

**Leistungsbeschreibung zum Angebot**

**Entwicklung einer IVS-Rahmenarchitektur  
Straße (Los 4: Referenzarchitektur  
multimodale Reiseinformation)**

**Eingereicht durch das Bieterkonsortium:**

**MRK Management Consultants GmbH  
Herzog-Rudolf-Straße 1  
80539 München**

**und**

**Amadeus Germany GmbH  
Siemensstraße 1  
61352 Bad Homburg**

## Inhalt

<b>1 Problemverständnis und Lösungsvorschlag</b> .....	<b>3</b>
1.1 Einführung.....	3
1.2 Status Quo .....	5
1.3 Relevante Projekte, Standards und Richtlinien.....	7
1.4 Problemsituation .....	10
1.5 Beitrag der IVS-Referenzarchitektur.....	12
<b>2 TOGAF-Methodik</b> .....	<b>15</b>
<b>3 Konzeption und Leistungsbeschreibung</b> .....	<b>18</b>
AP 1 Einführung und Begleitung .....	19
AP 2 Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur.....	21
<b>Phase A</b> Architekturvision .....	21
<b>Phase B</b> Geschäftsarchitektur .....	27
<b>Phase C</b> Informationsarchitektur.....	36
<b>Phase D</b> Technologiearchitektur .....	43
AP 3 Migrations- und Umsetzungsschritte.....	45
<b>Phase E</b> Möglichkeiten und Lösungen.....	45
<b>Phase F</b> Migrationsplanung.....	46
<b>Phase G</b> Architekturüberwachung.....	48
<b>Phase H</b> Architekturmanagement .....	49
AP 4 Dokumentation .....	50
<b>4 Ressourcen- und Zeitplanung</b> .....	<b>52</b>
<b>5 Projektorganisation und -konsortium</b> .....	<b>56</b>
5.1 Projektorganisation .....	56
5.2 Projektkonsortium .....	57
<b>6 Honorar</b> .....	<b>62</b>
<b>7 Sonstiges</b> .....	<b>63</b>
<b>8 Anlagen</b> .....	<b>64</b>

# 1 Problemverständnis und Lösungsvorschlag

## 1.1 Einführung

Intelligente Mobilität ist ein zentraler Schlüssel für die Lösung zukünftiger Verkehrsprobleme in Deutschland. Intelligente Mobilität benötigt dabei die Verknüpfung von Informationen und Transaktionen aller Verkehrsträger, so dass der Bedarf der Bevölkerung an Mobilität individuell, ökonomisch und umweltfreundlich gedeckt und auch entlang von öffentlichen Strategien beeinflusst werden kann. Auf Basis der nationalen Zielsetzungen der Bundesregierung<sup>1</sup> und auch der europäischen Kommission<sup>2</sup> (EU-KOM) soll daher Mobilität in Zukunft zunehmend vernetzt, flexibel und dabei multimodal gestaltet und für alle Menschen ermöglicht werden.

Die Grundlagen für den Erfolg intelligenter Mobilität sind die unterstützenden Prozesse, Daten- und Applikationswelten sowie die IT-Infrastrukturen in Form intelligenter Verkehrssysteme (IVS). Da das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zum Ziel hat, intelligente Mobilität auf nationaler und grenznaher Ebene voranzubringen, sollen dazu die dahinterliegenden intelligenten Verkehrssysteme weiterentwickelt und vertieft vernetzt werden.

Zum einheitlichen Verständnis und zur Schaffung einer nationalen Mehrheitsfähigkeit wurden für den öffentlichen Verkehr (ÖV) bzw. werden für den Individualverkehr IVS-Rahmenarchitekturen entwickelt, die die Vorgehensweise zur Gestaltung von

- Rollen & Geschäftsmodellen,
- Regeln & Rahmenbedingungen und
- Informations- & Kommunikationstechnologien

beschreiben. Diese auf drei Säulen gründende Rahmenarchitektur spannt den Betrachtungsbereich für die ganzheitliche und nachhaltige

