

Den Verkehr
gemeinsam managen.



Quelle: Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement

FE 03.0483/2011/IRB Entwicklung einer IVSRahmenarchitektur Straße

Los 3 - Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement

Anlagen zum Angebot
Version 01-00-00

Bietergemeinschaft: Hessen Mobil / Stadt Düsseldorf / AlbrechtConsult**Anhänge zum Angebot
Los 3 - Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes
Verkehrsmanagement****Inhaltsverzeichnis**

| | |
|---|-----------|
| 1. Aufgabenstellung | 6 |
| 1.1 Problemstellung | 6 |
| 1.2 Ziel | 6 |
| 1.3 Vorgehen | 6 |
| 1.4 Leistungsbeschreibung | 7 |
| 1.4.1 Gegenstand | 7 |
| 1.4.2 Vorgehen | 7 |
| 1.4.3 Dokumentation der Ergebnisse | 8 |
| 2. Problemverständnis | 8 |
| 2.1 Problemfeld und Zielsetzung | 8 |
| 2.1.1 Definition von IVS | 8 |
| 2.1.2 Politischer Hintergrund von IVS | 9 |
| 2.2 Stand der Wissenschaft und Technik | 11 |
| 2.2.1 Projekte mit Referenzcharakter | 11 |
| 2.2.2 Literaturangaben | 24 |
| 2.2.3 Standards und Richtlinien | 25 |
| 3. Wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Bedeutung | 26 |
| 4. Methodik des Vorgehens | 28 |
| 4.1 Bearbeitungskonzept | 28 |
| 4.2 Relevante Stakeholder | 31 |
| 4.3 Konzept zur Erhebung der Anforderungen der Stakeholder | 33 |
| 5. Leistungsumfang | 39 |
| 6. Projektorganisation | 40 |

1. Aufgabenstellung

1.1 Problemstellung

Intelligente Verkehrssysteme (IVS) bilden heute in den verschiedensten Anwendungsbereichen des Straßenverkehrs eine wichtige technologische wie organisatorische Basis. Die durch die zunehmende Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnik getriebene voranschreitende Vernetzung dieser Systeme stellen neue Herausforderungen bei der Einführung neuer und Integration bestehender IVS. Zur Sicherstellung einer „intelligenten“ Mobilität in Deutschland und Europa ist die Durchgängigkeit von Informationen und eine einhergehende Integration der entsprechenden Systeme eine wichtige Voraussetzung. Neben der oftmals im Vordergrund stehenden technischen Sichtweise sind vor allem auch die inhaltliche und organisatorische Kooperation zwischen den mit der Erbringung von Mobilitätsdienstleistungen befassten Akteuren zu betrachten.

Intelligente Mobilität mit für die Reisenden durchgängigen Angeboten erfordert insbesondere, dass die beteiligten Akteure gemeinsame inhaltliche Zielsetzungen formulieren. Hierzu ist ein gegenseitiges Verständnis der jeweiligen Aufgaben sowie der für die Aufgabenerbringung etablierten Prozesse notwendig. Auf der Basis eines gemeinsamen Verständnisses gilt es dann, die erforderlichen inhaltlichen, organisatorischen und technischen Schnittstellen und Prozesse festzulegen und zu implementieren.

1.2 Ziel

Zur Sicherstellung eines koordinierten und harmonisierten Vorgehens bei der Einführung und Nutzung neuer und der Vernetzung bestehender IVS soll eine nationale IVS-Rahmenarchitektur eingeführt werden. Die Rahmenarchitektur für Intelligente Verkehrssysteme (IVS) liefert den Umsetzungsrahmen für die Realisierung der IVS-Strategie bzw. des IVS-Leitbildes. Mit der IVS-Rahmenarchitektur werden grundlegende Festlegungen für Begriffe, Normen, Mechanismen und Technologien getroffen, die erforderlich sind, um die Interoperabilität der auf verschiedenen Ebenen arbeitenden, verteilt kommunizierenden Anwendungen und Komponenten zu sichern. Die IVS-Rahmenarchitektur definiert aber auch das Ordnungsprinzip, die Prozesse und Organisationsformen im Gestaltungsbereich Intelligenter Verkehrssysteme. In der Rahmenarchitektur werden formale Definitionen zum gemeinsamen Verständnis sowie die erforderlichen Methoden und Voraussetzungen zur Zielerreichung festgelegt.

Die Ergebnisse des Projektes "Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur Straße" sollen in die Maßnahmen 2.2 und 2.3 des „IVS-Aktionsplans Straße“¹ einfließen.

1.3 Vorgehen

Mit den vier Los des Projektes "Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur Straße" werden Auftragnehmer für in Los 1 die Unterstützung des Auftraggebers bei der Erstellung der IVSRahmenarchitektur ("Wächter" der Methode) sowie in den Losen 2-4 die Realisierungen von IVS-Referenzarchitekturen als Erstanwendungen der Rahmenarchitektur gesucht. Eine IVSReferenzarchitektur konkretisiert hierbei für einen spezifischen Anwendungsbereich von IVS die von der Rahmenarchitektur abgeleiteten anwendungsspezifischen Konzepte in Richtung Realisierung. Die Referenzarchitektur ist somit die Grundlage zur Spezifikation, Entwicklung und Umsetzung realer IVSAnwendungen.

¹ Veröffentlichung des IVS-Aktionsplans auf den Internetseiten des BMVI:

http://www.bmvi.de/DE/VerkehrUndMobilitaet/DigitalUndMobil/IntelligenteVerkehrssysteme/intelligente-verkehrssysteme_node.html

Die Erkenntnisse aus der Entwicklung der drei Referenzarchitekturen dienen einer ersten Verifikation und Optimierung der in der Rahmenarchitektur definierten Methode. Um möglichst weitreichende Erkenntnisse zu gewinnen, stand bei der Auswahl der drei Referenzarchitekturen die Notwendigkeit der Abstimmung/Kooperation unterschiedlicher Akteure bei der Umsetzung der IVS-Anwendung im Vordergrund.

Als Ausgangspunkt für die einzusetzende Methode wird der internationale Standard ISO/IEC/IEEE 42010² und das Architektur-Rahmenwerk TOGAF³ vorgegeben.

Eine enge Zusammenarbeit der Auftragnehmer aller vier Lose mit dem Auftraggeber ist erforderlich. Die Struktur der Zusammenarbeit ist in nachfolgendem Bild skizziert.

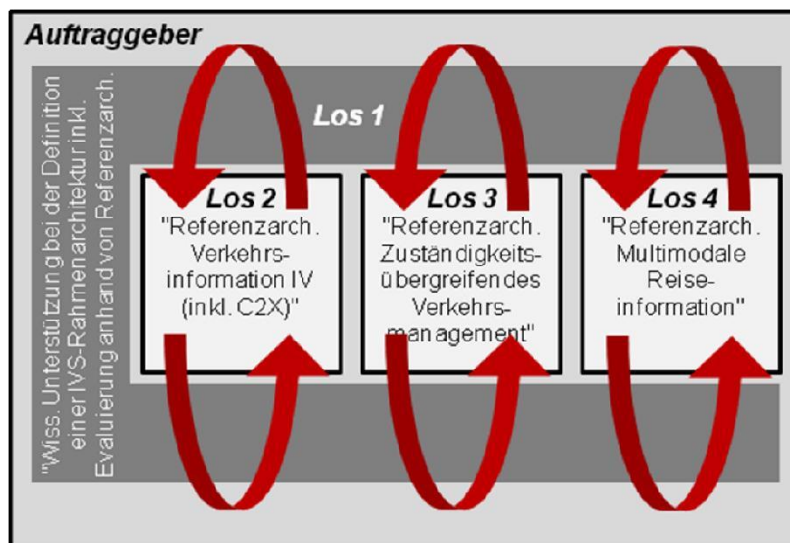


Abb. 1: Struktur der Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den vier Losen

1.4 Leistungsbeschreibung

1.4.1 Gegenstand

Gegenstand sind die regionalen und überregionalen Kooperationen und Kollaborationen hoheitlich souveräner Straßenbetreiber (Land-Land, Stadt-Land, Stadt-Stadt) im Sinne eines zuständigkeits- und grenzübergreifenden Verkehrsmanagements.

1.4.2 Vorgehen

- Begleitung der Erstellung der IVS-Rahmenarchitektur in der Anfangsphase (z. B. Begriffsdefinitionen) in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber.
- Anwendung der auf ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierenden Vorgehensweise für das Gebiet des zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements und Erstellung einer entsprechenden IVS-Referenzarchitektur. Hierbei sind die Anforderungen aller für den gegenständlichen Anwendungsbereich relevanten deutschen IVS Stakeholder zu berücksichtigen.

² ISO/IEC/IEEE 42010 Systems and software engineering — Architecture description (<http://www.iso-architecture.org/42010/>)

³ The Open Group Architecture Framework
<http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf/>)

- Auswerten der Erfahrungen mit der Anwendung der ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierten Vorgehensweise.
- Einbringen der Erfahrungen in die Überarbeitung der IVS-Rahmenarchitektur über die Mitarbeit in nachfolgend beschriebener Gruppe.
- Aktive Mitwirkung in einer Gruppe mit den Auftragnehmern der zwei weiteren Referenzarchitektur-Projekten (Lose 2 und 4), dem Auftragnehmer der IVS Rahmenarchitektur (Los 1) und weiteren Mitgliedern der PG "IVS-Rahmenarchitektur" unter Leitung des Auftraggebers (forschungsbegleitender Ausschuss). Es ist von 4 Sitzungen pro Jahr bei der Bundesanstalt für Straßenwesen auszugehen.
 - Abstimmen des eigenen Vorgehens und Diskussion von (Zwischen-) Ergebnissen in der Gruppe.
 - Begleiten der Erstellung der Rahmenarchitektur im Rahmen der Gruppe
- Teilnahme an 2 zusätzlichen öffentlichen Workshops und Vorstellung sowie Diskussion der erarbeitenden Ergebnisse

1.4.3 Dokumentation der Ergebnisse

Die Forschungsergebnisse sind laufend zu dokumentieren und nach Erreichen der folgenden Arbeitsschritte

- Detaillierte Beschreibung (Abgrenzung) des gegenständlichen Anwendungsbereichs inkl. Benennung relevanter Stakeholder erfolgt.
- IVS-Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes VM erstellt.
- Bericht über die Erfahrungen mit der Anwendung der auf ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierenden IVS-Rahmenarchitektur fertig in Form von Zwischenberichten vorzulegen.

in Form von Zwischenberichten vorzulegen.

Als Ergebnisdokumentation werden die detaillierte Beschreibung der erarbeiteten Referenzarchitektur sowie ein Erfahrungsbericht über die Anwendung der IVS-Rahmenarchitektur zur Entwicklung der Referenzarchitektur erwartet. Diese Dokumente sind bei Projektende in deutscher und englischer Sprache vorzulegen.

Die Entwürfe der Schlussberichtsunterlagen sind spätestens drei Monate vor Projektende vorzulegen und in Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem forschungsbegleitenden Ausschuss zu überarbeiten.

2. Problemverständnis

2.1 Problemfeld und Zielsetzung

2.1.1 Definition von IVS

„Intelligente Verkehrssysteme (IVS) – engl. Intelligent Transport Systems (ITS) – verstehen sich als Anwendungen, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zur Realisierung des für das Zusammenwirken erforderlichen Daten- und Informationsaustauschs im Straßenverkehr eingesetzt werden. Dies schließt alle beteiligten Organisationen und Verkehrsteilnehmer einschließlich deren technischer Systeme [...] sowie die Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern

[ein] ⁴“.

Intelligente Verkehrssysteme (IVS) haben in Deutschland eine lange Tradition. Über die rasante Entwicklung der allgemeinen IKT in den letzten 20 Jahren haben diese Anwendungen mittlerweile ein hohes technisches Niveau erreicht und gehören heutzutage zur Standardausrüstung des Systems Straße. Doch diese Entwicklung hat noch keineswegs ihren Zenit erreicht. Insbesondere durch die Möglichkeiten der genauen Standortbestimmung mit globalen Navigationssatellitensystemen, der mobilen Kommunikation und darauf aufsetzend der Smartphones mit ihren vielfältigen Kommunikations- und Präsentationsmöglichkeiten sowie letztendlich der allgegenwärtigen Informationsverarbeitung ergeben sich immer wieder neue Potentiale.

Vor diesem Hintergrund und angesichts der Erkenntnis, dass Staus und Umweltbeeinträchtigungen immer weniger durch den Bau neuer Infrastrukturen vermieden werden können, sind die Bestrebungen der Europäischen Kommission so zu interpretieren, dass IVS als Schlüssel verstanden wird, um im Verkehrsbereich Nachhaltigkeit (engl. „sustainable transport“) in Bezug auf Effizienz, Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Durchgängigkeit zu erreichen. Der Europäischen Kommission geht es dabei weniger um Weiterentwicklung einzelner Technologien und Systeme als vielmehr darum, über Integration und Vernetzung neue Wertschöpfungspotentiale zu erreichen.

2.1.2 Politischer Hintergrund von IVS

Europäische Ebene

Mit dem „Aktionsplan zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme in Europa“ [kurz IVS-Aktionsplan, KOM(2008) 886] hat die Europäische Kommission für den Güter- und Personenverkehr drei Kernziele formuliert:

- Verbesserung der Umweltverträglichkeit,
- Steigerung der Effizienz,
- Erhöhung der Sicherheit.

Als einen der Lösungsbeiträge will die EU-Kommission den verstärkten Einsatz intelligenter Verkehrssysteme fördern und hat mit dem IVS-Aktions-Plan (ITS-Action Plan) und der IVS-Direktive (ITS-Directive) zwei wichtige Instrumentarien bereitgestellt.

- Der IVS-Aktions-Plan zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme in Europa legt sechs sog. „vorrangige Aktionsbereiche“ fest:
 - Aktionsbereich 1: Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten
 - Aktionsbereich 2: Kontinuität von IVS-Diensten für das Verkehrs- und Gütermanagement in europäischen Verkehrskorridoren und Ballungsräumen
 - Aktionsbereich 3: Sicherheit und Gefahrenabwehr im Straßenverkehr
 - Aktionsbereich 4: Verbindung von Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur
 - Aktionsbereich 5: Datensicherheit, Datenschutz und Haftungsfragen
 - Aktionsbereich 6: Europäische Zusammenarbeit und Koordinierung im Bereich intelligenter Verkehrssysteme

⁴ BMVI, 2012, IVS-Aktionsplan 'Straße', Ein Rahmen für die koordinierte Weiterentwicklung bestehender und beschleunigte Einführung neuer Intelligenter Verkehrssysteme in Deutschland bis 2020.

