung und Weiterentwicklung von flexiblen Bedienformen und Bürgerbussen in der Metropolregion Hamburg: https://metropolregion.hamburg.de/contentblob/8414292/35b036625c404abc5118b36911b0485b/data/werkzeugkasten-gesamt.pdf

Kommunale Ebene

- z. B. Schnittstellen Bikesharing/Kooperationsvereinbarung eTretroller-Sharing:
  - In einem 15-monatigen Projekt entwickelt die Stadt Ulm eine Open-Source-Software für Fahrradverleihsysteme, die nach Abschluss des Projekts allen Interessenten, insbesondere Kommunen und kleinen Betrieben, frei zur Verfügung stehen soll. Getestet wird die Software gemeinsam mit den Beschäftigten der Stadt Ulm anhand eines Testfahrradpools.
  - Nähere Informationen sind abrufbar unter:
    - https://www.aktivmobil-bw.de/gute-beispiele/digitalisierung/ulm-open-bike/
    - https://www.verwaltung-der-zukunft.org/kommune-von-morgen/verkehrswende-mit-open-data
    - https://github.com/NABSA/gbfs

Arbeitsdokument

- Ein Beispiel für eine Kooperationsvereinbarung für eTretroller-Sharing der Stadt Ulm ist abrufbar unter: https://www.ulm.de/-/media/ulm/vgv/vp/downloads/escooter/kooperationsvereinbarung-fr-etretrollersharing-in-ulm.pdf

Weitere Gremien und Dialogprozesse:

- https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de
- https://www.nakomo.de/

Anlage 2: Akteur bezogene Darstellung

(Textbausteine, Verweise auf Lastenhefte, Schnittstellenbeschreibungen)

Anm. d. Redaktion: Zulieferung erfolgt durch die Akteure

Arbeitsdokument