---

<sup>1</sup> Vgl. IVS-Aktionsplan „Straße“ (2012): Handlungsfeld 2 Durchgängigkeit der IVS-Dienste

<sup>2</sup> Vgl. EU-IVS-Aktionsplan (KOM(2008) 886) bzw. EU-Richtlinie (2010/40/EU)

Umsetzung der nationalen IVS-Strategie in einem föderalen Deutschland auf. Sie ist auch Grundlage für die Detaillierung von strategisch wichtigen Domänen im IV und ÖV in Form von IVS-Referenzarchitekturen, die ebenfalls den föderalen Aspekten und Anforderungen entsprechen müssen. Damit können die Umsetzung und Vernetzung von regionalen bzw. lokalen IVS und IVS-Organisationen über territoriale Grenzen und Zuständigkeiten hinweg dauerhaft ermöglicht werden.

Für den öffentlichen Verkehr hat die MRK GmbH als Projektleiter im Rahmen eines Konsortiums die Formulierung der IVS-Rahmenarchitektur bereits erfolgreich für den Bund abgeschlossen. Neben der Methodik und den Werkzeugen der IVS-Rahmenarchitektur wurden in Zusammenarbeit und Abstimmung mit einem IVS-Beirat für den ÖV auch klare Handlungsempfehlungen für die Entwicklung strategisch wichtiger Referenzarchitekturen in den vier Domänen

- „Qualitätsmanagement“,
- „Fahrgastinformation“,
- „Elektronisches Fahrgeldmanagement“ und
- „Störfallmanagement“

für die Akteure

- „Inhalteanbieter“,
- „Dienstbetreiber“ und
- „Dienstanbieter“

der Wertschöpfungskette in der Informationslogistik ausgesprochen.

Während in Deutschland für die Domäne „Elektronisches Fahrgeldmanagement“ mit der VDV Kernapplikation eine vollständige Referenzarchitektur besteht und für Realisierungen bei den Akteuren eingesetzt wird, müssen für die drei weiteren Domänen im ÖV diese IVS-Referenzarchitekturen noch entwickelt werden. Für die Entwicklung der Referenzarchitektur „Qualitätsmanagement“ und „Fahrgastinformation“ sind dazu für 2015 die Mittel vom Bund bereitgestellt

worden. Sie werden in einem eigenen Verfahren vergeben. Die Referenzarchitektur für das „Störfallmanagement“ muss aufgrund der Nähe zum IV in einem nachgelagerten Schritt erarbeitet werden, wenn für den IV die Rahmenarchitektur entwickelt und die korrespondierende Domäne beschrieben ist.

Infolge dieser Vorentwicklung schreibt nun die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) die IVS-Rahmenarchitektur für den Straßenverkehr aus. Zeitgleich werden Referenzarchitekturen für die drei charakteristischen Domänen im IV

- „Verkehrsinformation Individualverkehr“
- „Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement“
- „Multimodale Reiseinformation“

ausgeschrieben, welche zusammen mit der Rahmenarchitektur in einem iterativen Verfahren entwickelt werden sollen.

Eine davon ist die Referenzarchitektur für die Domäne „multimodale Reiseinformation“ (Los 4), auf die sich das Bieterkonsortium um die MRK GmbH bewirbt.

## 1.2 Status Quo

Über Jahre hinweg entwickelten sich die Reiseinformationssysteme nur nebeneinander. Am Anfang entstanden reine monomodale, dynamische Informationssysteme für den Individualverkehr oder den öffentlichen Verkehr, die außer Meldungen (Störungen, Baustellen, Umleitungen) und Plandaten (Fahrpläne) später auch Echtzeitdaten von Fahrzeugen (Position) und streckenbezogene Informationen (Geschwindigkeitsbeschränkungen, Belastung, Reisezeiten) auf Anzeigern, im Radio (TMC, TPEG) sowie im Internet darstellen konnten.