- Abgeleitet aus der Forderung zur legislativen Umsetzung der Ziele der EU (Aktionsbereich 6) wurde im Jahr 2010 die IVS-Direktive (Richtlinie 2010/40/EU) verfasst. Sie stellt mit vier „vorrangigen Bereichen“ den Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern dar.
 - Vorrangiger Bereich 1: Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten
 - Vorrangiger Bereich 2: Kontinuität der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrs- und Frachtmanagement
 - Vorrangiger Bereich 3: IVS-Anwendungen zur Erleichterung der Straßenverkehrssicherheit
 - Vorrangiger Bereich 4: Verbindung zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur

Nationale Ebene

Für die Umsetzung der Richtlinie 2010/40/EU in nationales Recht ist in Deutschland das BMVI zuständig. Zur Beteiligung von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung hat das BMVI einen IVS-Beirat installiert. Gemeinsam wurde in den Jahren 2010 bis 2012 unter dem Titel IVS-Aktionsplan „Straße“ ein sog. „Rahmen für die koordinierte Weiterentwicklung bestehender und beschleunigte Einführung neuer Intelligenter Verkehrssysteme in Deutschland bis 2020“ erarbeitet und im August 2012 präsentiert.

Der IVS-Aktionsplan „Straße“ formuliert im ersten Teil neben Zielsetzung, Geltungsbereich und Motivation für diesen Plan auch die nationale, deutsche IVS-Strategie (Leitbild) sowie die diesbezüglichen Aufgaben und Zuständigkeiten. Im zweiten Teil werden die eigentlichen, auf das Jahr 2020 ausgerichteten IVS-Maßnahmen aufgelistet und spezifiziert. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Projekte zur Erarbeitung von Leitbildern, Rahmen- und Referenzarchitekturen für Teilgebiete von IVS sowie zur Entwicklung von IVS-Maßnahmen/Instrumenten zur Einführung von IVS für den modalen und intermodalen IV (Personen- und Güterverkehr) aber teilweise auch für den ÖV.

Mit der Inkraftsetzung des IVS-Aktionsplans „Straße“ wurden die „vorrangigen Bereiche“ der Richtlinie 2010/40/EU auf drei „Handlungsfelder“ reduziert:

- Handlungsfeld 1: Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten
- Handlungsfeld 2: Durchgängigkeit der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrsmanagement und Verkehrsinformation
- Handlungsfeld 3: IVS-Anwendungen zur Steigerung der Verkehrseffizienz, Verkehrssicherheit und Umweltverträglichkeit

Das vorliegende Projekt zur Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur Straße ist Bestandteil der Maßnahmen im Handlungsfeld 2 (Unterpunkt 2.3). Folgende Zielsetzungen wurden formuliert:

- Schaffung eines allseits akzeptierten Verständnisses von Verkehrsmanagement als Voraussetzung zuständigkeitsübergreifender und für den Verkehrsteilnehmer durchgängiger IVS-Verkehrsmanagement-Dienste. Damit eng verknüpft ist die Erleichterung der Entwicklung und Einführung von IVS-Diensten im zuständigkeitsübergreifenden Kontext.

- Zielerreichung durch die Entwicklung einer entsprechenden IVS-Referenzarchitektur mit funktionalen, organisatorischen und technischen Anforderungsprofilen für die Harmonisierung der Kooperation und Kollaboration hoheitlich souveräner Straßenbetreiber und Service-Provider und für die Interoperabilität ihrer technischen Systeme.

In Deutschland existieren derzeit keine einheitlichen strategischen Zielvorgaben oder eine verbindliche Referenzarchitektur zur Umsetzung innovativer Anwendungen im Bereich zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements. Eine auf Standards beruhende Harmonisierung und Interaktion bestehender und neuer IVS-Anwendungen/Dienste ist daher nicht ohne weiteres möglich.

2.2 Stand der Wissenschaft und Technik

2.2.1 Projekte mit Referenzcharakter

Obwohl die Architektur für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement auf der Straße - in mehr oder weniger großem Umfang - immer wieder auch Bestandteil nationaler und internationaler Initiativen und Projekte ist, war sie selbst bisher nicht Gegenstand einer eigenständigen Untersuchung. Allenfalls im Bereich der Systemarchitektur gibt es Projekte und Ergebnisse, die eine zuständigkeitsübergreifende Zusammenarbeit von auf technischer Ebene adressieren (E-Frame, ARCTRANS, ...).

Wie folgende Beispiele zeigen, gibt es dennoch Projekte mit Referenzcharakter auch für die Architektur von Zuständigkeitsübergreifendem Verkehrsmanagement, die von der Bietergemeinschaft geleitet wurden bzw. an denen die Bieter der Gemeinschaft maßgeblich beteiligt waren:

EasyWay-Deployment Guidelines: Architektur von ITS-Services

In den Jahren 2007 bis 2012 hat eine paneuropäische Zusammenarbeit öffentlicher Straßenbetreiber aus 17 EU-Mitgliedstaaten im Rahmen des von der Europäischen Kommission geförderten EasyWay Projekts mit den sog. EasyWay-ITS Deployment Guidelines (siehe auch <http://dg.easyway-its.eu/DGs2012>) die äußere und innere Architektur für ein komplettes Bündel von insgesamt 17 IVSDiensten (EU-Sprachgebrauch: ITS-Core services) entwickelt, die heute eine Übertragbarkeit der Profile solcher IVS-Dienste auf alle EU-Mitgliedsstaaten erlaubt. Kern dieser Architektur ist:

- Das Modell der Dienste-Strukturierung in Reiseinformations-, Verkehrsmanagement- und Fracht&Logistik-Dienste

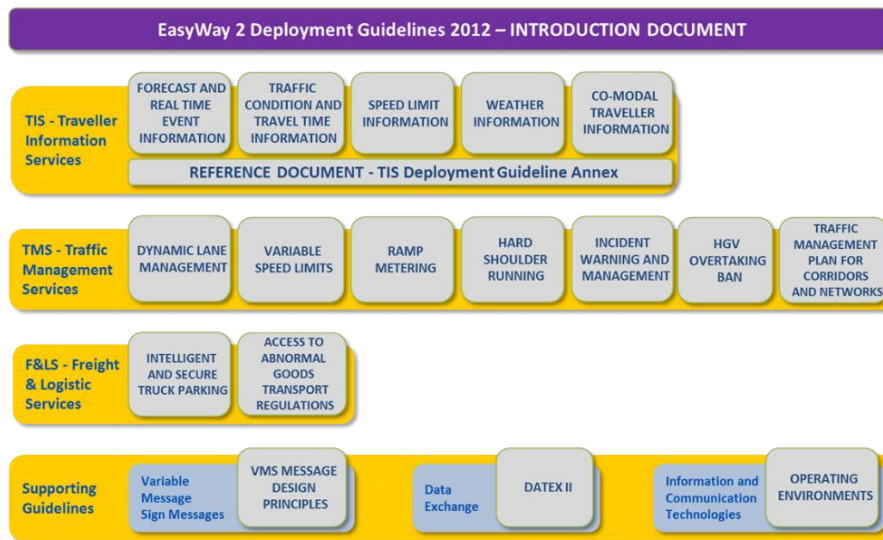


Abb. 2: EasyWay - Architektur der Struktur der IVS-Dienste

Das Modell für die Strukturierung der Anforderungsbeschreibung (Einführung, PART A, PART B, ANNEX A)

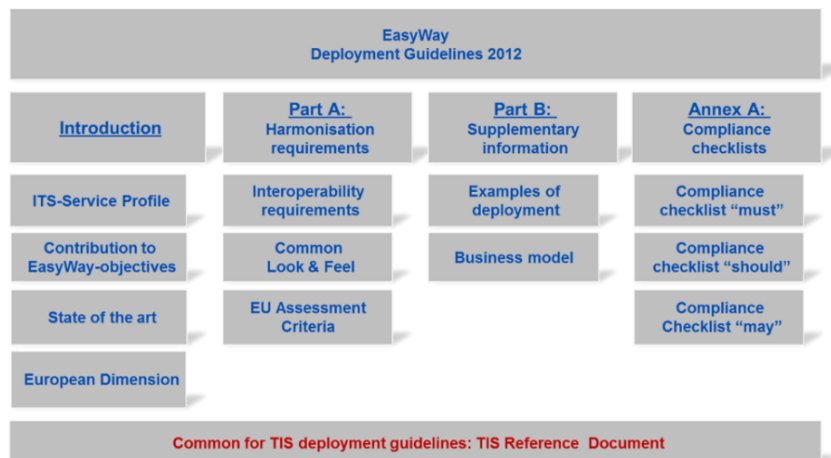


Abb. 3: Architektur der Beschreibung von IVS-Diensten

- Das Modell zur europaweiten "Harmonisierung von Anforderung" unter Verwendung eines "Muss, Soll, Kann"-Prinzips zur Klassifizierung von Anforderungen

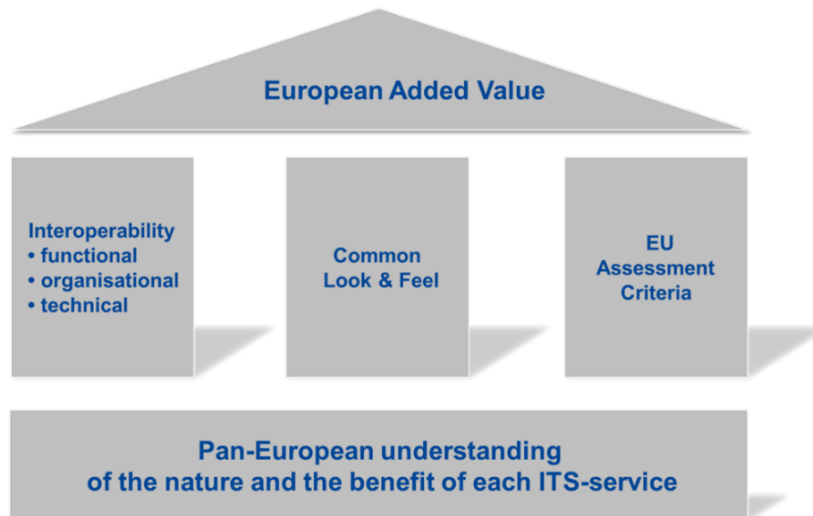


Abb. 4: Modell zur Harmonisierung von Anforderungen an IVS-Dienste

| Requirement wording | Meaning in RFC 2119 | Meaning in EasyWay | Possible checklist answers |
|--|---|--|--|
| MUST (REQUIRED, SHALL) | the definition is an absolute requirement | there may exist insurmountable reasons to not fulfill (e.g. legal regulations...), which can be quoted | fulfilled: yes |
| MUST NOT (SHALL NOT) | the definition is an absolute prohibition | | or Fulfilled: no – quote of insurmountable reasons |
| SHOULD (RECOMMENDED) | there may exist valid reasons in particular circumstances to ignore a particular item, but the full implications must be understood and carefully weighed before choosing a different course. | The Definition is very close to a "MUST", "MUST NOT" | fulfilled: yes |
| SHOULD NOT (NOT RECOMMENDED) | there may exist valid reasons in particular circumstances when the particular behavior is acceptable or even useful, but the full implications should be understood and the case carefully weighed before implementing any behavior described with this label | Meaning in EasyWay conform to RFC 2119, that means a "no" must be supported by very clearly described and for third parties comprehensible and traceable reasons | or Fulfilled: no - with explanation |
| MAY (OPTIONAL) | The item is truly optional. One deployment may choose to include the item because of particular local circumstances or because it is felt to deliver a special added value | Meaning in EasyWay conform to RFC 2119 | fulfilled: yes - with explanation or Fulfilled: no |

Abb. 5: Modell zur Klassifizierung von Anforderungen an IVS-Dienste

Das Modell des "Level of Service" gepaart mit dem Modell der Klassifizierung der "Betriebsbedingungen"

| ELEMENT OF TRAFFIC MANAGEMENT PLAN SERVICE FOR CORRIDORS AND NETWORKS Criteria for the Levels of Service (reference TMS - DG07) | EasyWay OPERATING ENVIRONMENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|
| | C1 | T1 | T2 | T3 | T4 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | S1 | S2 | N1 | N2 | P1 | | |
| Coverage | C Total network coverage (all critical spots on the network) | | | | | | | | | | | | | | | O | O | O | O | O |
| | B Spatial expansion of the service, linkages | | | O | O | O | | | O | O | O | | | O | O | | M | | M | |
| | A Critical spots coverage | OM | OM | M | M | M | NA | M | M | M | NA | OM | M | M | M | M | | M | | M |
| Availability to time | C Service 24/7 ensured | | | | | | | | | | | | | | | O | | | O | |
| | B Extended availability | | O | | | O | O | | | | | | | O | O | O | | O | M | OM |
| | A Service periodically ensured during critical periods | M | OM | OM | M | M | | OM | OM | OM | | | OM | M | M | M | M | M | M | M |
| System Availability | C Diversity of systems; consistent information and traffic management measure support | | | | | | | | | | | | | | | O | | O | | O |
| | B Diverse systems | | O | | O | O | O | | O | O | O | | | O | O | O | | O | | O |
| | A One sole system available | M | OM | M | M | M | NA | M | M | M | NA | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| Consistency | C Global consistency of road users information through any media along the routes | | | | | | | | | | | | | | | O | O | O | O | |
| | B Consistent road user guidance along the routes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | O |
| | A Consistent local road user advice along routes | OM | OM | OM | OM | OM | NA | OM | OM | OM | NA | OM | OM | OM | M | M | M | M | M | M |
| Level of Coordination | C Coordinated deployment of common measures, including conurbation areas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B Cross-border scenario consistency | | | O | O | O | O | | | | | | | | | O | O | O | O | O |
| | A Knowledge and scenario sharing between neighbouring regions | NA | M | M | M | M | NA | OM | OM | OM | NA | OM | OM | OM | M | M | M | M | M | M |
| Recommendations for LoS per OE: | | M | OM | NA | O | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | M | OM | NA | O | M Minimum LoS recommended O Optimum LoS recommended OM Minimum = Optimum NA Non applicable | | | | | | | | | | | | | | |

Table 4: Level of Service to Operating Environment mapping table

Abb. 6: Das Level of Service/Operating Environment Konzept

Obwohl die zuständigkeitsübergreifende Kooperation hoheitlicher Straßenbetreiber nicht im Fokus der Entwicklung der EasyWay-Deployment Guidelines stand, hat Hessen Mobil als verantwortlicher Straßenbetreiber für die EasyWay-Deployment Guideline "TMS-DG07 Verkehrsmanagement in Korridoren und Netzwerken" darin einen ersten Architekturansatz für die Abstimmung und Aktivierung von Steuerungsstrategien zwischen hoheitlich souveränen Straßenbetreibern und Dienste-Anbietern im überregionalen zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement beschrieben.

