

Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement und Einbindung in Mobilitätsdiensten – Anwendungsbeispiele aus der Region Stuttgart

Cross-competence Traffic Management and Integration in Mobility Services – Application Examples from the Greater Stuttgart Area

Stefan Krampe, Steffen Sesselmann

Trafficon – Traffic Consultants GmbH · info@trafficon.eu

Zusammenfassung: Insbesondere der innerstädtische Kfz-Verkehr spielt eine dominierende Rolle beim Auftreten von umweltrelevanten Problemen wie der Belastung durch Lärm und Luftschadstoffe. Zudem sind die Ballungsräume von Staus belastet. In der Region Stuttgart drohen Fahrverbote aufgrund von Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten. Daher ist Politik und Verwaltung zum Handeln aufgefordert. Ein Lösungsansatz ist der Aufbau eines zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements. Hierfür wird bis 2021 eine regionale Verkehrsmanagementzentrale (Ring-Zentrale) aufgebaut, die sowohl den organisatorischen wie auch operativen Rahmen für das zuständigkeitsübergreifende umweltsensitive Verkehrsmanagement definiert. Darüber hinaus müssen Verkehrsteilnehmende rechtzeitig über Verkehrs- und Umweltprobleme informiert und zu Alternativen (modal, räumlich, zeitlich) aufmerksam gemacht werden. Der Beitrag stellt die Lösungsbeiträge der Region Stuttgart vor. Hier sind insbesondere die Modellvorhaben „Regionale Mobilitätsplattform“ des Verbands Region Stuttgart (Aufbau zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement) sowie das Projekt moveBW – Mobilitätsinformation und Verkehrssteuerung Baden-Württemberg des Verkehrsministerium Baden-Württemberg zu nennen (Bereitstellung von Mobilitätsinformationen). Beide Vorhaben sind technisch miteinander vernetzt.

Schlüsselwörter: Zuständigkeitsübergreifendes umweltsensitives Verkehrsmanagement, Verkehrsmanagement Strategien, Referenzierung Verkehrsdaten, Mobilitätsdienste

Abstract: *The urban motor vehicle traffic plays a significant role in the occurrence of environmental problems like noise and air pollution. Furthermore, the conurbations are burdened by traffic jams. The greater Stuttgart area may be affected of driving bans due to exceeding of imission limits, therefore politics and administration need to act now. One solution will be the extension of a cross-competence traffic management. Until 2021 a head office for regional traffic management, the so-called “Ring-Zentrale”, will be built up in order to define both the operational and organizational framework for the environmentally friendly cross-competence traffic management. Road users need to be informed in time about any traffic or environmental problems and in addition to that, modal, spatial and/or temporal alternatives need to be pointed out to them. The article presents the contribution of the greater Stuttgart area; particularly interesting here is the model project “Regionale Mobilitätsplattform” (regional mobility-platform) provided by the “Verband Region Stuttgart” (Stuttgart re-gional association) for the construction of a cross-competence traffic management and the project “moveBW – mobility information and traffic control Baden-Württemberg” provided by the Ministry of Transport for the supply of traffic and mobility information. Both projects are technically connected.*

Keywords: *Environmentally friendly cross-competence traffic management, traffic management strategies, referencing traffic data, mobility services*

1 Ausgangslage

In Ballungsräumen führen die großen Verkehrsmengen zu merklichen Verkehrs- und Umweltbelastungen. Zudem entwickeln sich in einem hoch ausgelasteten Verkehrsnetz schon kleine Störungen zu langandauernden Behinderungen. Die Umsetzung wirksamer öffentlicher Strategien ist mittlerweile ein wichtiges Instrument. Dazu gehören die Vermeidung von Kfz-Fahrten, die Verlagerung von angetretenen Kfz-Fahrten an P+R-Standorten auf den ÖPNV, die Verringerung des Verkehrsaufkommens durch eine zeitliche Entzerrung sowie die örtliche Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs. Insbesondere der innerstädtische Kfz-Verkehr spielt eine dominierende Rolle beim Auftreten von umweltrelevanten Problemen, wie der Belastung durch Lärm und Luftschadstoffe (FGSV, 2014). Um die verbindlichen Grenzwerte der Immissionsbelastung einzuhalten, wurden kommunale und regionale Luftreinhaltepläne erstellt und Minderungsmaßnahmen festgelegt (z. B. Stuttgart 2018). Zu unterscheiden sind statische und dynamische Maßnahmen. Als dynamische Maßnahme wird zur Senkung der Immissionsbelastungen an den Hot Spots vermehrt auf das umweltsensitive Verkehrsmanagement (UVM) gesetzt, um kurzfristige Eingriffe in den Verkehrsablauf zu ermöglichen. Für den Einsatz des UVM ist ein System erforderlich das es erlaubt, die aktuelle und/oder zu erwartende Luftschadstoffbelastung zu bestimmen sowie die notwendigen Informationen für die Umsetzung von Steuerungsmaßnahmen bereitzustellen. Die Umsetzung scheitert oft an einer fehlenden Vernetzung zwischen den Aufgabenträgern durch einen aktiven Daten- und Strategieaustausch.