Ab den 90er Jahren entstanden in Deutschland mit den elektronischen Fahrplanauskunftssystemen für die Verkehrsverbünde und die Deutsche Bahn die ersten Router, mit denen Verbindungen für Reisende von A nach B berechnet und später auch verkauft werden konnten. Mit dem Jahrtausendwechsel wurden schon Fußwege, Radwege und Zufahrten mit dem Auto als Zu- und Abwege zu dem

öffentlichen Verkehr in Form einer ersten intermodalen Reiseroute berücksichtigt. Ähnliches wiesen Reiseinformationssysteme des Individualverkehrs wie das der Verkehrsinformationsagentur Bayern (VIB) auf.

Ebenfalls aus den 90er Jahren stammten die ersten Navigationsgeräte in Fahrzeugen, die autonom ein adressscharfes Routen im Straßenverkehr mit Hilfe von GPS-Signalen erlaubten und alsbald nicht nur als Einbaugeräte sondern auch als Mobilgeräte angeboten wurden.

Schon damals wurde klar, dass das Nebeneinander von kollektiven und individuellen Reiseinformationssystemen aufgrund der Medienvielfalt entlang der Reiseroute zu keiner konsistenten Information für den Reisenden führt und dass individuelle Systeme keine Rücksicht auf öffentliche Strategien nehmen. Projekte wie INVENT Anfang des zweiten Jahrtausends versuchten daher, die Informationen kollektiver und individueller Systeme auf Datenebene zu konsolidieren, zu koordinieren und zu synchronisieren. Aber auch INVENT führte letztendlich nicht zu einer Vernetzung der Reiseinformationssysteme unterschiedlicher Modi bzw. Akteure.

Neben den klassischen Reiseinformationen des IV und ÖV, die oft aus gemeinwirtschaftlichen Budgets finanziert wurden, entwickelte sich beginnend im Flugverkehr ab den 70er Jahren ein eigene Welt der Reiseinformationssysteme (z. B. Amadeus, ODIGEO), die zur Deckung ihrer Kosten und zur Erzielung von Erträgen die Informationslogistik mit der Vertriebslogistik vernetzten. Die Betreiber dieser Systeme forcierten in den letzten Jahren neben der Einbindung von Hotels und Veranstaltungen immer stärker auch die Einbindung von weiteren Verkehrsmodi. Heute werden den Reisenden von den Betreibern dieser globalen Reiseinformationssysteme auf unterschiedlich gelabelten Portalen oder Applikationen (Apps) vom adressscharfen Routing für das Auto über die intermodale Auskunft der Deutschen Bahn (Fern- und Regionalverkehr) auch Taxi, Mietwagen, Car-Sharing oder Parkplätze angeboten (Information) und verkauft (Vertrieb).

Die rasante Weiterentwicklung der Mobilgerätetechnologien und der Funknetze in den letzten 8 Jahren, wie auch die Entwicklung der Shared-Communities bei der Autonutzung führte zu neuen Marktteilnehmern im Bereich der multimodalen Reiseinformationssysteme. Neben zahlreichen App-Lösungen als stand-alone Anwendungen entwickelten in Deutschland Automobilkonzerne wie Daimler mit moovel oder die Deutsche Bahn mit Qixxit raum- und verkehrsmittelübergreifende multimodale Reiseinformationssysteme, die nicht nur informieren, sondern bei denen der Reisende auch alle Produkte und Dienstleistungen in Zukunft buchen und kaufen kann.

Trotz dieser jüngsten Entwicklung bei den multimodalen Reiseinformationssystemen (Dienstbetreiber) werden Reiseempfehlungen jedoch weiterhin nur auf Basis individueller Entscheidungen des Reisenden und auch kommerzieller Interessen der Produkt- und Dienstleistungseigner (Inhalteanbieter) sowie der online oder offline Reiseagenturen gegeben (Dienstanbieter). Ein Abgleich mit öffentlichen Strategien fehlt noch, wird jedoch aktuelle für neue Umsetzungen diskutiert und gefordert (moveBW).

In Deutschland finden sich damit wenige best practice Beispiele, die öffentliche Strategien in ihre Reiseempfehlungen dynamisch mit aufnehmen. Ein prämiertes Projekt ist z. B. die multimodale Auskunft „Vielmobil“ der IVM in Hessen. Ein weiteres Beispiel im Bereich „stadtverträglichem Routing“ wird im Projekt UR:BAN verfolgt. Durch den Einbezug kommunaler Daten gelingt eine verbesserte innerstädtischen Navigation und Befolgung von stadtverträglichen Routen.