Hessen Mobil: Architektur des intermodalen, interregionalen Strategiemangements

Die methodischen Grundlagen für ein überregionales zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement gehen auf Erfahrungen zurück, die Hessen Mobil im Projekt "Wayflow" im Ballungsraum Frankfurt Rhein-Main vor allem mit der Erkenntnis gemacht hat, dass ein Verkehrsträger alleine die Probleme nicht lösen kann, wenn z.B. das Verkehrsnetz infolge von Großveranstaltungen zusätzlich belastet ist. Auch Verkehrsstörungen infolge von Baustellen oder Unfällen wirken sich über Zuständigkeitsgrenzen hinweg aus. Aus diesem Grund müssen Lösungsansätze über die Zuständigkeitsbereiche der verantwortlichen Organisationen hinausgehen. Verkehrssituationen wie im Rhein-Main-Gebiet erfordern daher eine engere Zusammenarbeit der Verkehrs- und Aufgabenträger im Rahmen des regionalen Verkehrsmanagements, mit dem Ziel die vorhandene Verkehrsinfrastruktur effizienter zu nutzen.

Unter Berücksichtigung der inhaltlichen und methodischen Vorarbeiten des Projekts "Verknüpfung von Strategien, Maßnahmen und Systemen des regionalen und städtischen Verkehrsmanagements" aus dem Forschungsprogramm Stadtverkehr (FOPS) des Bundesverkehrsministeriums, das vom damaligen Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen durchgeführt wurde, wurden in "Wayflow" in einem Pflichtenheft Verkehrsmanagement innovative Lösungsansätze für das regionale zuständigkeitsübergreifende Verkehrsmanagement erarbeitet und zur Realisierung vorbereitet. Gleichzeitig wurden auch die bestehenden zuständigkeitsübergreifenden VM-Strategien für die Region Frankfurt Rhein-Main weiterentwickelt.

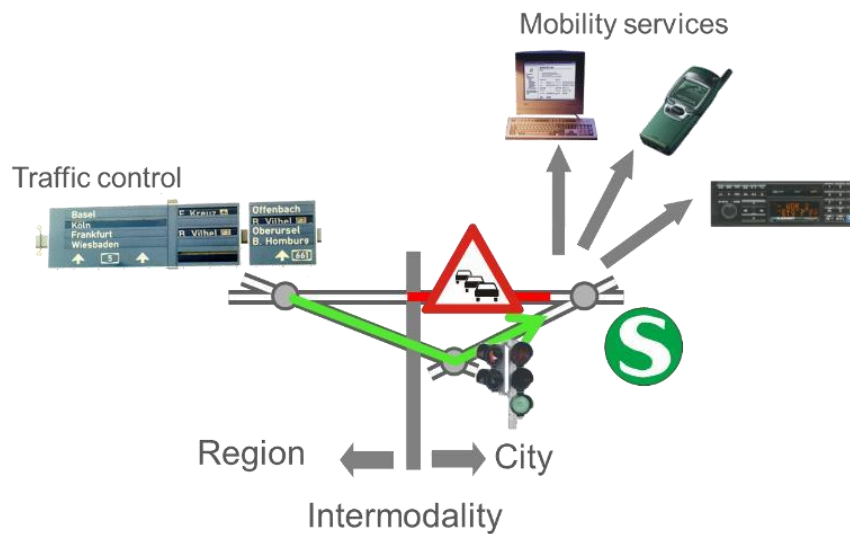


Abb. 7: Funktions- und zuständigkeitsübergreifender Ansatz von Verkehrsmanagement

Als Lösungsansatz wurde von Hessen Mobil der sogenannte Intermodale/ Interregionale Strategie Manager (ISM) entwickelt, der dazu bestimmt ist, Aktivitäten im Verkehrsmanagement bei der Bewertung, Abstimmung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen dann technisch zu unterstützen bzw. zu koordinieren, wenn der Zuständigkeitsbereich mehrerer Akteure tangiert ist. Das Konzept basiert auf einem dezentralen Koordinierungsansatz, d.h. jeder beteiligte Partner bleibt für die Problemerkennung, Strategieentwicklung und Umsetzung von Maßnahmen in seinem Verantwortungsbereich zuständig. Es findet jedoch jeweils eine vorherige gegenseitige Strategiebewertung und -abstimmung durch die Partner statt. Der ISM dokumentiert den Strategiewaustausch und liefert somit allen beteiligten Akteuren zentral einen Strategiekatalog.

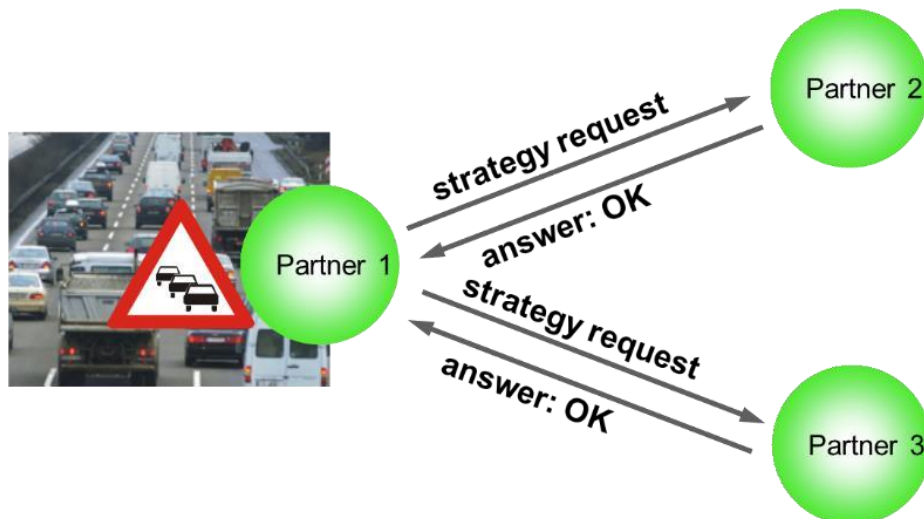


Abb. 8: Aktivierung von Strategien mit dem ISM

Als weiteres Ergebnis von WAYflow hat Hessen Mobil in Abstimmung mit der Stadt Frankfurt am Main, dem Rhein-Main-Verkehrsverbund, der Messe Frankfurt, der Fraport AG sowie der ivm GmbH einen Leitfaden zum Verkehrsmanagement der Region Frankfurt Rhein-Main entwickelt. Dieser Leitfaden zielt auf eine engere Zusammenarbeit aller Verkehrsträger und eine effizientere Nutzung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und basiert auf den Erfahrungen aus verschiedenen Kooperationsprojekten der letzten Jahre. Mit dem Leitfaden haben sich alle Verkehrsträger im

RheinMain-Gebiet auf einen organisatorischen, rechtlichen und technischen Rahmen für ein regionales Verkehrsmanagement geeinigt. Verkehrsteilnehmer sollen von der besseren Vernetzung profitieren. Beispielsweise sollen Strategien zu Informationen bei Verkehrsstörungen, Umleitungen sowie An- und Abreiserouten bei Großveranstaltungen oder zur Erreichbarkeit des Flughafens Frankfurt zwischen den Verkehrs- und Aufgabenträgern abgestimmt und dadurch noch verlässlicher werden.

Hessen Mobil: Architektur von Long Distance Korridoren (engl. LDC)

Im Rahmen des Projektes „Long Distance Corridors“ (LDC) wurde auf drei deutschen Korridoren des TERN (Trans European Road Network) eine Pilotphase zur Erprobung der koordinierten länderübergreifenden Anwendung von Netzsteuerungsstrategien durchgeführt. Dafür wurden folgende Ziele formuliert:

- Steuerung des Verkehrs über eigene verkehrsrechtliche Zuständigkeiten hinaus
- Definition und verkehrliche Abschätzung von Strategien zur Lenkung des überregionalen Verkehrs
- Erprobung und Bewertung dieser Strategien in ausgewählten Korridoren
- Standardisierung von Prozessen und Übertragbarkeit
- Anwendung einer einfachen Systemarchitektur
- Schaffung von Umleitungskapazitäten, die bei länderspezifischer Netzbeeinflussung nicht zur Verfügung stehen

Zu Beginn des Projekts waren die projektbeteiligten Akteure mit einer typischen Situation konfrontiert, die im Grunde bei allen neugebildeten hoheitsübergreifenden Konstellationen auftritt, insbesondere wenn nicht nur innerdeutsche sondern zusätzlich ausländische Partner und Akteure betroffen sind, und zwar:

- es fehlte ein nationales Zielkonzept und eine geeignete Systemarchitektur
- zahlreiche Organisationen bzw. Organisationseinheiten innerhalb eines Akteurs mussten an den Prozessen beteiligt werden
- es gab verschiedene Interessen, Aufgaben u. Verantwortlichkeiten
- die technische Voraussetzungen auf Zentralenseite waren unterschiedlich
- regionale und lokale Erfordernisse standen in Konkurrenz zu transnationalen Anforderungen an die Verkehrslenkung
- es gab unterschiedliche Vorstellungen zur europäischen Ausrichtung des Projekts

Hessen Mobil hat diese Initiative für ein zuständigkeitsübergreifendes Strategiemanagement auf dem transeuropäischen Straßennetz als Projektkoordinator geleitet und hat zu Beginn des Projekts weniger die technische Umsetzung als vielmehr die Organisation, die Prozesse und das Handlungsmuster der Kooperation und Kollaboration in den Fokus gestellt.

Als ein wichtiges Ergebnis dieser Überlegungen wurde ein standardisiertes Strategieformular, das auf alle Akteure unabhängig von der Strategieumsetzung übertragbar ist, entwickelt und das für ein Beispiel in folgender Abbildung dargestellt ist:

Domain 3.1: Traffic Management Plan, Rhein-Ruhr Corridor

Situation Störung A45 Richtung Dortmund
 Stau auf der A5-A45 Richtung Norden im Bereich zwischen Nordwestkreuz und AS Haiger/Burbach.

Randbedingungen:

- Störungsbedingter Fahrzeitenverlust auf Hauptstrecke mindestens 15 Minuten
- Prognostizierte Störfalldauer mindestens Fahrzeit Umleitungsempfehlung bis Störfall
- Alternativroute muss ausreichend leistungsfähig sein

Strategie:
 Umleitung von Teilverkehrsströmen mit dem Fernziel Dortmund über A3 - Änderung des Fernziels Dortmund

Maßnahmen:

- Verdichtung der Verkehrsdatenerfassung
- Modellbasierte Verkehrslageanalyse
- A5 und A67, Darmstädter Kreuz: Fernziel Dortmund via 67
- A5, Frankfurter Kreuz: Fernziel Dortmund via A3
- A67, Mönchhofdreieck: Fernziel Dortmund via A3
- A66, Wiesbadener Kreuz: Fernziel Dortmund via A3
- A5, AWW3 Zeppelinheim: Umleitungsinformation auf AWW
- Information via Internet
- Information via Verkehrsfunk
- Weitergabe der Informationen an Dritte über Verkehrs Info Server (VIS)

Handlungsbedarf:

- Installation weiterer Messstellen
- Integration in Verkehrszentrale
- A5, AWW Zeppelinheim von Süden: Programmergänzung
- A5 und A67, Darmstädter Kreuz Richtung Norden, Programmänderung: Fernziel Dortmund via A67
- A5, Frankfurter Kreuz Richtung Norden, Ergänzung Fernziel Dortmund auf Prismen WWW-Kette FK300 und Programmänderung: Fernziel Dortmund via A3
- A3, Frankfurter Kreuz Richtung Westen, Ergänzung Fernziel Dortmund auf Prismen WWW-Kette FK200 und Programmänderung: Fernziel Dortmund via A3
- A3, Wiesbadener Kreuz Richtung Norden, Neubau Wechselwegweiserketten: Fernziel Dortmund via A3
- A3, Dreieck Dernbach, Kreuz Bonn Siegburg und AD Heumar Richtung Norden, Ergänzung Fernziel Dortmund auf vorhandener Wegweisung: Fernziel Dortmund via A3, Koordination mit Rheinland-Pfalz und Nordrheinwestfalen notwendig.
- Integration in Verkehrszentrale und Erstellen eines Strategienmanagements
- Integration von Koordination mit Rheinland-Pfalz und Nordrheinwestfalen
- Organisation Informationsübergabe an Internet-Informationsdienst
- Erstellen von Regeln für die automatische Ausgabe von Umleitungsempfehlungen mit Hilfe des Verkehrs Info Server (VIS) und Weitergabe der Informationen via RDS-TMC
- Einpflegen der Umleitungsempfehlungen in den Verkehrs Info Server (VIS)

Monitoring

Steuerungsmaßnahmen

Kollektive Informationen

Services


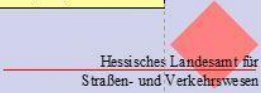



Abb. 9: Übertragbares Formular zur Erfassung und Darstellung von Korridorstrategien

Darüber hinaus wurden, wie folgende Aufstellung zeigt, als Ergebnis dieser prozessorientierten Diskussion und Betrachtung wesentliche Grundsätze und Prinzipien für die Geschäftsarchitektur eines länderübergreifenden, aber dezentral organisierten Verkehrsmanagements auf Korridoren aufgestellt:

- Zu-/Eigenständigkeit aller Partner bleibt erhalten
- Strategien sind bewertet und archiviert
- Alle Partner haben Zugriff auf die Strategiebibliothek
- Bei der Aktivierung sind alle Partner gleichberechtigt

- Schnelle Reaktion möglich durch automatisierten Prozess
- Reduzierung der Datenkommunikation
- Keine Weitergabe sensibler Rohdaten
- Keine aufwändige Georeferenzierung von Daten
- Flexibilisierung durch Systemunabhängigkeit einzelner Zentralen
- Minimierung der technischen/organisatorischen Komplexität

Bei der technischen Umsetzung des Projekts wurde auch der im Projekt Wayflow entwickelte Intermodale/Interregionale Strategie-Manager (ISM) eingesetzt.

Verkehrsmanagement Region Frankfurt RheinMain: Leitfaden zur Anwendung

Hessen Mobil hat in Abstimmung mit der Stadt Frankfurt am Main, dem Rhein-Main-Verkehrsverbund, der Messe Frankfurt, der Fraport AG sowie der ivm GmbH einen Leitfaden zum Verkehrsmanagement der Region Frankfurt RheinMain entwickelt. Dieser Leitfaden zielt auf eine engere Zusammenarbeit aller Verkehrsträger im Hinblick auf eine effizientere Nutzung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur und basiert auf den Erfahrungen aus verschiedenen Kooperationsprojekten der letzten Jahre.