Die Region Stuttgart, mit ihrer polyzentrischen Struktur und einer daraus resultierenden Vielzahl an hochverdichteten Wohn- und Arbeitsstätten, zeichnet sich durch ein besonders stark ausgelastetes Straßennetz aus. Daher werden in der Region viele Initiativen zum zuständigkeitsübergreifenden umweltsensitiven Verkehrsmanagement gestartet. Auftakt des Prozesses ist das Projekt Regionale Mobilitätsplattform des Verband Region Stuttgart (VRS 2017), dessen Fokus auf dem straßengebundenen Verkehr liegt. Ziel des Projektes ist es, die Mobilität in der Region situationsabhängig zu verbessern und verkehrsbedingte Belastungen für Mensch, Umwelt und Klima spürbar reduzieren. Hierzu besteht die Aufgabe eine zuständigkeitsübergreifende Kooperation zu schaffen, in der Strategien zur Verkehrssteuerung abgestimmt und interkommunale Strategievereinbarungen verbindlich getroffen werden. Zudem sind die technischen Voraussetzungen zur systemübergreifenden Verkehrssteuerung zu schaffen.

Aufbauend auf abgestimmten Verkehrsmanagementstrategien der Region sind VerkehrsteilnehmerInnen über die Verkehrssituation und intermodale Routen zu informieren. Erfahrungen aus dem Projekt moveBW – Mobilitätsinformation und Verkehrssteuerung Baden-Württemberg (moveBW 2017) zeigen jedoch, dass aufgrund der Komplexität von intermodalen Reiserouten die reine Information nicht ausreicht, um das Mobilitätsverhalten der Menschen zugunsten der Verkehrsmittel des Umweltverbands zu verändern. Incentivierungen und Gamification-Aspekte im Verkehr auf Basis öffentlicher Daten sind neue Möglichkeiten, die bislang unzureichend in der Praxis erforscht wurden. Dies wurde mit dem Projekt moveBW umgesetzt. Im folgenden Beitrag werden die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen und Entwicklungen erläutert.

2 Planung des zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement – regionale Mobilitätsplattform

Der Verband Region Stuttgart hat das Modellvorhaben „regionale Mobilitätsplattform“ im Juni 2017 gestartet (VRS, 2017). Der Fokus des Projekts liegt auf dem straßengebundenen Verkehr unter besonderer Berücksichtigung des ÖPNV. Aufgabe war es, mittels einer Analyse der verkehrlichen Problemschwerpunkte in der Region Stuttgart sowie Planung und Konzeption möglicher Verkehrsmanagementstrategien, wirksame und abgestimmte Maßnahmen(bündel) zu entwickeln, die gemeinsam mit den Partnern des Landes, wie der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg und den Regierungspräsidien sowie der Integrierten Verkehrsleitzentrale der Stadt Stuttgart, den Landkreisen, Städten und Gemeinden, durchgeführt werden können. Das Vorgehen der Strategieentwicklung orientiert sich an den Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV, 2011).