### 1.3 Relevante Projekte, Standards und Richtlinien

Für die Referenzarchitektur sind noch weitere Projekte, Standards und Richtlinien relevant, die bei der Erarbeitung zu beachten sind. Anbei listen wir die wichtigsten auf. Weitere als relevant erachtete Projekte, Standards und Richtlinien können über die BAST oder das Expertengremium eingebracht werden.

<b>Projekt/Initiative</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
All Ways Travelling	Projekt zur Entwicklung eines Modells für einen EU-weiten multimodalen Reiseinformations- und Buchungsdienst; Amadeus ist hier Projektleiter
DELFI	Durchgängige Elektronische Fahrplaninformation (Kooperation der Bundesländer zur Integration dieser regionalen Fahrplanauskünfte in einem bundesweiten System)
EU-Spirit	European Travel Information Network (Grenzübergreifende Verkehrsinformationssystem)
TIS-DG02 des EasyWay-Programms	EU-Initiative zur Harmonisierung von IVS-Diensten für europ. Reisende (TIS-DG02: Traffic Condition and Travel Time Information Service)
IP-KOM-ÖV	Standardisierungs- und Forschungsprojekt, geleitet durch den VDV zur Definition von Schnittstellen und Architekturen für die ÖV-Information
MDM (BAST)	Virtueller Marktplatz für Verkehrsinformationen
ÖV-IVS-Rahmenarchitektur	IVS-Rahmenarchitektur für den öffentlichen Verkehr; MRK war hier Projektleiter
RIS (Reisendeninformationssystem)	Ein Fahrgastinformationssystem ist ein elektronisches Informationssystem für Fahrgäste des Öffentlichen Personennah- (ÖPNV) und Fernverkehrs (SPFV)
Shift2Rail	Erste EU-Bahninitiative zur Förderung der Erforschung und Innovationsfindung von marktgerechten Lösungen zur Lenkung von Passagieren auf schienegebundenen Transport
<b>Standard / Technologie</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
ADS-B	Überwachungstechnologie zur Lokalisierung von Flugzeugen via Satellitennavigation mit periodischer Aktualisierung
DATEX II	Standardisierung einheitlicher Schnittstellen, Datenmodelle und Datenformate für den Austausch



	von Verkehrsinformationen
DAB/DAB+	Digitaler Übertragungsstandard für terrestrischen Empfang
Edifact	Beschreibt ein branchenübergreifendes internationales Format für elektronische Daten im Geschäftsverkehr
GPS, DGPS, Galileo, GLONASS	Geolokalisierungsstandards
ISO/TC 204 Reihe für IVS	IVS-ISO-Standards (z. B. ISO/TR 17185-3 für ÖV-Reisendeninformation oder ISO/DTS 21219-1 für Reisendeninformation über TPEG)
ISO 19100 Reihe	Geoinformationsstandards (z. B. für Kartendienste, Location Based Services etc.)
OCIT-Standards	Arbeitsgemeinschaft zur Standardisierung von Schnittstellen in der Straßenverkehrstechnik
OKSTRA	Der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) ist eine Sammlung von Objekten aus dem Bereich des Straßen- und Verkehrswesens, die mit ihren Attributen und Relationen formal in einem Datenschema beschrieben werden
OTA (Open Travel Alliance)	Gemeinnützige Organisation zur Entwicklung einer offenen Datenübertragungsspezifikation für den elektronischen Austausch von Geschäftsinformationen der Reiseindustrie
RDS/TMC	Verkehrsnachrichtenkanal im nichthörbaren Bereich des UKW-Signals, bei dem digitale Nachrichten gesendet werden, die von elektronischen Geräten interpretiert und deren Daten aufbereitet angezeigt werden können
TAP-TSI	EU-Projekt zur Definierung von einheitlichen Prozessen und Schnittstellen im europäischen Schienenverkehr zur Bereitstellung von qualitativ hochwertigen Reiseinformationen in einem Informationssystem