Mit dem Leitfaden haben sich alle Verkehrsträger im Rhein-Main-Gebiet auf einen organisatorischen, rechtlichen und technischen Rahmen für ein regionales Verkehrsmanagement geeinigt. Verkehrsteilnehmer sollen von der besseren Vernetzung profitieren: Beispielsweise sollen Strategien zu Informationen bei Verkehrsstörungen, Umleitungen sowie An- und Abreiserouten bei Großveranstaltungen oder zur Erreichbarkeit des Flughafens Frankfurt zwischen den Verkehrs- und Aufgabenträgern abgestimmt und dadurch noch verlässlicher werden.

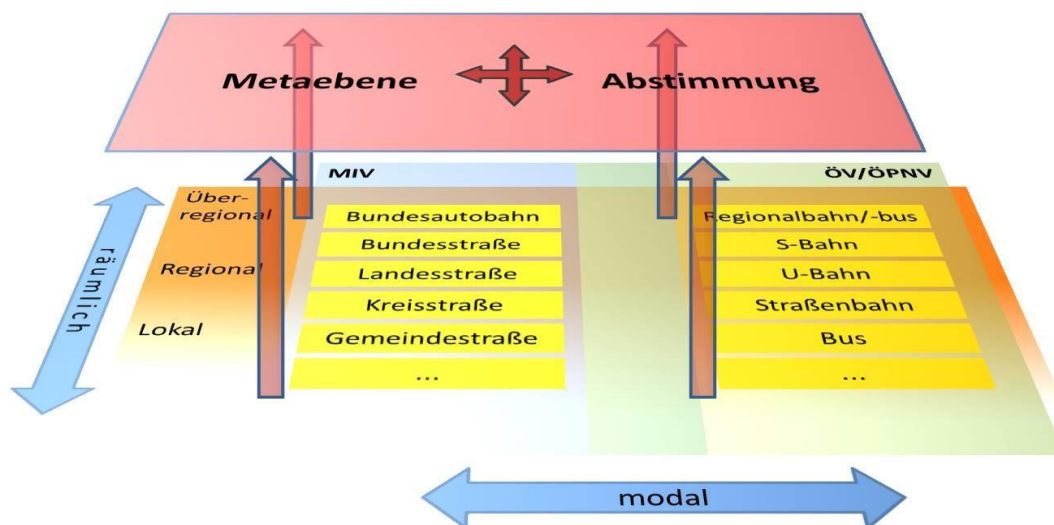


Abb. 10: Rahmen für zuständigkeitsübergreifendes Strategiemanagement

Die Vereinbarungen, die im Leitfaden festgelegt sind, finden projektbezogen in der Praxis Anwendung. Als aktuelles Kooperationsprojekt ist das Verkehrsmanagement rund um Neubau der Schiersteiner Brücke und den Umbau des Schiersteiner Kreuzes im Zuge der A 643 bei Mainz/Wiesbaden zu nennen, wo zuständigkeitsübergreifende Strategien in Kooperation zwischen verschiedenen Verkehrs- und Aufgabenträgern (Hessen Mobil, Stadt Mainz, Stadt Wiesbaden, Landesbetrieb Mobilität Rheinland Pfalz, ESWE RVM etc.). Die Erfahrungen aus diesem Projekt sollen in die Fortschreibung des Leitfadens einfließen und die Grundlage für die weiteren Kooperationsprojekte darstellen.

Das Konzept des zuständigkeitsübergreifenden Strategiemanagements soll zu einem integrierten, multikriteriellen Strategie- und Verkehrsmanagement weiterentwickelt ausgebaut. Das Modell für den Workflow des integrierten, Strategie- und Verkehrsmanagement zeigt folgende Abbildung:

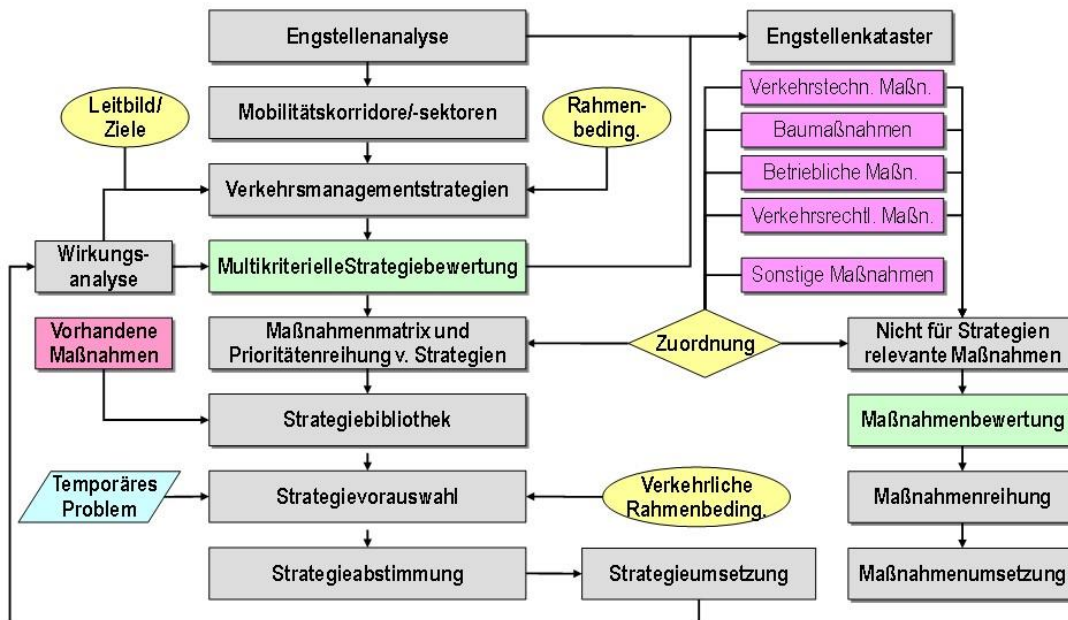


Abb. 11.: Modell des workflowgestützten Strategie- und Verkehrsmanagements

Dmotion: Übertragbare Architektur von Stadt-Land-Kopplungen

Seit ca. 6 Jahren ist die Region der Landeshauptstadt Düsseldorf, die durch täglich wiederkehrende starke Pendler- und Einkaufsverkehre auf dem umgebenden Autobahnviereck und den Haupteinfallstraßen ins Düsseldorfer Stadtgebiet gekennzeichnet ist, Gegenstand für den baulastträger- und privatwirtschaftsübergreifenden Daten-, Informations- und Strategieverbund Dmotion (Düsseldorf in Motion). Die architektonischen Grundlagen für dieses zuständigkeitsübergreifende Verkehrsmanagement zwischen der Stadt Düsseldorf und dem Land Nordrhein-Westfalen wurden im Rahmen des Forschungsprojekts Dmotion der Forschungsinitiative Verkehrsmanagement 2010 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gelegt und haben bis heute Gültigkeit und Vorbildcharakter.

Der Strategiemanagementprozess arbeitet auf der Grundlage eines von den Baulastträgern Stadt Düsseldorf und Land NRW etablierten, einheitlichen und übergreifenden Verkehrslageberichts für die Region. Der zwischen den Baulastträgern vollständig automatisierte Prozess nimmt ständig Abstimmungen zur Alternativroutensteuerung vor. Die Kooperation zwischen den Baulastträgern basiert auf einem Modell ohne Kompetenzabtretungen; jeder Partner behält seine hoheitlichen Aufgaben und Verantwortungen.

Die Realisierung eines solchen Kooperationsmodells setzt den Verbund der Systeme der beteiligten Hoheitsträger voraus. Um die Übertragbarkeit des Dmotion-Ansatzes auch auf andere Konstellationen sicherzustellen, war eine wesentliche Zielsetzung die Spezifikation und Umsetzung offener, mit OTS bezeichneter Kommunikationsstandards für Systemschnittstellen, über die die Kooperation der beteiligten Systeme abgewickelt werden kann. OTS steht für Open Traffic Systems.

Aus dem Projekt Dmotion sind mit den sog. OTS-Spezifikationen (OTS-Systemmodell, OTSSchnittstelle, OTS-Leitfaden) wesentliche architekturelevante Ergebnisse hervorgegangen, die in Deutschland mittlerweile die Funktion eines OTS-Referenzsystems für Entwicklung und Betrieb städtischen

Verkehrsmanagements darstellen und die von der OCA über die Urban ITS Expert Group (siehe http://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_for_urban_areas_en.htm) und das Projekt POSSE (siehe <http://www.posse-openits.eu/en/>) auch Eingang in das aktuelle Urban ITS Standardisierungsmandat der Europäischen Kommission (siehe <http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/notification-system/>) gefunden haben. Im Mittelpunkt stehen dabei:

- Das Kooperationsmodell zur Abstimmung von Strategien zwischen zwei vollkommen unabhängigen Hoheitsträgern

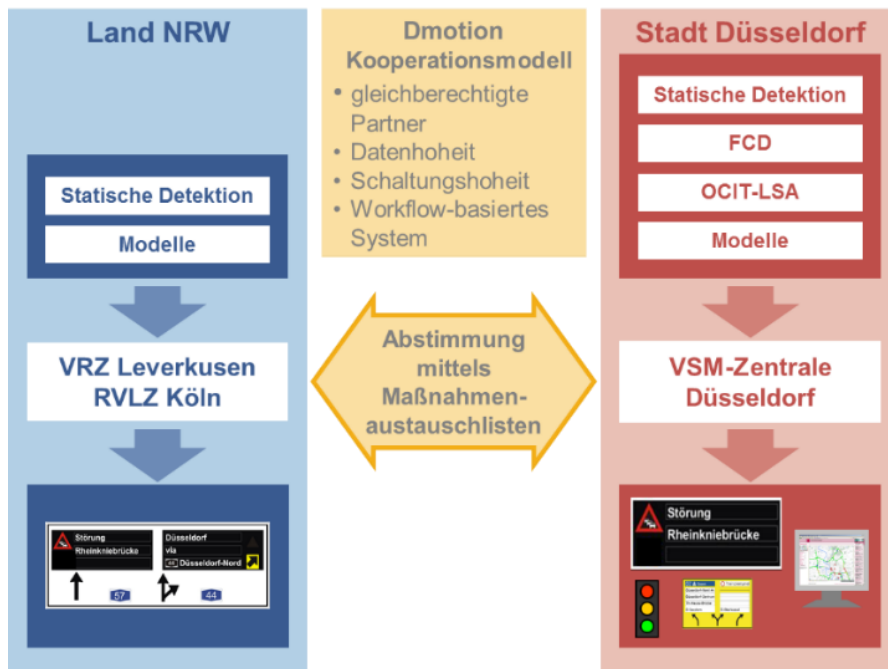


Abb. 12: Dmotion-Kooperationsmodell

- Die übertragbare Applikationsarchitektur eines Hoheitsverbunds, in der Kommunikation als strategisches Mittel betrachtet wird, um die Verbundfähigkeit und Interoperabilität zwischen den beteiligten Akteuren zu vereinheitlichen und darüber übertragbar zu machen. Die Applikationsarchitektur wird mit folgender Darstellung des OTS-Systemmodells illustriert:

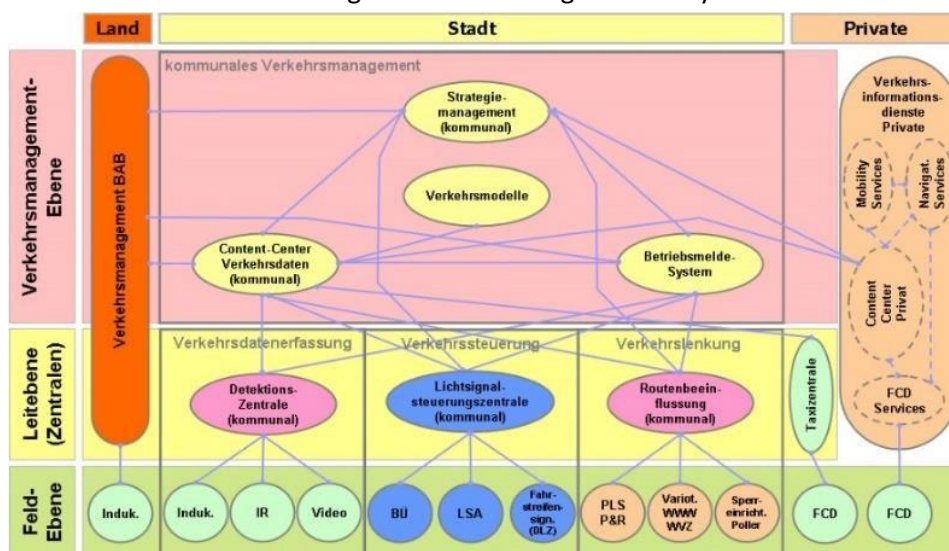


Abb. 13: Das OTS-Systemmodell

Das OTS-Systemmodell beinhaltet auch ein Modell einer OTS-Kommunikationsarchitektur mit einer zugehörigen OTS-Schnittstellenspezifikation als Grundlage für die Realisierung von Schnittstellen kooperierender OTS-Teilsysteme.

Einfluss der Kooperativen Systeme auf die Architektur des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements

In den letzten Jahren sind vor allem in Deutschland, aber auch international zahlreiche Projekte zur Implementierung und Erprobung von Kooperativen Systemen durchgeführt worden (CVIS, sim^{TD}, ...). An diesen Projekten waren im Zuge der C2X-Erprobung auch immer Öffentliche Straßenbetreiber aus Bundesländern und Städten beteiligt. Zwar kann noch nicht für alle kooperative Anwendungen abgeschätzt, an welcher Stelle und inwieweit sie Einfluss auf die Architektur des zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement haben werden, im Projekt muss diese Frage jedoch untersucht und eingegrenzt werden.

Dazu bietet, wie folgende Darstellung zeigt, die vorliegende Bietergemeinschaft ideale Voraussetzungen:

Beteiligung von Hessen Mobil an der Erprobung Kooperativer Systeme

So wurde z.B. unter Beteiligung von Hessen Mobil die zuständigkeitsübergreifende Architektur für das kooperative sim^{TD}-Gesamtsystem entwickelt, umgesetzt und in einem großen Feldtest erprobt. Die sim^{TD} Systemarchitektur ist in der unten stehenden Grafik dargestellt.