Wichtige Grundlagen zum Aufbau eines zuständigkeitsübergreifenden dynamischen Straßenverkehrsmanagements in der Region wurden von der vom VRS beauftragten Arbeitsgemeinschaft unter der Federführung der Trafficon GmbH und mit wesentlicher Zuarbeit von Fachleuten aus den jeweiligen Verwaltungen in monatlich stattfindenden Expertenforen erarbeitet. Darüber hinaus wurden die Projektergebnisse der dem etablierten Beirat Verkehrsmanagement Region Stuttgart mit wesentlichen Entscheidungsträgern aus dem Verkehrsministerium, der Landesstelle für Straßentechnik, des Regierungspräsidiums, der Verkehrsdezernenten der Landkreise und der Baubürgermeister der Region Stuttgart präsentiert.

Strategierelevante Maßnahme

In der Region Stuttgart wurden auf Grundlage des projektbezogenen regionalen Zielkonzeptes, einer zu erwartenden zuständigkeitsübergreifenden Zusammenarbeit relevante Teilnetze ausgewählt. In diesen wurden Verkehrslenkungsstrategien als Beitrag zur Reduzierung der Umwelt- und Umfeldbelastungen sowie zur Steigerung der Effizienz der regionalen Verkehrsinfrastrukturen in definierten Verkehrssituationen konzipiert. Für die Region wurden Strategien des dynamischen Verkehrsmanagements mit einer Auswahl von konkreten Maßnahmen definiert. Das Handlungsspektrum setzt sich aus Verkehrsinformationen, Verkehrsbeeinflussung mit Verkehrslenkung und Verkehrssteuerung zusammen. Folgende Maßnahmen sind für den straßengebundenen Verkehr vorgesehen:

- Netzbeeinflussung, dynamische Verkehrsinformationen zur erwarteten Reisezeit;
- dynamische Lichtsignalsteuerungen im Rahmen eines situationsabhängigen Kapazitätsmanagements zur Gewährleistung der gewünschten Verkehrsqualität in städtischen Straßennetzen;
- Berücksichtigung des ÖPNV mit LSA-Bevorrechtigung;
- Empfehlungen zur Nutzung von P+R entsprechend des aktuellen Auslastungsgrades und der S-Bahn-Anschlüsse;
- Informationen sollen virtuell durch Implementierung in Apps, Webportale, Fahrzeuge und Navigationsgeräte sowie vorhandene Informationstafeln an den Nutzer übermittelt werden.

Um den Verkehr im Bedarfsfall gezielt beeinflussen zu können, bedarf es einer entsprechenden Ausstattung verkehrstechnischer Infrastrukturen in den strategierelevanten Teilnetzen,

die mit einer regionalen Verkehrsleitzentrale vernetzt sind. Dabei bleiben die Steuerungskompetenzen der beteiligten Akteure gewahrt.

Aufbauend auf den geplanten Maßnahmen werden dann im parallel gestarteten Projekt moveBW (moveBW, 2017) neue Services entwickelt, die als Ergänzung zur reinen Information noch Bezahlfunktion von Öffis, Parken-Laden-Funktionen, Carsharing mit anbieten. Zudem erhalten Verkehrsteilnehmer für die Befolgung öffentlicher Verkehrsmanagementstrategien sogenannte „Zeitmeilen“. Diese können eingelöst werden und der Verkehrsteilnehmer wird so für sein umweltbewusstes Verhalten belohnt.

Aufbau einer regionalen Verkehrsleitzentrale „Ring-Zentrale“

Eine regionale Verkehrsleitzentrale (VLZ) für die Landkreise und Kommunen im „Ring“ um Stuttgart soll aufgebaut und anschließend als dauerhafte regionale organisatorische Zusammenarbeit der Akteure im zuständigkeitübergreifenden dynamischen Verkehrsmanagement etabliert werden (Abb. 1). Diese Ring-Zentrale mit den regionalen Systemen zur Verkehrsinformation und Verkehrslenkung sowie der lokalen Verkehrstechnik zur Verkehrssteuerung kann auf die Verkehrsstörungen im Straßennetz, abgestimmt mit der Straßenverkehrszentrale des Landes Baden-Württemberg und der Integrierten Verkehrsleitzentrale der Stadt Stuttgart, reagieren.