TMC	Traffic Message Channel
TMDD	Kommunikationsstandard im Bereich intelligenter Verkehrssysteme, um die gemeinsame Nutzung von Geräten und den regionalen Austausch von Daten zu steuern
TPEG	Standard zum Aussenden von sprachunabhängigen und multimodalen Verkehrs- und Reiseinformationen
VdV Standards (IPSI, eKap)	Schnittstelleninitiative auf Basis des ÖPNV Datenmodells
<b>Richtlinie/Gesetz</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
IVS-Richtlinie 2010/40/EU	Richtlinie der europäischen Kommission zur nationalen Umsetzung von IVS
IVS-Gesetz (1. Juni 2013)	Nationales Gesetz zur Umsetzung der EU-Richtlinie
INSPIRE (insb. TN-ITS)	EU-Richtlinie zur Erstellung einer Geodateninfrastruktur, um den Zugang zu Raumdaten zu vereinfachen
Datenschutzrichtlinien	Datenschutzrichtlinien des Bundes und der Länder sowie der Unternehmen

**Tabelle 1:** Darstellung relevanter Projekte, Standards und Richtlinien, die im Projekt IVS-Referenzarchitektur Beachtung finden

## 1.4 Problemsituation

Heute stehen einer multimodalen Reiseauskunft damit u.a. noch folgende Punkte im Weg:

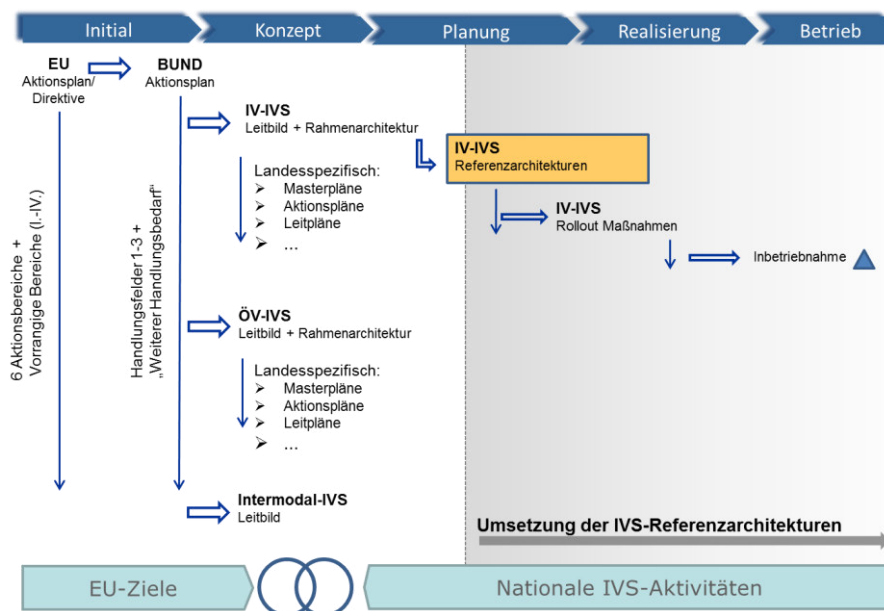
- Es gibt keine Referenzarchitektur (Blaupause) wie und in welchem Modus (Qualität, Quantität, Intensität) die Akteure mit ihren vorhandenen Systemen für eine multimodale Reiseinformation zusammenarbeiten müssen und in welche Richtung Organisationen und Systeme sich dabei weiterentwickeln sollen.