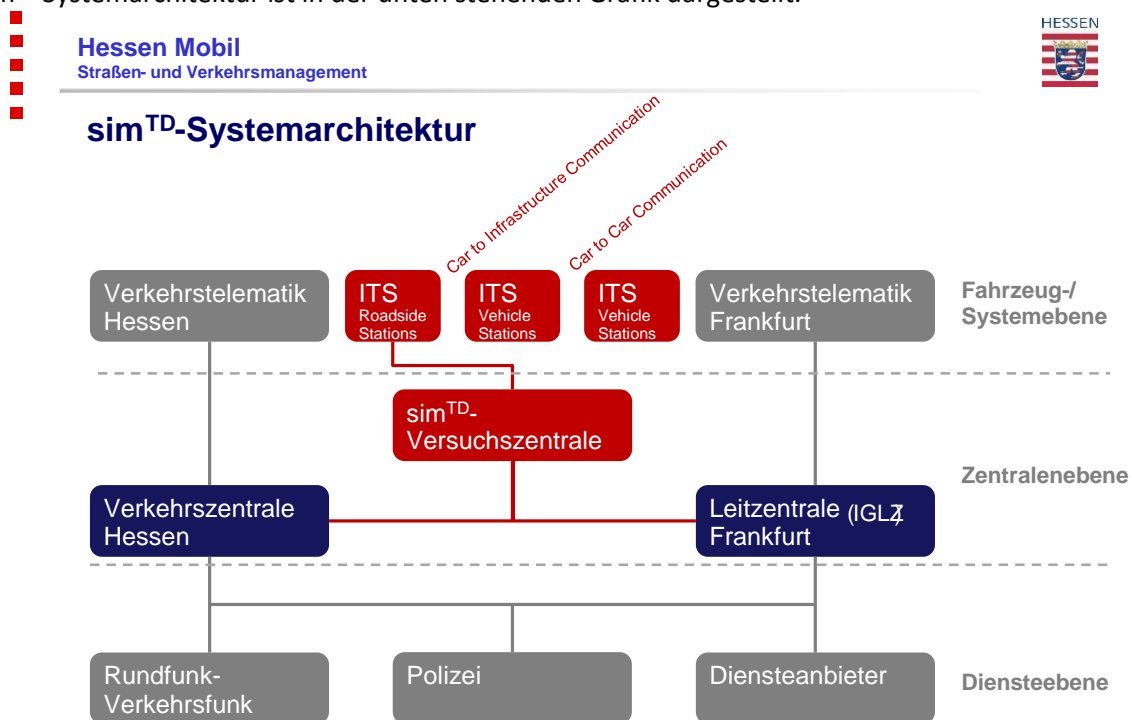


Abb. 14.: Systemarchitektur sim^{TD}

Aber Hessen Mobil war nicht nur im Projekt sim^{TD} an der Erprobung verschiedener kooperativer Anwendungen beteiligt. Ganz aktuell ist Hessen Mobil in den Projekten CONVERGE und Cooperative ITS-Corridor in der Rolle des Fernstraßenbetreibers sowohl mit Fragen der Geschäfts-, Informationssystem- und Systemarchitektur von kooperativen Systemen als Bestandteil von zuständigkeitsübergreifendem Verkehrsmanagement befasst:

- Ziel von CONVERGE ist die Entwicklung einer gesamtheitlichen Systemarchitektur zur flexiblen Interaktion zwischen unterschiedlichen Diensteanbietern und Kommunikationsnetzbetreibern in einer dezentralen, skalierbaren Struktur. Die Anforderungen an eine solche Architektur zeigt folgende Abbildung:

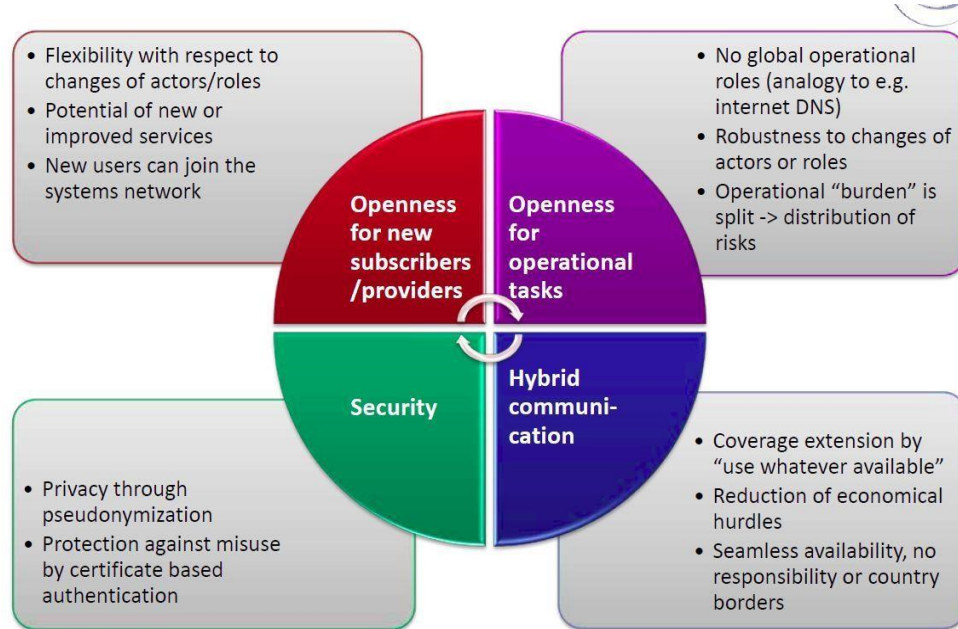


Abb. 15: Anforderungen an eine gesamtheitliche Systemarchitektur für Kooperative Systeme

- Ziel des Cooperative ITS-Corridors ist das erstmalige Roll-Out der folgenden kooperativen Anwendungen
 - Baustellenwarnung von Baustellenwarnanhängern: der Baustellenwarner informiert den Fahrer über unmittelbar bevorstehende Baustellen auf der Fahrroute und die damit verbundenen Behinderungen (z. B. Spursperrungen und Spurführungen). Dadurch kann der Fahrer im Voraus informiert werden und sich auf eine potentielle gefährliche Verkehrssituation vorbereiten.
 - Verbessertes Verkehrsmanagement auf Basis von Fahrzeugdaten: Fahrzeuge geben die aktuelle Verkehrslage im Baustellenbereich über den Baustellenwarner an die Verkehrszentralen weiter. Die Nachrichten enthalten Parameter von verkehrsrelevanten Ereignissen, die von dem Fahrzeug erfasst wurden. Ziel ist es, den Service in der Verkehrszentrale kontinuierlich zu verbessern.

Die Entwicklung der Systemarchitektur liegt in den Händen der Bundesanstalt für Straßenwesen und wird in enger Zusammenarbeit mit Hessen Mobil unter Beteiligung von AlbrechtConsult umgesetzt. Anschließend folgt die Ausstattung im Korridor Rotterdam - Frankfurt/M. - Wien. Im Anschluss soll das Autobahnnetz deutschlandweit mit der neuen Technik ausgerüstet werden.

Beteiligung der Stadt Düsseldorf an der Erprobung Kooperativer Systeme

Aber auch die Stadt Düsseldorf ist aktuell als Projektpartner im Projekt UR:BAN an der Entwicklung und Erprobung von Applikationen für ein energie- und verkehrseffizientes Fahren beteiligt. Als ein Beispiel ist der Ampelphasen-Assistent zu nennen. Neben den Applikationen steht die zugrunde zulegende Systemarchitektur gleichberechtigt im Focus. So können die Applikationen zentralen- oder feldgerätebasiert implementiert werden.

Beide Ansätze werden in folgender Darstellung illustriert:

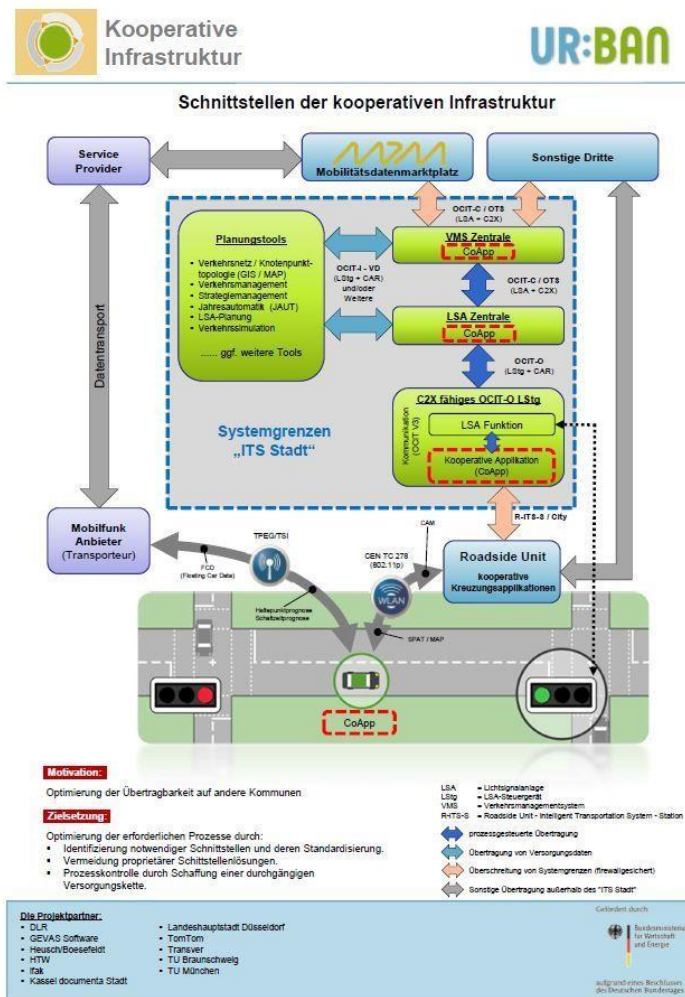


Abb. 16: Städtische Systemarchitektur für zentralen- und feldgerätebasierte Applikationen im Projekt UR:BAN

Weitere aktuelle Projekte, an denen die Bieter der Gemeinschaft beteiligt sind und die Input für die IVS-Referenzarchitektur liefern werden:

- Internationaler CEF-Korridor URSA-MAJOR
 - URSA MAJOR ist der Name eines internationalen Korridors, der sich von den Niederlanden über Deutschland, Österreich, die Schweiz bis hin nach Italien erstreckt. URSA MAJOR steht aber auch für die zuständigkeitsübergreifende Zusammenarbeit der öffentlichen Straßenbetreiber der genannten Länder mit dem Ziel, die Zielgruppe des Frachtverkehrs auf den Nord-Süd Long Distance Strecken in das Zuständigkeitsübergreifende Verkehrsmanagement gezielt einzubinden.
 - Hessen Mobil und AlbrechtConsult sind im URSAR MAJOR Projekt mit der Erarbeitung von Verkehrsmanagementplänen für den Long Distance Frachtverkehr betraut, die von Natur aus eine Cross Border Zusammenarbeit der beteiligten Straßenbetreiber voraussetzt.
- Europäische ITS-Plattform EIP

- Diese EU-weite und von der Europäischen Kommission geförderte Plattform von Straßenbetreibern aus den EU-Mitgliedstaaten ist insbesondere mit der Erarbeitung von verschiedenen Referenzmodellen und Standards für den Straßenverkehr befasst. AlbrechtConsult ist direkt an den Entwicklungen der EIP beteiligt (DATEX II).

2.2.2 Literaturangaben

- Riegelhuth, Sparmann, Traffic Management Approach in Conurbations by Using Intermodal Strategies and ITS Developments,
- Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Schlussbericht zum Projekt WAYflow, 2003
- Riegelhuth, Kirschfink, Dölger, Stüben, Bohlander, Technische Grundlage des ISM-basierten Korridormanagements und erste Anwendungserfahrungen,
- Riegelhuth, Länderübergreifende Verkehrssteuerung in Autobahnkorridoren, Straßenverkehrstechnik, 53, 7, Kirschbaum Verlag, Bonn, 442-448, 2009
- Albert Speer & Partner GmbH: LDC – Long Distance Corridor Demonstration Project, Schlussbericht „LDC Pilotentwicklung und Evaluierung“, 2007
- Kochs, Kirschfink, Nutzung verteilter Systeme zum Aufbau einer Verkehrsdateninfrastruktur für das strategische Verkehrsmanagement – Teil 2: Zuständigkeitsübergreifendes Strategiemangement, Straßenverkehrstechnik, 2006
- Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen Newsletter zum Projekt „Long Distance Corridors“, 2008
- Hinweise zur Strukturierung einer Rahmenarchitektur für Intelligente Verkehrssysteme (IVS) in Deutschland – Notwendigkeit und Methodik, FGSV-Nr. 305 (http://www.fgsvverlag.de/catalog/product_info.php?products_id=3016)
- Entwicklung einer ÖV-IVS-Rahmenarchitektur in Deutschland unter Einbindung Europäischer IVSRichtlinien mit ÖV-Relevanz, <http://www.mobilitaet21.de/programme/fops/ivs-architektur/>
- European ITS Framework Architecture und E-Frame
- Krüger, Philip: Methodische und konzeptionelle Hinweise zur Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur für Deutschland, Schriftenreihe des Instituts für Verkehr (V30). Darmstadt, [Buch], 2013
- Status und Rahmenbedingungen für Intelligente Verkehrssysteme in Deutschland, Bericht gemäß Artikel 17(1) der Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates von 7. Juli 2010 zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern
- Internationale und nationale Telematik-Leitbilder und ITS-Architekturen im Straßenverkehr, BAST-Bericht F 79, Manfred Boltze, Philip Krüger, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Technische Universität Darmstadt, Achim Reusswig, Ingo Hillebrand, ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme, Technische Universität Darmstadt, 2011
- Landeshauptstadt Düsseldorf, Schlussbericht zum Projekt Dmotion, 2011
- Hinweise zur Strategieanwendung im dynamischen Verkehrsmanagement, FGSV-Nr. 381/1, 2011 (http://www.fgsv-verlag.de/catalog/product_info.php?products_id=2957)
- Leitfaden Verkehrsmanagement Region Frankfurt RheinMain – Leitfaden für die Anwendung (2. Auflage), Hessen Mobil (Hrsg.), Wiesbaden, 2014

2.2.3 Standards und Richtlinien

- EasyWay: Deployment Guidelines für Traffic Management und Traveller Information Services (siehe <http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>), 2012
- DIN SPEC 91213 (OTS 2 Schnittstellenspezifikation), Beuth Verlag, 2011

3. Wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Bedeutung

Eine national verbindliche eingeführte „IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement“ ist als Modell für regionale und überregionale Kooperationen und Kollaborationen hoheitlich souveräner Straßenbetreiber und Service-Provider (Land-Land, Stadt-Land, Stadt-Stadt) von großer Bedeutung. Sie unterstützt nicht nur den harmonisierten Aufbau hoheitsspezifischer IVS-Verkehrsmanagement-Dienste mit verbesserter Interoperabilität und Kontinuität, sie formuliert auch die Anforderungen an die IVS-Architektur von grenzüberschreitendem Verkehrsmanagement aus deutscher Sicht.