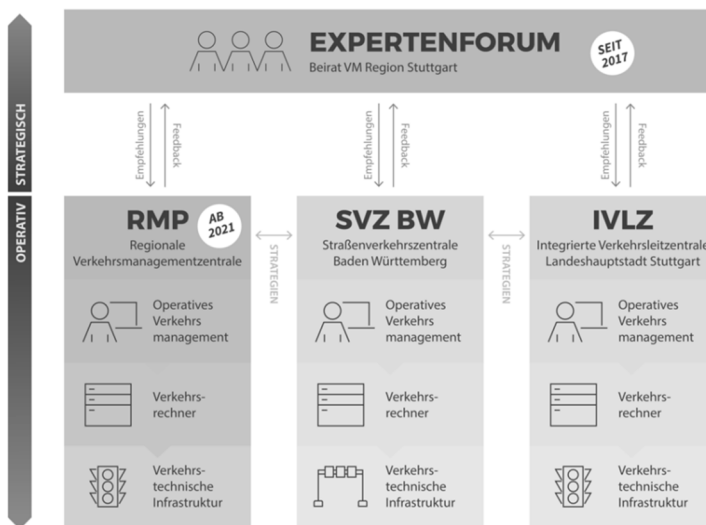


Abb. 1: Organisatorische und technische Vernetzung der Ring-Zentrale

Tätigkeitsfelder der Ring-Zentrale

Das strategische Verkehrsmanagement wird die Festlegung von Leitstrategien und dazugehörigen Maßnahmen unter der Berücksichtigung verkehrspolitischer Vorgaben vorsehen. Es werden die Koordinierung, Förderung und der Aufbau des regionalen Verkehrsmanagements mit der kontinuierlichen Weiterführung des Expertenforums und Beirats Verkehrsmanage-

ment Region Stuttgart zur Planung und Entwicklung von zuständigkeitsübergreifenden Strategien mit den regionalen Akteuren erfolgen.

Im taktischen Aufgabenbereich werden die strategischen Vorgaben in verkehrs- und datenverarbeitungstechnische Maßnahmen umgesetzt. Zudem erfolgen die Durchführung verkehrlicher Analysen und Identifizierung von Problemstellen im MIV und ÖV sowie die Bereitstellung regionaler Verkehrsinformationen. Das Verkehrsmodell des Verbands Region Stuttgart wird zur Simulation und Analyse von Verkehrsbelastungen genutzt und für das regionale Verkehrsmanagement weiterentwickelt.

Das operative Verkehrsmanagement sieht die Durchführung der im strategisch-taktischen Verkehrsmanagement festgelegten Strategien und Maßnahmen(bündel) vor. Die Erfassung und Bewertung von Echtzeit-Verkehrslagen und Ereignissen für die Verkehrsträger sowie die interne und externe Abstimmung zur Vorbereitung und Schaltung von Strategien zählen zum Aufgabengebiet. Hinzukommen der Austausch situations- und ereignisgerechter Verkehrsinformationen mit den bestehenden Verkehrsleitzentralen SVZ und IVLZ. Die Ring-Zentrale gilt fortlaufend als regionaler Ansprechpartner für Polizei, Feuerwehr und Bürger der Region Stuttgart.

Werkzeuge der Ring-Zentrale für ein regionales Verkehrsmanagement

Die Ring-Zentrale wird sich im Rahmen des strategisch-taktischen und operativen Verkehrsmanagements zahlreicher Werkzeuge bedienen. In den fortlaufenden Planungs- und Umsetzungsprozessen zuständigkeitsübergreifender Verkehrsmanagementstrategien und Maßnahmen werden zahlreiche Daten und Informationen zu verkehrsrechtlichen und -technischen sowie -planerischen Themen erhoben. Diese können von RMP diskriminierungsfrei den regionalen Partnern und Akteuren des Verkehrsmanagements zur Verfügung gestellt werden.

Für das Projekt RMP und die Etablierung der regionalen Verkehrsleitzentrale ist vor allem der Meldungs- und Strategiemanager im Rahmen des strategisch-taktischen Verkehrsmanagements zur Festlegung von Leitstrategien und dazugehörigen Maßnahmen relevant. Zuständigkeitsübergreifende Maßnahmen und Strategien werden im regionalen sowie überregionalen Kontext abgebildet. Geplante und sich in der Umsetzung befindende Strategien können erstellt, eingesehen sowie gepflegt werden. Dieses Tool eignet sich somit sowohl für die Strategieplanung mit den regionalen Akteuren als auch für deren Aktivschaltung und Weitergabe an Navigationsdienste. Es können Baustellen, Veranstaltungen und Strategien gepflegt und visualisiert werden. Der gesamte Datenaustausch findet über den Mobilitätsdatenmarktplatz MDM der BAST statt. Diese Lösung kann einen Beitrag zur Planung und Visualisierung regionaler Strategien im Verkehrsmanagement leisten. Darüber hinaus ist eine Einbindung der erfassten Strategien in das bestehende Web-GIS der Regionalen Mobilitätsplattform zur Abstimmung und Information beabsichtigt.