- Die Entwicklungsgeschwindigkeiten beim Aufbau von Reiseinformationssystemen der öffentlichen Hand gegenüber der Privatwirtschaft gehen zu Ungunsten der öffentlichen Hand immer weiter auseinander. Auch die Einigung und Nutzung von Standards und die Implementierung und Vernetzung von Betreibermodellen (Zuständigkeiten) ist davon betroffen.
- In Deutschland fehlt ein einheitlicher Level of Service für Reiseinformationen, nach dem der Ausbau und die Vernetzung der gemein- und privatwirtschaftlichen Inhalteanbieter, Dienstbetreiber und Dienstleister stattfinden können. Nur damit kann eingeschätzt werden, ob die Bereitstellung von Metadaten für die Dienstbetreiber von den Gebietskörperschaften und Verkehrsträgern dauerhaft geleistet werden kann.
- Die Einbindung von öffentlichen Strategien der Verkehrsgebiete in die multimodale Reiseinformation findet noch nicht statt, da die öffentliche Hand nur schwer eine Gesprächs- und Entscheidungsebene mit privaten Anbietern findet und Lösungsansätze nur rudimentär vorhanden sind.
- Nationalen Reiseinformationssystemen und ihren Subsystemen fehlen sowohl die Öffnung zum globalen Markt (Multimodalität auch in engeren Grenzgebieten) als auch die Anbindung an globale Vertriebsprozesse. Damit können keine Transaktionserlöse zur Deckung der Betreiberkosten erzielt werden.
- Eine einheitliche Organisation bzw. Aufbau der Stakeholder ist nicht zu erkennen. Die Stakeholder sind jeweils Champions in ihrem Bereich. Eine neutrale Instanz zur Aggregation von Reiseummitteln ist nur rudimentär vorhanden. Dies ist die große Herausforderung im Aufbau der zu erstellenden Architektur. Die zur Zeit z. B. im Bereich des ÖPNV betriebene ‚Kleinstateerei‘ veranschaulicht das Problem und ist in diesem Kontext kontraproduktiv. Die Erweiterung der bereits bestehenden Wertschöpfungsketten für alle Anbieter und Nutzer ermöglicht die Erschließung neuer und die Bindung bereits bestehender Kundengruppen.

Die Gestaltung einer Referenzarchitektur für die multimodale Reiseinformation wird daher genauso von den Möglichkeiten und den realisierbaren Lösungen für diese obigen Fragen, wie auch von bestehenden Richtlinien und Standards für Geschäftsentwicklung, Datenmanagement, Anwendungsentwicklung und Technologieeinsatz abhängen.

### 1.5 Beitrag der IVS-Referenzarchitektur

Die IVS-Referenzarchitekturen sind die „Kopfsteine“ der Umsetzung von IVS im föderalen Deutschland (siehe Abbildung 1). Sie stellen damit im Bereich „Planung“ die Grundlagen für die Spezifikation, Entwicklung und Umsetzung realer IVS-Anwendungen bei Inhaltenanbietern, Dienstbetreibern und Diensteanbietern mit dem Ziel dar, den Reisenden die Planung und Anpassung von multimodalen Reiseketten vor und während der Reise zu ermöglichen bzw. zu erleichtern sowie im Nachgang diese auch zu buchen und zu erwerben.



**Abbildung 1:** Einordnung IVS-Rahmenarchitektur und IVS-Referenzarchitekturen in den übergeordneten Prozessablauf der Realisierung von IVS

Eine ausgewogene nationale IVS-Referenzarchitektur für multimodale Reiseinformation sichert sowohl national als auch global den von der EU für die Informationslogistik geforderten nachhaltigen Aufbau von Wertschöpfungsketten.

Im Einzelnen können durch eine IVS-Referenzarchitektur für „multimodale Reiseinformation“ folgende Vorteile und Effekte realisiert werden:

- Die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ erlaubt die generische Definition der von der EU geforderten single access points für multimodale Services in Bezug auf die beteiligten Akteure (Inhalteanbieter, Dienstbetreiber, Dienstanbieter) und ihre Organisationsschemata (räumliche Strukturierung).
- Die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ erlaubt den Abgleich des spezifischen Realisierungsbedarfs von Systemen und Organisationen im föderalen Raum Deutschland (Weiterentwicklung, Ausbau oder Neubau, Aufgabe).
- Die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ ermöglicht die Festlegung der Vernetzungsstrategie der betroffenen Akteure und ihrer Systeme in der Informationslogistik sowie zur optionalen Vertriebslogistik.
- Die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ erlaubt die Berücksichtigung und synchronisierte Ansprache von dynamischen und statischen Informationssystemen, um dem Reisenden konsistente Informationen auf der gesamten Reiseroute anbieten zu können (Service: Reisebegleitung), unabhängig vom beteiligten Akteur.
- Die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ beschreibt den Umgang mit öffentlichen Strategien in den Systemen (z. B. Syntax, Input/Output, Regelungsbereiche).
- Mit der Beachtung der IT-seitigen und organisatorischen Erfordernisse für die Integration von Transaktionsprozessen aus der