Folgende Erwartungen werden an IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement gestellt:

- Schaffung eines allseits akzeptierten Verständnisses von Verkehrsmanagement (Semantik) als Voraussetzung für zuständigkeitsübergreifende und für den Verkehrsteilnehmer durchgängige IVS-Verkehrsmanagement-Dienste/Dienstprofile und zur Erleichterung der Entwicklung und Einführung von IVS-Diensten im zuständigkeitsübergreifenden Kontext
- Entwicklung von funktionalen, organisatorischen und technischen Anforderungsprofilen für die Harmonisierung der Kooperation und Kollaboration hoheitlich souveräner Straßenbetreiber und Service-Provider und für die Interoperabilität ihrer Systeme
- Verankerung der zuständigkeitsübergreifenden Anforderungen als Bestandteil von Ausschreibungen zur Erhöhung der Planungs- und Investitionssicherheit für Straßenbetreiber und Service-Provider sowie die Industrie zur Vermeidung technologischer „Insellösungen“
- Schaffung eines für den regionalen und Zuständigkeitsgrenzen überschreitenden Verkehrsteilnehmer wahrnehmbaren zusätzlichen Nutzens durch die Überwindung von zuständigkeitsbedingten Brüchen in der Bereitstellung von IVS-Verkehrsmanagement-Diensten und in deren Wahrnehmung durch den Verkehrsteilnehmer (Common sog. Look & Feel)

Betroffen sind generell alle Stakeholder und Akteure, die am Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement beteiligt sind, Schnittstellen dazu haben oder sich in sonstiger Weise damit befassen, und zwar:

- Stakeholder und Akteure, die die Rolle und Sicht hoheitlich souveräner Straßenbetreiber einnehmen und für den Betrieb Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements verantwortlich sind
- Stakeholder und Akteure, die beim Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement Schnittstellen zu souveränen Straßenbetreibern haben
- Stakeholder und Akteure, die souveräne Straßenbetreiber in ihrer Aufgabenwahrnehmung unterstützen.
- Sonstige Stakeholder und Akteure, die sich mit dem Wissensgebiet des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements befassen.

Generell kann man sagen, dass mit einer „IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement“ den beteiligten Akteuren der Aufbau von Organisationsstrukturen der Zusammenarbeit unter Rückgriff auf bewährte Modelle sowie ein angemessener technischer Verbund ihrer Systeme unter Nutzung von Interoperabilitäts-Standards wesentlich erleichtert.

Die Akzeptanz von Maßnahmen des Verkehrsmanagements wird beim Verkehrsteilnehmer erhöht, wenn sich der Betrieb an seinen Mobilitätsbedürfnissen und tatsächlichen Wegen orientiert und nicht an Zuständigkeitsgrenzen endet oder das Erscheinungsbild wechselt.

Bei den indirekt beteiligten Stakeholdern und Akteuren wird eine hohe Akzeptanz erwartet, weil die

IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement die Planungs- und Investitionssicherheit verbessert (Vermeidung von Inselösungen) und interoperable, betrieblich effiziente Lösungen begünstigt.

Dies führt insgesamt dazu, dass die Entwicklung und Anwendung zuständigkeitsübergreifender Verkehrsmanagementpläne gefördert und die Qualität der darin enthaltenen Maßnahmen erheblich gesteigert werden kann, insbesondere durch:

- Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit mittels besserer Ausnutzung der Kapazitäten überregionaler Verkehrsnetze und Korridore und dadurch bedingt
- die Verringerung der Umweltbelastungen durch Reduzierung von Staus.
- Zuständigkeitsübergreifende Verkehrsmanagementpläne leisten aber auch einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, indem durch abgestimmte großräumige Maßnahmen die Verfügbarkeit des Verkehrsnetzes optimiert und der Verkehrsfluss aufrecht erhalten werden kann.
- Anlagen, Systeme und Dienste für die Umsetzung zuständigkeitsübergreifender Strategien können unter Bezugnahme auf eine Referenzarchitektur wirtschaftlicher entwickelt und betrieben werden.

4. Methodik des Vorgehens

4.1 Bearbeitungskonzept

Das Projekt "Los 3 - Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement" ist zwar als solches ein eigenes Projekt, ist aber sowohl inhaltlich als zeitlich in den Projektverbund des Gesamtprojekts "FE 03.0483/2011/IRB Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur Straße" eingebunden. Insofern müssen sich sowohl das Arbeitsprogramm nach Struktur und Ablauf sowie die methodisch/inhaltliche Gestaltung des Projekts nach diesen "äußeren" Rahmenbedingungen ausrichten. Dementsprechend ist das Arbeitsprogramm in vier verschiedenen Hauptphasen aufgebaut:

Phase 1: Vorbereitungsphase

Diese Phase ist inhaltlich auf den eigenen Fokus des Loses 3 - Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagements - hin ausgerichtet, parallel dazu muss aber auch die Einarbeitung in die Methodik von TOGAF erfolgen, um sowohl die eigene Wissensakquisition von vorneherein nach TOGAF-Gesichtspunkten strukturieren und durchführen zu können, aber auch die parallel laufenden Grundlagenarbeiten von Los 1 und die Abstimmung mit den Losen 2 und 4 auch methodisch "sicher" und möglichst ohne große Anlaufverluste unterstützen zu können. Vor diesem Hintergrund ist in dieser Phase 1 das Arbeitspaket 1 mit folgenden Unterarbeitspaketen (UAP) vorgesehen:

- Arbeitspaket 1: Erarbeitung der Grundlagen für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement
 - UAP 1.1 Bestandsaufnahme und -analyse
 - Politikhintergrund für Zuständigkeitsübergreifendes VM (Leitbilder auf internationaler und nationaler Ebene)
 - Aktuelles Kernwissen über bestehende Realisierungen und Darstellungsformen von Zuständigkeitsübergreifendem VM (Bottom Up Analyse)
 - Typisierung von Zuständigkeitsübergreifendem VM (Entwicklung von Profilen relevanter Domänen und Anwendungsfelder)
 - UAP 1.2 Begleitung der Entwicklung der TOGAF-basierten IVS-Rahmenarchitektur (Los 1)
 - Einarbeitung in die Grundlagen von TOGAF (als Auftakt: TOGAF Methodik-Workshop von Los 1)
 - Peer-Review der Ergebnisse von Los 1 (Sicht Verkehrsmanagement, Perspektive Öffentlicher Straßenbetreiber)
 - Aufsetzen eines Wiki und Anlegen eines Glossars für Zuständigkeitsübergreifendes VM

Phase 2: Modellierungsphase

In der Phase 2 wird das eigentliche Referenzmodell für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement entwickelt, dokumentiert und anhand unterschiedliche, typischer Szenarien (Stad-Stadt, Stadt-Land, Land-Land) erprobt. Dabei wird das in folgender Abbildung dargestellte TOGAF ADM-Vorgehensmodells angewendet.

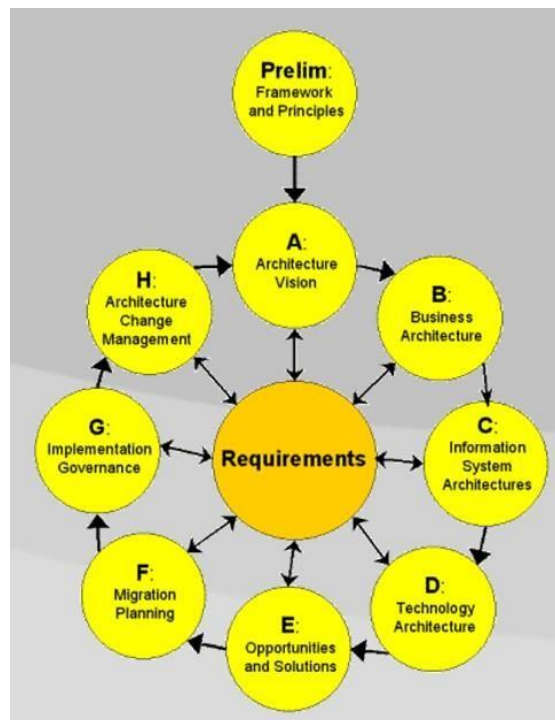


Abb. 17: TOGAF - ADM-Vorgehensmodell

Mit der ADM-Phase A wird die von Los 1 erwartete Architekturvision mit der eigenen Vision für die Anwendungsdomäne des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements abgeglichen, konkretisiert ggfs. ergänzt/erweitert. Dies gilt auch für das von Los 1 zu erstellende IVS-Fähigkeiten Konzept (Capabilities).

Mit dem ADM-Phasen B bis D, die für jede der Fähigkeiten erneut durchlaufen werden, werden die Terminologie der IVS-Rahmenarchitektur von Los 1 und die Architekturbausteine der IVSRahmenarchitektur für die Anwendungsdomäne Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement konkretisiert und wo notwendig erweitert.

Abschließend werden in der ADM-Phase E sog. Lösungsbausteine (Solution Building Blocks, SBB) für drei konkrete Szenarien der Anwendungsdomäne (Stadt-Stadt, Stadt-Land, Land-Land) entwickelt. SBBs stehen in enger Verbindung zu den Architekturbausteinen (ABBs). Über SBBs erfahren ABBs eine konkrete Implementierung. SBBs sind beispielsweise die konkreten Prozesse, Daten, Anwendungen, Systeme usw., die benötigt werden, um einen ABB zu realisieren. Während ein ABB die funktionale Beschreibung eines Bausteins darstellt, ist ein SBB eine konkrete Implementierungsbeschreibung im Rahmen eines speziellen Kontextes. So kann z.B. der ABB "Service Provider" im Rahmen der verschiedenen Anwendungsdomänen der Lose 2 bis 4 für die Referenzmodellierung eine ganz unterschiedliche Ausprägung und im Falle einer konkreten Realisierung eine spezielle Implementierung erfahren.

Vor diesem Hintergrund sind in dieser Phase 2 die Arbeitspakete 2 und 3 mit folgenden Unterarbeitspaketen (UAP) vorgesehen:

- Arbeitspaket 2: Modellierung der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM
 - UAP 2.1 Anwendung der Ergebnisse von Los 1 auf Zuständigkeitsübergreifendes VM, Konkretisierung/Erweiterung
 - Erstellung der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM

- Entwicklung von Modellen und Darstellungsformen für die IVS-Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes VM
- Bewertung (Einarbeitung der Ergebnisse der Projektgruppensitzungen und des öffentlichen Workshops)
- UAP 2.2 Entwicklung von Lösungsbausteinen für drei typische Szenarien von zuständigkeitsübergreifendem VM
 - Stadt /Stadt-Szenario
 - Stadt-Land-Szenario
 - Land/Land-Szenario (inkl. internationaler LD-Korridore und Cross-Border Situationen)

Phase 3: Konsolidierungsphase

- Arbeitspaket 3: Nutzung der Ergebnisse der Lose 1, 2 und 4 und Bewertung
 - UAP 3.1 Laufende Abstimmung mit den Losen 1, 2 und 4 und den begleitenden OCA- und Bund/Länder Arbeitskreisen
 - Abstimmung mit dem OCA-Arbeitskreis IVS und den Bund-Länder Arbeitskreisen LISA und AK VRZ
 - Laufende Abstimmung mit den Losen 1, 2 und 4
 - Weiterentwicklung und Pflege des IVS-Wiki für Zuständigkeitsübergreifendes VM
 - UAP 3.2 Bewertung der Ergebnisse der TOGAF-Vorgehensweise und -Architektur und der Ergebnisse der anderen Lose
 - Bewertung der Anwendung der auf ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierenden Vorgehensweise
 - Bewertung der Anwendung der auf ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierenden IVSRahmenarchitektur
 - Bewertung der Ergebnisse von Los 3 im Vergleich zu den Ergebnissen von Los 2 und 4

Phase 4: Abschlussphase

- Arbeitspaket 4: Abschließende Dokumentation der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM 1.0, Einführungs- und Pflegekonzept
 - UAP 4.1 Anpassung/Optimierung der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM
 - Auswertung der Abstimmung mit den anderen Losen und Einarbeitung der Ergebnisse
 - Bewertung, Validierung und Abschlussworkshop (Potential und Barrieren)
 - Ergebnisdokumentation (Deutsch, Englisch)
 - UAP 4.2 Konzept für die Einführung, Weiterentwicklung und Pflege der IVSReferenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM
 - Entwicklung des Verfahrens für die Einführung, Weiterentwicklung und Pflege der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM
 - Organisation und Finanzierung (Verankerung im IVS-Gesetz)

□ Roadmap für die Einführung und Pflege **Ständige Kommunikation während der Phasen:**

- Arbeitspaket 5: Sitzungen der Projektgruppe und Workshops
 - UAP 5.1 Zehn Sitzungen der Projektgruppe "IVS Rahmenarchitektur"
 - Vorbereitung
 - Teilnahme
 - Nachbereitung
 - UAP 5.2 Erster öffentlicher Workshop
 - Vorbereitung
 - Teilnahme
 - Nachbereitung
 - UAP 5.3 Zweiter Öffentlicher Workshop
 - Vorbereitung
 - Teilnahme
 - Nachbereitung

4.2 Relevante Stakeholder

Die Situation in Deutschland auf Seiten der Öffentlichen Hand ist durch stark verteilte Zuständigkeiten (Bund, 16 Länder und zahlreiche Kommunen, jeweils mit ihren nachgeordneten Behörden) gekennzeichnet. Vor diesem Hintergrund gibt es alleine schon eine Vielzahl von Stakeholdern der Öffentlichen Hand in ganz unterschiedlichen Rollen, bei gleicher Rolle oft auch mit ganz unterschiedlichen Sichten und Perspektiven, die ein Interesse an Zuständigkeitsübergreifendem Verkehrsmanagement haben, als Akteur direkt beteiligt sind oder Schnittstellen dazu haben. Darüber hinaus gibt es weitere Stakeholder, die Berücksichtigung finden müssen, weil sie vom Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement indirekt betroffen sind oder auf diesem Gebiet fachlich arbeiten.