Mit dem Baustein DynamicTrafficBox (Steiger et al., 2012) wird eine regionale Verkehrslage unter Einbeziehung öffentlicher Strategien, Verkehrsmeldungen und Floating-Car-Daten zur Verfügung gestellt. Diese bildet die Grundlage für die Routenberechnungen, Erkennung von Schwachstellen in der Region und Wirkungsanalysen von Strategien des Verkehrsmanagements und kann somit großen Mehrwert für das strategisch-taktische Verkehrsmanagement schaffen.

Für den operativen Betrieb der Verkehrsleitzentrale und zur Schaltung abgestimmter Verkehrsmanagementstrategien ist eine Echtzeit-Verkehrslage unabdingbar. Diese kann zusammen mit vorhandenen Messstellen in der Region eine gute Aussage zur aktuellen Verkehrslage in den Teilnetzen ermöglichen.

Räumlicher Bezug

Die Vielzahl von räumlichen und zeitlichen Informationen und deren Verknüpfungen, die bei der Definition von Strategien im Verkehrsmanagement zu bewältigen sind, legt die Verwaltung, Pflege und Analyse in Datenbanken mit räumlichen Bezug nahe (Stieler et al., 2002). Vereinfacht sind die Verknüpfungen in Abbildung 2 dargestellt.

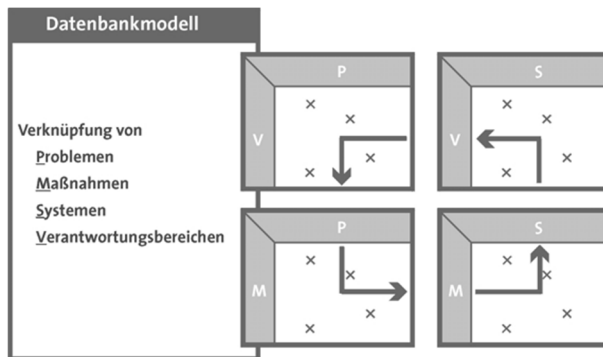


Abb. 2: Datenstruktur zur Umsetzung dynamischer Strategien im Verkehrsmanagement

Die Darstellung von Verkehrsproblemen resultiert aus der Analyse der verkehrlichen Kennwerte. Es besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den jeweiligen Verkehrsproblemen, den zur Minderung bzw. Beseitigung des Problems erforderlichen Maßnahmen, den einzusetzenden Systemen bzw. der technischen Infrastruktur und den dafür zuständigen Projektpartnern mit ihren Verantwortungsbereichen.

Für die Referenzierung verkehrsbezogener Daten, Strategien und Informationen sind unterschiedliche Methoden und Standards geläufig. Die Standardisierung von Referenzierungsverfahren dient dazu, Daten eines Datengebers bei Datennehmern nutzbar zu machen. Darauf aufbauend können verkehrsbezogene Dienste bei Datenkonsumenten entwickelt werden. Generell kann zwischen kartenabhängigen und kartenunabhängigen Verfahren differenziert werden. Bei kartenabhängigen Referenzierungsmethoden werden Verkehrsdaten und Verkehrsinformationen auf der Grundlage von eindeutigen Referenzierungselementen zwischen Meldungserzeuger und Meldungskonsument ausgetauscht. Die digitale Kartengrundlage des Erzeugers kann unterschiedlich von der des Konsumenten sein. Beide Kartengrundlagen haben jedoch eindeutige Element-Identifizierer. Bei kartenunabhängigen Referenzierungsverfahren können Meldungserzeuger und Konsument unterschiedliches digitales Kartenmaterial verwenden. Ziel dieser Verfahren ist es, räumliche Entitäten so eindeutig zu beschreiben, dass deren Position in einem davon unabhängigen Datensatz eindeutig identifiziert und zugeordnet werden können. Dafür werden beispielsweise Punktkoordinaten (z. B. im Koordinatensystem WGS84) zur räumlichen Referenzierung verwendet. Es wurden daher ausgereif-