Informationslogistik kann die IVS-Referenzarchitektur für die „multimodale Reiseinformation“ damit auch den Empfehlungen des IT-Gipfels 2013 und 2014 folgen (z. B. die Buchbarkeit mehrerer Verkehrsmittel über ein Ticket).

Um die o.g. Wirkungen mit einer IVS-Referenzarchitektur zu erzielen, bedarf es einer abgestimmten und allgemein anerkannten Methodik und Vorgehensweise. Im folgenden Kapitel beschreiben wir daher unser inhaltliches Bearbeitungskonzept unter Verwendung der TOGAF-Methodik.

## 2 TOGAF-Methodik

Für die Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur schlägt der Auftraggeber (AG), die BAST, die Verwendung von ISO/IEC/IEEE 420102 bzw. TOGAF (The Open Group Architecture Framework) vor. Im Gegensatz zum ISO-Standard behandelt die TOGAF-Methodik (siehe Abbildung 2) stärker die Bereich der Organisation und Geschäftsaspekte sowie der Migration und Umsetzung der Architekturelemente.

Aufgrund der Problematiken bei der flächendeckenden Umsetzung von multimodalen Reiseinformationsdiensten im föderalen Raum Deutschlands, bietet sich eine Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur entlang TOGAF an, um auch nicht IT- und ISO-affine Stakeholder anzusprechen und zum Handeln zu überzeugen. Für eine Konsensbildung nutzen wir daher die Architekturmethodik, die einfacher verstanden und akzeptiert werden kann.

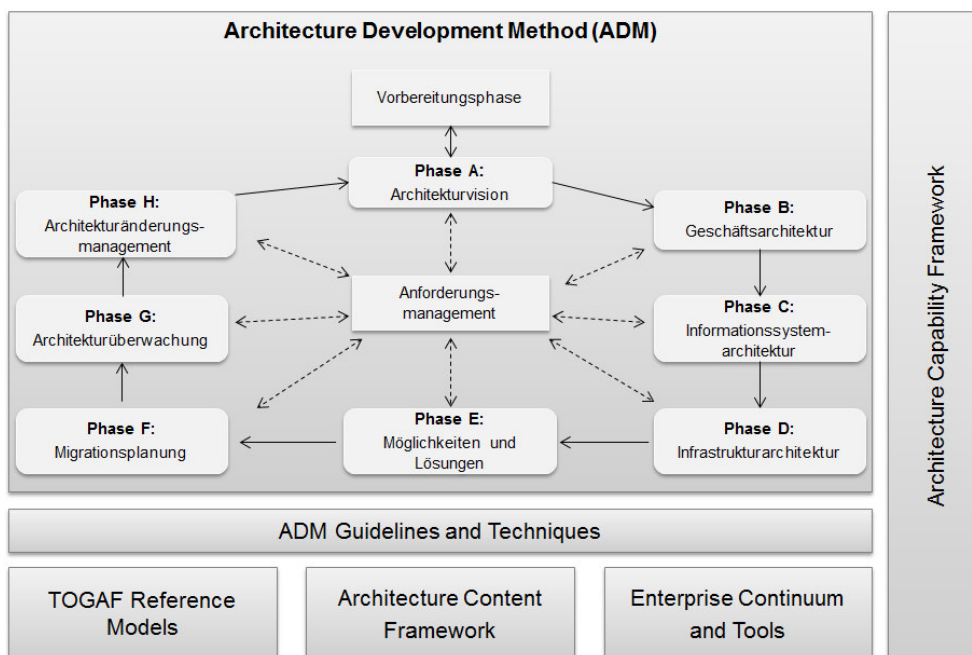
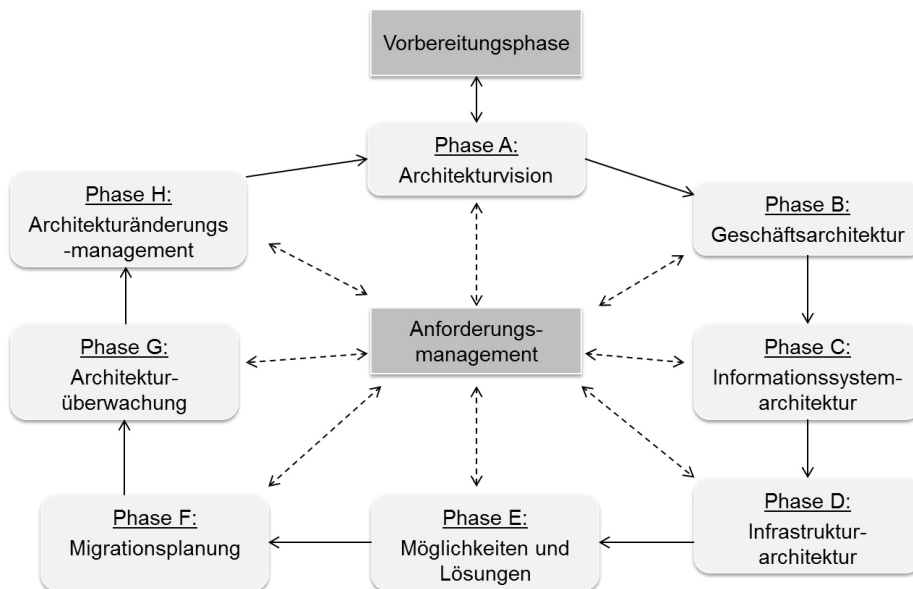