In Bezug auf die Sicht und Perspektive der vom Auftraggeber als Gegenstand für Los 3 vorgegebenen regionalen und überregionalen Kooperationen und Kollaborationen hoheitlich souveräner Straßenbetreiber (Land-Land, Stadt-Land, Stadt-Stadt) im Sinne eines zuständigkeits- und grenzübergreifenden Verkehrsmanagements ergibt sich in Bezug auf Relevanz von Stakeholdern und Akteuren eine Kategorisierung, die sich aus der Rolle, der Sicht und Perspektive auf Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement ergibt

Betroffen sind generell alle Akteure, die am Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement beteiligt sind, Schnittstellen dazu haben oder sich in sonstiger Weise damit befassen, im Einzelnen:

- Stakeholder und Akteure, die die Rolle und Sicht hoheitlich souveräner Straßenbetreiber einnehmen und für Bau und Betrieb des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements unmittelbar Verantwortung tragen:
 - Öffentliche Straßenbaulastträger und -betreiber (ggfs. Konzessionäre, denen der Betrieb von Verkehrsanlagen übergeben wurde)
 - Straßenverkehrsbehörden (in der Rolle der anordnenden Behörde)

- Akteure, die im Incident-Management als Bestandteil des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements eine Rolle einnehmen (Polizei, Rettungsdienste, Versicherungen)
- Politik, Verwaltungen als Interessenvertreter der Verkehrsteilnehmer
- Stakeholder und Akteure, die beim Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement Schnittstellen zu souveränen Straßenbetreibern haben
 - Unternehmen des ÖV (Deutsche Bahn, Verkehrsunternehmen des ÖPNV, Flughäfen, ...),
 - Öffentliche und Private Content und Service Provider ■ Evtl. weitere
- Stakeholder und Akteure, die souveräne Straßenbetreibern in ihrer Aufgabenwahrnehmung unterstützen:
 - Industrie (Systemhersteller, Kommunikationsindustrie, Automobilhersteller und -zulieferer für das Thema C-ITS)
 - Ing-Büros und sonstige Beratungsunternehmen
- Sonstige Stakeholder und Akteure, die sich mit dem Wissensgebiet des Zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements befassen:
 - Evtl. weitere Behörden (BSI - Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)
 - Standardisierungsgremien (national, international)
 - Wissenschaft und Forschung

Eine der wesentlichen Aufgaben des vorliegenden Projekts wird es sein, diese Stakeholder in ihrer Rolle, Sicht und Perspektive zu klassifizieren, zu beschreiben und in die Geschäftsarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement einzuordnen.

4.3 Konzept zur Erhebung der Anforderungen der Stakeholder

TOGAF-Architekturdomänen als Grundlage

Gemäß Aufgabenstellung ist im vorliegenden Projektverbund der Lose 1 bis 4 für die Entwicklung von IVS-Architekturen TOGAF anzuwenden. Als Strukturierungshilfe zur Erhebung der Anforderungen der Stakeholder bietet TOGAF ein Modell für die Beschreibung der Architekturdomänen an. Dieses unterscheidet:

- die Geschäftsarchitektur (ADM-Phase B): sie betrachtet die Strategie, die Aufbauorganisation, die Geschäftsprozesse und die Geschäftsfähigkeiten (Business Capabilities) des Unternehmens. Die Geschäftsprozessarchitektur ist das Ergebnis der Geschäftsprozessmodellierung.
- Informationssystemarchitektur (ADM-Phase C) mit:
 - der Datenarchitektur: In der Datenarchitektur werden die Daten mit ihren Beziehungen, die für die Durchführung der Geschäftsprozesse benötigt werden, identifiziert und beschrieben. Dies erfolgt in einem Modell und einer Darstellungsform, die stabil, vollständig, konsistent und für alle Beteiligten verständlich ist (vgl. Datenmodell). Die Informationsarchitektur repräsentiert Informationen, Informationsgruppen und deren Informationsbedürfnisse. Unter Informationsgruppen sind verschiedene Rollen zusammengefasst, die den gleichen Informationsbedarf haben (z.B. Controller).
 - der Anwendungsarchitektur: Innerhalb der Anwendungsarchitektur werden die Anwendungen verwaltet, die für die Ausführung der Geschäftsprozesse erforderlich sind. Neben der Bestandsführung aller Anwendungen werden auch die Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Anwendungen im Rahmen der Anwendungsarchitektur betrachtet. Die Anwendungen werden anhand ihrer fachlichen Funktionalität und der durch sie verarbeiteten Informationen kategorisiert. Diese Kategorien sind relativ stabil. Die konkreten Anwendungen, die innerhalb der Kategorien zum Einsatz kommen, werden häufiger ersetzt. Dieser Wandel ergibt sich aus der technischen Weiterentwicklung und veränderten Anforderungen.
- Technologiearchitektur (ADM-Phase D): Die Technologiearchitektur beschreibt die Architekturelemente für Aufbau und Betrieb der IT-Infrastruktur. Sie definiert die Basis, auf der Anwendungen beschafft, integriert und betrieben werden können.

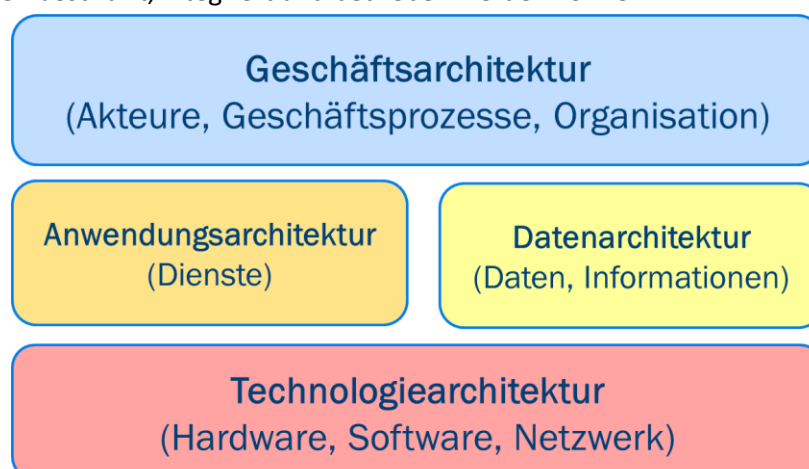


Abb. 18: TOGAF - Architekturdomänen

Diese Basisarchitekturen können, je nach Sichtweise, um weitere Architekturen ergänzt werden, beispielsweise die Sicherheitsarchitektur (Beschreibung der Sicherheitsprozesse, Sicherheitssysteme)

und die Aufgaben der beteiligten Organisationseinheiten mit der die für die Organisation geeignete Informationssicherheit erreicht wird) und die Betriebsarchitektur (Betrieb und Verwaltung der Software, Hardware und Kommunikationsinfrastruktur).

Bottom-Up Ansatz geführte Wissensakquisition mit architekturfokussiertem Fragebogen

Auch wenn anfänglich im Projekt zu Los 3 die von Los 1 bereitzustellende IVS-Rahmenarchitektur noch nicht vorliegen wird, bietet sich für die Phase der Wissensakquisition die Strukturierung nach den Architekturdomänen von TOGAF an. Dabei wird ein Bottom-Up-Ansatz verfolgt. Vor allem bestehende Architekturansätze von Realisierungen von Zuständigkeitsübergreifendem Verkehrsmanagement sollen unter die Lupe genommen und die Ergebnisse mit der "TOGAF-Brille" den verschiedenen Architektur-Domänen zugeordnet werden.

In vielen Projekten werden zur Erhebung von "State of the Art" - Wissen unterschiedliche Fragebögen mit dem Ziel entwickelt, das Resultat am Ende als sogenanntes "Best Practice" darzustellen. Für eine architekturfokussierte Wissensakquisition sind derartig aufgebaute Fragebögen jedoch nicht förderlich, da sie in der Regel verkehrstechnische und IT-technische Aspekte des konkreten Falles und weniger die übertragbaren Ergebnisse adressieren.

Für die Erarbeitung eines architekturfokussierten Referenzmodells, mit dem vor allem die übertragbaren Ansätze der Geschäfts- und Informationsarchitektur in den Vordergrund gestellt werden sollen, kommt es darauf an, Fragebögen zu entwickeln, mit denen die richtigen architekturfokussierten Fragen gestellt werden. Der folgende Fragenbogen soll beispielhaft zeigen, wie die Struktur solcher Fragenbogen aussehen könnte.

| Architekturfokussierte Wissensakquisition für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|
| Kategorie | Land-Land | Stadt-Land |
| Titel | LISA-Westkorridor | Dmotion – Düsseldorf in Motion |
| Perspektive | Land | Stadt |
| Architekturvision (Strategie) | | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Plan in die Zukunft: (Wie ist der Plan in die Zukunft? Was sind die Schritte? (Goals))</p> | <p>Länderübergreifende Nutzung von Verkehrslageinformationen auf Autobahnen und einigen Bundesstraßen zur Verkürzung von Reisezeiten für den Verkehrsteilnehmer.</p> <p>Optimierung der Strategien durch gezielte Wirkungsanalysen.</p> <p>Eine länderübergreifende Koordination und Information über Arbeitsstellen längerer Dauer zur Vermeidung von Stau (Koordinierte Baubetriebsplanung).</p> | <p>Nutzung von Verkehrslageinformationen im innerstädtischen Bereich und auf den umliegenden BAB als Entscheidungsgrundlage für strategische, kooperative Steuerungen mit dem Ziel, die vorhandene Verkehrsinfrastruktur optimal auszunutzen und somit innerhalb der Region der Landeshauptstadt Düsseldorf Staus zu reduzieren und Reisezeiten zu minimieren.</p> <p>Abstimmen von Strategien und Maßnahmen zwischen Städtischem- und NRW-Verkehrsmanagement.</p> <p>Die Informationen über verkehrliche Zustände und die abgestimmten Handlungsempfehlungen (aktuell geschaltete Strategien) sollen Service Providern als Informationsdienst am</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>MDM angeboten werden und in deren Routingalgorithmen Berücksichtigung finden.</p> |
| <p>Position: Wo will man am Ende stehen?</p> | <p>Durch die Vermeidung von Staus und die Verkürzung von Reisezeiten sollen für den Verkehrsteilnehmer Bundesländergrenzen nicht von Nachteil sein.</p> | <p>Verkehrslage im Stadt-Land-Hauptverkehrsstraßennetz zielgerichtet bewerten können und bei Störungen wirksam zur Vermeidung von Staus und zur Verkürzung von Reisezeiten reagieren können.</p> |
| <p>Muster: (Was, wo muss verändert werden, was soll bleiben)</p> | <p>Die Wirksamkeit muss regelmäßig überprüft werden, um Strategien und Prozesse zu optimieren.</p> <p>Die anzuwendende Technik muss sich in den Prozessen der einzelnen Länder verfestigen. Dazu müssen Prozesse ggf. überarbeitet bzw. optimiert werden.</p> | <p>Abstimmen und Anwenden gemeinsamer Stadt-Land Strategien.</p> <p>Die Entscheidung über die Anwendung von Maßnahmen verbleibt im eigenen Hoheitsbereich.</p> |
| <p>Perspektive: (Welche Vision wird verfolgt)? Durch welche Einzelziele soll die Vision erreicht werden (Missions)?</p> | <p>Arbeitsstellen längerer Dauer und Netzmanagement werden für den Verkehrsteilnehmer so geplant und betrieben, dass Ländergrenzen für ihn nicht von Nachteil sind.</p> | <p>Dem Verkehrsteilnehmer verlässliche Entscheidungsgrundlagen zur Nutzung des Hauptverkehrsstraßennetzes liefern können.</p> <p>Hoheitliche Grenzen spielen für den Nutzer des Straßennetzes keine Rolle.</p> <p>Kooperatives Planen und Anwenden von Strategien und Verkehrsmanagementmaßnahmen.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| Sind taktische Schritte erforderlich? | Hessen sollte weiterhin die Vorreiterrolle einnehmen. Bereits die technische Umsetzung der Strategieabstimmung wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelt und durch das Land Hessen im Betrieb etabliert. Auch für die koordinierte Baubetriebsplanung kann Hessen aufgrund seiner Erfahrung eine technische Lösung für den Betrieb entwickeln bzw. anbieten. | Düsseldorf soll weiterhin eine Vorreiterrolle im Verkehrsmanagement einnehmen. Hierfür ist die Beteiligung an weiteren Forschungsprojekten notwendig. |
| Anforderungen an die Sicherheit | | Die Daten- und Schaltheheit für den jeweiligen Zuständigkeitsbereich darf nicht angetastet werden. |
| Weitere Anforderungen/ notwendige Fähigkeiten | Die Datenhoheit sollte nicht angetastet werden, allerdings führt sie im Ergebnis zu manuellen Eingriffen im Operating und somit zu Zeitverzügen. Prozesse sollten unter dem Gesichtspunkt diskutiert und eventuell optimiert werden. | Das Routing der Verkehrsteilnehmer soll dynamisch, den aktuellen Verhältnissen entsprechend angepasst werden können. |