te kartunenabhängige Referenzierungsverfahren entwickelt. Hierzu gehören u. a. (AGORA-C, 2017) (TPEG-Loc, 2017) (TPEG2, 2017) und (OpenLR, 2017). Derzeit etabliert sich vor allem OpenLR als kartunenabhängige Referenzierungsmethode für die Nutzung in weiterführenden Diensten. Einer solcher Dienste ist der nachfolgend beschriebene Dienst moveBW.

3 Bereitstellung in Informationsdiensten – moveBW – Mobilitätsinformation und Verkehrssteuerung

Aufbauend auf den geplanten Steuerungsstrategien in der Region Stuttgart werden im Projekt moveBW – Mobilitätsinformation und Verkehrssteuerung Baden-Württemberg neue Informationsdienste zur Verfügung gestellt (moveBW, 2017). Das Projekt wird vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg gefördert und unter der Führung der Firma Bosch, Trafficon, Prisma solutions, highQ und der Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg umgesetzt.

Mit moveBW wurde die technologische Grundlage für einen intermodalen Mobilitätsassistenten für die Region Stuttgart gelegt. Dieser hat das Ziel, die Mobilität der Bürger in der zu optimieren und so den Verkehr zu verstetigen und die Umwelteinflüsse zu reduzieren. Erstmals hat die öffentliche Hand hierbei die Möglichkeit, über eine innovative Anwendung Verkehrsmanagementstrategien zu erfassen (Strategie- und Meldeclient) und so den Verkehr direkt und im Sinne eines gemeinschaftlichen Optimums zu beeinflussen. Durch die Vernetzung bestehender Mobilitätsangebote und die umfangreiche Entwicklung neuer Funktionen ist eine Systemlandschaft, einschließlich Anwenderschnittstellen zu Kommunen und zu den Mobilitätsnutzern entstanden (Abb. 3)

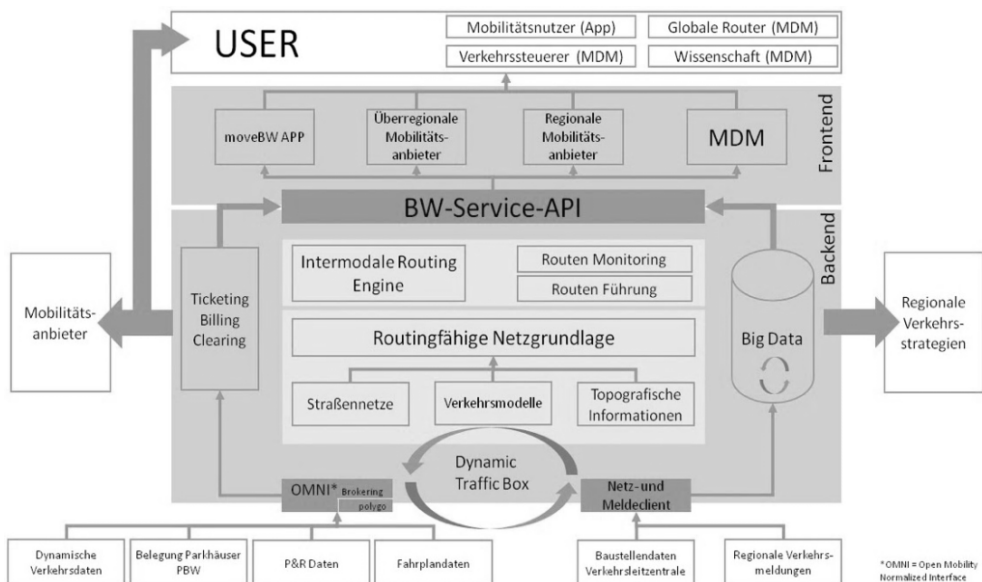


Abb. 3: moveBW – vereinfachte Systemarchitektur (moveBW, 2017)

Die Informationen zu Mobilitätsangeboten werden derzeit in unterschiedliche Datenformaten und Schnittstellen zur Verfügung gestellt. Ziel der moveBW-Service-API ist es, die Datenquellen und Mobilitätsangebote zusammenzuführen und über einen einheitlichen Web-Service für Dritte zur Verfügung zu stellen. Dadurch wird es möglich, dass Empfehlungen eine möglichst große Verbreitung finden wird. Damit ist Baden-Württemberg Vorreiter in Deutschland bei der Umsetzung der EU-Richtlinie 2010/40 EU und der Delegiertenverordnung hinsichtlich der Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reiseinformationsdienste. Durch definierte Abfrageparameter können die unterschiedlichen Service-Angebote vereinheitlicht abgefragt werden. Ziel ist es, eine möglichst große Verbreitung der moveBW-Empfehlungen in Dienste Dritter zu schaffen. Die moveBW-Dienste/Services sollen in einer Vielzahl von Diensten zur Anwendung kommen, z. B. in Fahrzeugen (z. B. Daimler, BMW) und Mobilitätsdiensteanbieter (z. B. VVS, Moovel, Amadeus, TomTom, BMW, PBW ...), kommunale/touristische Web-Portale und Informationstafeln in den Regionen (dWista-Tafeln/Infotafeln) (Abb. 4).

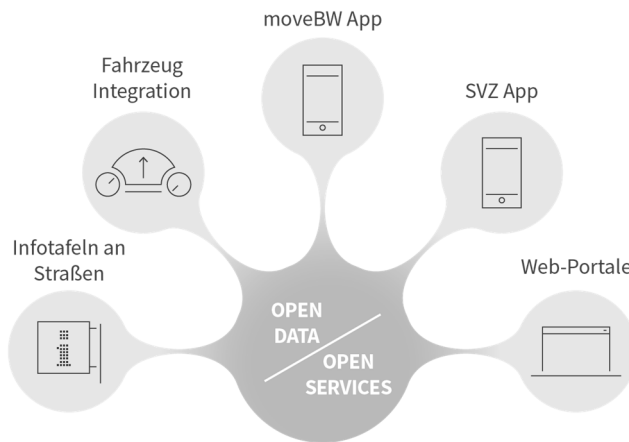


Abb. 4: Verbreitung von moveBW-Reiseinformation/Routing-Services an externe Informationskanäle

Folgende wesentliche Services werden angeboten:

- Routing, Monitoring und Navigation**
 Basierend auf einem routingfähigen digitalen Verkehrsnetz werden unter Einbeziehung aktueller Daten die intermodalen Routen berechnet. Das Monitoring überwacht diese Routen kontinuierlich, um bei Störungen rechtzeitig Alternativen berechnen zu können. Diese können dann auch das Umsteigen auf ein anderes Verkehrsmittel enthalten. Die Navigation hilft dem Nutzer während der Fahrt unter Berücksichtigung des gerade verwendeten Verkehrsmittels.
- Reservieren, Buchen, Autorisieren und Bezahlen**
 Dieser Bereich ermöglicht je nach Verkehrsmittel eine Reservierung und/oder Buchung. Entsprechend des Nutzerprofils wird der Zugang zum Verkehrsmittel freigeschaltet bzw.

die Nutzung autorisiert. Die Abrechnung erfolgt ebenfalls verkehrsmittelspezifisch in Form verkaufter Tickets oder abgerechneter Nutzungsdauer.

- **Datendistribution**

Für eine möglichst breite Streuung der regionalen Verkehrsinformationen werden relevante Daten für unterschiedliche Kanäle bereitgestellt. Damit wird es möglich, dass auch überregionale Routinganbieter regionale Daten in ihren Service integrieren und so zusätzlich zur Optimierung des Verkehrs beitragen. Für den Endnutzer wird eine Mobile Anwendung (App) zur Verfügung gestellt, um so einen direkten Zugang zu moveBW zu ermöglichen.