Geschäftsarchitektur (Prozess Ebene):

| | | |
|--|--|--|
| Akteure (die kooperieren und in Prozessen zusammenarbeiten) | Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement, Landesbetrieb Mobilität - RheinlandPfalz und Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW). | Verkehrsmanagement der Stadt Düsseldorf, Verkehrsmanagement in der Verkehrszentrale NRW Beide haben am grünen Tisch Ereignisse definiert, welche Anlass für bestimmte Schaltmaßnahmen (Alternativroutensteuerung) sein können. Diese Maßnahmen wurden in den Strategiemagementsystemen beider Partner versorgt. In beiden Systemen werden vollautomatisiert permanent die verkehrlichen Zustände im jeweils eigenen Hoheitsbereich ausgewertet und bei Bedarf, unter vorheriger Prüfung der potentiellen Schaltbarkeit (auch die des Partners) mittels der sog. Maßnahmen austauschliste, Schaltungen im Hoheitsbereich des Kooperationspartners angefordert. |
|--|--|--|

| | | |
|---|---|--|
| <p>Rollen der Akteure im Prozess</p> | <p>Für das länderübergreifende Netzmanagement sind Operatoren in Zentralen die Akteure. Sie überprüfen, ob die vorgeschlagene Strategie durch keine verkehrlich relevante Situation überlagert wird. Ein Akteur übermittelt einen Request an den Operator der Gegenseite. Dem wird entweder zugestimmt oder nicht zugestimmt. Eine Zustimmung ist nur dann sinnvoll, wenn die Durchführung einer Schaltmaßnahme auch möglich ist.</p> <p>Für eine koordinierte Baubetriebsplanung sind die Akteure Verkehrsingenieure der einzelnen Länder, die ihre Planung in einer Software im ersten Schritt allen Beteiligten visualisieren und im zweiten Schritt über verkehrlich relevante Arbeitsstellen diskutieren sollen.</p> | <p>Operator in Zentralen sind Akteure. Auf Seiten des Landes müssen die Operatoren die Schaltvorschläge des Strategiemagementsystems bestätigen, bevor die Umsetzung erfolgt.</p> <p>Auf Seiten der Stadt erfolgt die Schaltungsumsetzung automatisiert. Allerdings müssen auch die städtischen Operatoren den Prozess überwachen und können bei Bedarf eingreifen und Schaltungen zurücknehmen.</p> |
| <p>Referenzierbare Prozessmodelle (informell, formell)</p> | | <p>Dmotion-Prozessmodell, das den Gesamtzusammenhang beschreibt.</p> |
| <p>Benutzte</p> | <p>Ein Operator initiiert eine Strategie</p> | <p>Eine Strategie-Anforderung wird</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Dienste/Workflows</p> | <p>über eine Anwendung.</p> | <p>automatisiert über eine Anwendung/Teilsystem (Situationsanalyse) initiiert. Die Durchführung von Schaltmaßnahmen werden durch mehrere Teilsysteme (Workfowsystem, Aktivitätenmanagement und Aktorverwaltung) beschrieben.</p> |
| <p>Informationssystemarchitektur</p> | | |
| <p>- Datenarchitektur</p> | | |
| <p>Spezifizierte InformationsObjekte/Pakete</p> | <p>Die Maßnahmenpakete werden zunächst "auf Papier" konzipiert und nach Abstimmung der beteiligten Bundesländer in der Software versorgt.</p> | <p>Die Maßnahmenpakete werden zunächst "auf Papier" konzipiert und nach Abstimmung der beteiligten Partner in der Software versorgt.</p> |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Verwendete Informations-Standards | Die Verkehrsdatenerfassung und bewertung obliegt den jeweiligen Bundesländern. Diese können bei Bedarf die Aktivierung einer vorabgestimmten Strategie beantragen oder eine von anderen Abstimmungspartnern gestellte Aktivierungsanfrage annehmen bzw. ablehnen. | Die Erfassung der verkehrlichen Situationen erfolgt innerstädtisch und im NRW-Bereich auf der Grundlage eingesetzter Systeme und Datenmodellen. Es gibt Datenstandards auf der Feldebene. Der OTS-Standard wird innerstädtisch im Bereich der Leitebene benutzt. |
| - Anwendungsarchitektur | | |
| Integrations-Plattform | Zur Online-Strategieabstimmung wurde innerhalb des Projektes LISA- (ehemals LDC-) eine Software entwickelt, welche über XML-Dateien Daten zur Online-Strategieabstimmung austauscht. | Für NRW-Bereich bundesweit geregelt. Innerstädtisch sind der OCIT- bzw. OTS-Standard verbreitet angewandte Standards. Implementierungen sind proprietär, weil zurzeit noch nicht zertifizierbar. |
| Verwendete Protokolle | Auf der Anwendungsebene werden Internetprotokolle benutzt (Socket, Soap, http) | Auf der Anwendungsebene werden Internetprotokolle benutzt (Socket, Soap, http) |
| Programmierschnittstellen | | Alles herstellerspezifisch |
| Technologiearchitektur | | |
| IT-Infrastruktur | | Gewachsene Systemstruktur (alt und neu nebeneinander) |
| Communication Infrastructure | IP als gemeinsame Basis | IP als gemeinsame Basis |
| Ergebnisse | | |
| Verkehrssicherheit | Nicht thematisiert. | Nicht thematisiert. |
| Effizienz | Reduktion von Reisezeitverlusten, Reduzierung von Stau | Reduktion von Reisezeitverlusten, Reduzierung von Stau |
| Environmental | Nicht vorrangiges Ziel | Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und damit von Umweltbelastungen |
| Generierung von Einkünften | Nicht relevant | Nicht relevant |
| Bewertung | Im Netzmanager können Strategien vor ihrer Aktivierung einer online Bewertung unterzogen werden. | An ausgewählten Szenarien wurden Reisezeiten ermittelt. Reisezeiten von Alternativrouten waren kürzer. |

| | | |
|---|---|--|
| Was ist übertragbar/ wiederverwendbar? | Das Grundkonzept und die Abstimmungssoftware wurden im LISA-West Korridor entwickelt und bereits für andere Korridore übernommen. | Das Konzept der am grünen Tisch aushandelbaren Typisierung von Störungen und deren Verknüpfung mit Strategien und Maßnahmen. |
|---|---|--|

Im Projekt soll die Wissensakquisition städtischer-seits vornehmlich über den unmittelbar über einen Unterauftrag eingebundenen OCA-Arbeitskreis erfolgen. Länderseitig ist eine Zusammenarbeit mit LISA-Arbeitskreis beabsichtigt, in dem Hessen Mobil den Vorsitz hat. Diese Zusammenarbeit konnte aber aus Zeitgründen noch nicht definitiv vereinbart Da eine substantielle Beantwortung eines architekturfokussierten Fragebogens nicht ganz einfach ist und eines architekturellen Backgrounds (Denkens) bedarf, sollen die Mitglieder dieser Arbeitskreise speziell auf die Beantwortung der Fragebögen vorbereitet werden.

5. Leistungsumfang

Personalressourcen

Gemäß Arbeitsprogramm ist das Projekt in 5 Arbeitspakete aufgeteilt. Die Aufteilung der kalkulierten Personalressourcen (in Std.) zeigt folgende Übersicht.

| | |
|---|--------------|
| | |
| Los 3 - Entwicklung einer IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement | Std. |
| AP 1 Erarbeitung der Grundlagen | 540 |
| 1.1 Bestandsaufnahme und -analyse | 232 |
| 1.2 Begleitung der Entwicklung der TOGAF-basierten IVS-Rahmenarchitektur (Los 1) | 308 |
| AP 2 Modellierung der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM | 940 |
| 2.1 Anwendung der Ergebnisse von Los 1 auf Zuständigkeitsübergreifendes VM, Konkretisierung/Erweiterung | 580 |
| 2.2 Konkretisierung der IVS-Referenzarchitektur für zuständigkeitsübergreifendes VM für drei typische Szenarien | 360 |
| AP 3 Nutzung der Ergebnisse der Lose 1, 2 und 4 und Bewertung | 510 |
| 3.1 Laufende Abstimmung mit den Losen 1, 2 und 4 und den begleitenden OCA- und Bund/Länder Arbeitskreisen | 270 |
| 3.2 Bewertung der Ergebnisse der TOGAF-Vorgehensweise und -Architektur und der Ergebnisse der anderen Lose | 240 |
| AP 4 Einführungs- und Pflegekonzept, abschließende Dokumentation der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendes VM 1.0 | 440 |
| 4.1 Konzept für die Einführung, Weiterentwicklung und Pflege der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendem VM | 180 |
| 4.2 Anpassung/Optimierung der IVS-Referenzarchitektur für Zuständigkeitsübergreifendem VM | 260 |
| AP 5 Sitzungen der Projektgruppe und Workshops | 632 |
| 5.1 Zehn Sitzungen der Projektgruppe "IVS Rahmenarchitektur | 480 |
| 5.2 Erster öffentlicher Workshop | 76 |
| 5.3 Zweiter Öffentlicher Workshop | 76 |
| | Total |
| | 3.062 |

Abb. 19: Arbeitsprogramm und Stundenkontingent

Insgesamt sind demnach für das Projekt 3062 Stunden bei folgender Aufteilung auf die Mitglieder und Rollen der Bietergemeinschaft vorgesehen.

- Hessen Mobil: 1086 Std., Rolle des Fernstraßenbetreibers im Rahmen der Auftragsverwaltung des Bundes
 - Stadt Düsseldorf: 878 Std., Rolle des souveränen städtischen Straßenbetreibers
 - AlbrechtConsult: 1098 Std., Rolle des Fachberaters für IVS, C-ITS und IVS Architektur
- Hinzu kommen eine Anzahl nicht weiter kalkulierter, nicht als Projektkosten in Erscheinung tretender Stunden der Mitglieder des OCA-Arbeitskreises "AK IVS" und des AK "LISA".

Sachmittel

Über die üblichen Mittel der Datenverarbeitung hinaus (Office, Wiki, GotoMeeting WebConferenceTool) ist kein besonderer Einsatz von Sachmitteln vorgesehen bzw. dieser ist durch die Stundensätze abgedeckt.

6. Projektorganisation

Zeitliche Einordnung der Arbeitspakete

Die zeitliche Einordnung der Arbeitspakete in die Projektlaufzeit von 30 Monaten wurde unter Bezug auf die für das Los 1 angenommenen Phasen vorgenommenen und ist mit folgender Abbildung dargestellt. Diese Einordnung kann zum Projektstart aufgrund des dann feststehenden Arbeits- und Zeitplans von Los 1 angepasst werden.

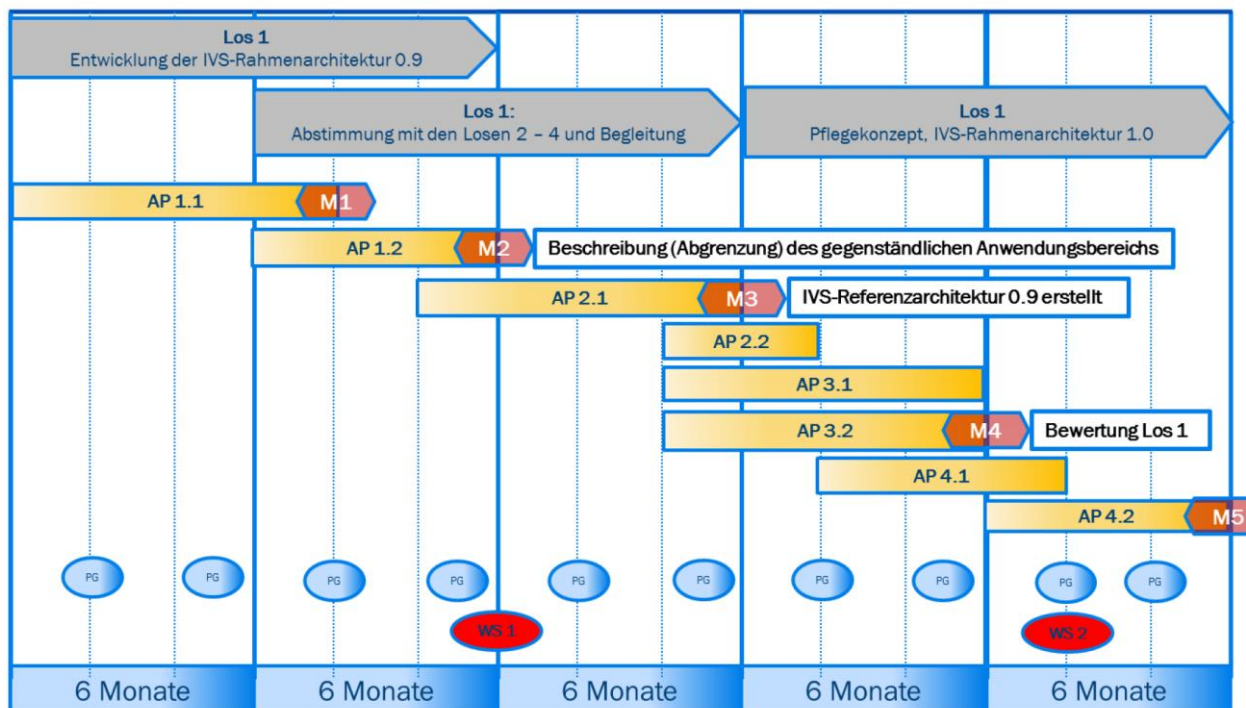


Abb. 22: Zeitliche Einordnung der Arbeitspakete mit Bezug zu den Phasen mit Los 1

Auf Grundlage dieser zeitlichen Einordnung ergibt sich folgende Meilensteinplanung:

- **Meilenstein M1:** nach 12 Monaten, detaillierte Beschreibung (Abgrenzung) des gegenständlichen Anwendungsbereichs inkl. Benennung relevanter Stakeholder ist erfolgt
- **Meilenstein M2:** nach 18 Monaten, IVS-Referenzarchitektur Zuständigkeitsübergreifendes VM erstellt
- **Meilenstein M3:** nach 24 Monaten, Bericht über die Erfahrungen mit der Anwendung der auf ISO/IEC/IEEE 42010 / TOGAF basierenden IVS-Rahmenarchitektur fertig

- **Schlussbericht SB:** Nach 30 Monaten (Vorlage des Entwurfs nach 27 Monaten)

Gemäß Aufgabenstellung sind zwei öffentliche Workshops vorgesehen, die von Los 1 geplant und moderiert werden sollen. Aus Sicht von Los 3 würde sich die folgende zeitliche Einordnung und inhaltliche Ausgestaltung anbieten:

- **Workshop WS1:** nach 12 Monaten, Vorstellung der IVS-Rahmenarchitektur, der TOGAF-Anwendung auf die IVS-Architektur und Ergebnisse des Meilensteins 1 der Lose 2 bis 4
- **Workshop WS2:** nach 26 Monaten, Vorstellung der endgültigen IVS-Rahmenarchitektur, der IVS-Referenzarchitekturen, der Bewertung der TOGAF-Anwendung auf die IVS-Architektur und Überlegungen zur Einführung und Pflege der IVS-Architekturen

Zusammenarbeit im Los 3 und mit den anderen Losen

Aufgrund der Projektvorgaben muss zwischen den Losen sowohl zeitlich als auch inhaltlich eine Zusammenarbeit und auch gegenseitige Ergebnisharmonisierung sichergestellt sein. Um den erforderlichen Informationsaustausch und die Zusammenarbeit der am Los 3 selbst Beteiligten und mit den Beteiligten der anderen Lose sicherzustellen und zu unterstützen, sollten im Gesamtprojekt verschiedene Kommunikationsebenen und -kanäle aufgebaut werden:

- Im Los 3 selbst:
 - Aufbau eines Wiki für Kommunikation und evtl. auch Dokumentenablage (wenn möglich Nutzung eines Los-übergreifenden Wiki)
 - Kommunikation über Email
 - Projektsitzungen (wenn erforderlich physisch, vorzugsweise auch als WebKonferenz unter Nutzung des Tools GotoMeeting) ■ Los-übergreifend
 - Nutzung eines Los-übergreifenden Wikis für Kommunikation und Dokumentenablage
 - Kommunikation über Email
 - Projektgruppensitzungen (gemäß Vorgabe des Auftraggebers), ergänzend spontan auch als WebKonferenzen unter Nutzung des Tools GotoMeeting, die unmittelbar nach Start thematisch und zeitlich geplant werden sollten.
 - Öffentliche Workshops (gemäß Vorgabe des Auftraggebers)