4 Ausblick

Die beiden Modellvorhaben „regionale Mobilitätsplattform RMP“ und „moveBW“ bauen aufeinander auf. Die organisatorische Zusammenführung von Verkehrsexperten der Region zur Planung zuständigkeitsübergreifender Strategien im Verkehrsmanagement ist Voraussetzung für einen Lösungsbeitrag regionaler Verkehrs- und Umweltprobleme. Mit dem Aufbau einer regionalen Ring-Zentrale wird bis 2021 der Grundstein für die Zusammenarbeit im strategisch taktischen und operativen Verkehrsmanagement gelegt. Die operativ geschalteten Strategien sollen ebenso in Informationsdienste mit einfließen. Hier wird der neue Mobilitätsassistent moveBW (moveBW, 2017) sukzessive für Baden-Württemberg eingesetzt. Beide Modellvorhaben folgt der EU Richtlinie 2010/40 – für multimodale Verkehrsinformationen.

Literatur

- AGORA-C (2017). *Intelligent Transport Systems ITS – Location referencing for geographic databases – Part 3: Dynamic location references (dynamic profile)*. ISO 17572-3:2008 – AGORA-C. Retrieved Jan 25, 2017, from http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=45962.
- BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (2017). *Location Code List*. Retrieved May 23, 2019, from <http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-LCL/location-code-list.html?nn=605096>.
- BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (2018). *IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement für Deutschland*.
- Busch, F., Boltze, M., Dinkel, A. et al. (2007). *Leitfaden für die Vernetzung dynamischer Verkehrsbeeinflussungssysteme im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement, 2007*. Bundesanstalt für Straßenwesen/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- EU (2010). Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Juli 2010 zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen. *Amtsblatt der Europäischen Union*. Retrieved May 23, 2019, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0040>.

- EC (2017). Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 2017 – zur Einführung multimodaler Reiseinformationen. *Amtsblatt der Europäischen Union*. Retrieved May 23, 2019, from <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2017/DE/C-2017-3574-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008). *Hinweise zu Planung und Betrieb von betreiberübergreifenden Netzsteuerungen in der Verkehrsbeeinflussung*. Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011). *Hinweise zur Strategieanwendung im dynamischen Verkehrsmanagement*. Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2014). *Wirkung von Maßnahmen zur Umweltentlastung, Teil 3 – Umweltsensitives Verkehrsmanagement*. Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln.
- Landeshauptstadt Stuttgart (2018). *Masterplan zur Gestaltung nachhaltiger und emissionsfreier Mobilität – Green City Masterplan*. Retrieved April 4, 2019, from <https://www.stuttgart.de/img/mdb/item/665226/140298.pdf>.
- moveBW – Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2017). *Mobilitätsinformation und Verkehrssteuerung Baden-Württemberg*. Stuttgart. Retrieved May 23, 2019, from <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/verkehrspolitik/zukunftskonzepte/movebw/>.
- OpenLR (2017). *Open, Compact and Royalty-free Dynamic Location Referencing*. Retrieved Jan 1, 2017, from <http://www.openlr.info>.
- Rittershaus, L., Aicher, P., Albrecht, H. et al. (2012). *Hinweise zur Strukturierung einer Rahmenarchitektur für Intelligente Verkehrssysteme (IVS) in Deutschland – Notwendigkeit und Methodik*. Köln: FGSV Verlag (Nr. 305). Retrieved July 27, 2016, from <https://trid.trb.org/view.aspx?id=1141880>.
- Stieler, P., Krampe, S., & Figur, A. (2002). Verkehrsmanagementstrategien und ihre Verschlüsselung in Geoinformationssystemen. In: J. Strobl et al. (Eds.), *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIV. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2002* (pp. 542–551). Heidelberg: Wichmann.
- TPEG2 (2017). *Intelligent transport systems Traffic and Travel Information via Transport Protocol Experts Group, generation 2 (TPEG2)*. Part 21: Geographic Location Referencing (TPEG-GLR) – ISO/AWI TS 21219-21.
- TPEG-LOC (2017). *Traffic and Travel Information (TTI) TTI via Transport Protocol Experts Group (TPEG) Extensible – Markup Language (XML) – Part 2: tpeg-loc*. ISO/TS 24530-2:2006. Retrieved Jan 25, 2017, from http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=37500.
- VRS – Verband Region Stuttgart (2017). Regionale Mobilitätsplattform. Retrieved May 23, 2019, from <https://www.region-stuttgart.org/mobilitaetsplattform/>.