Abbildung 2: Übersicht der Arbeitsschritte der TOGAF-Methodik<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Eigene Darstellung nach The Open Group (2011): [pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html](https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html)

Daher strukturieren wir die folgende Leistungsbeschreibung nach TOGAF und seinen zentralen Phasen. Wir behalten uns vor, vorteilhafte Gestaltungsmerkmale des ISO-Standards auch neben TOGAF anzuwenden (z. B. bei Spezifizierungen oder Begriffen). Die MRK hat sich bereits 2005 bis 2013 in der DEFAS Initiative des Freistaats Bayern an den Grundsätzen der damals vorhandenen TOGAF-Methodik orientiert, insb. für das funktionale, technische, wirtschaftliche und rechtliche Konzept.

TOGAF ist ein Konzept zum Entwurf und zur iterativen Erarbeitung sowie auch zur Wartung von Unternehmensarchitekturen. Die Vorgehensweise teilt sich in verschiedene Schritte auf und kann auf die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Entwicklung der Rahmen- und Referenzarchitektur übertragen werden. Zentraler Aspekt von TOGAF ist die ADM (Architecture Development Method; siehe Abbildung 3). Die Erarbeitungsschritte der ADM teilen sich in die Arbeitsschritte A bis H auf, welche zur Entwicklung und Migration der Referenzarchitektur durchlaufen werden.



**Abbildung 3:** Eigene Darstellung der Architecture Development Method der TOGAF-Methodik<sup>4</sup>

<sup>4</sup> The Open Group (2011): Architecture Development Cycle



Im Rahmen Erarbeitung der ADM-Phasen liefert TOGAF zusätzlich weitere Konzepte und Hilfestellungen zur Unterstützung der Entwicklung und Beschreibung der Referenzarchitektur. Dazu gehören z. B. Referenzmodelle, Dokumentationshilfen, Begriffsdefinitionen, Liefergegenstände etc. Das Konsortium wird sich an den unterstützenden Werkzeugen

- ADM Guidelines and Techniques,
- TOGAF Reference Models,
- Architecture Content Framework,
- Enterprise Continuum and Tools sowie
- Architecture Capability Framework

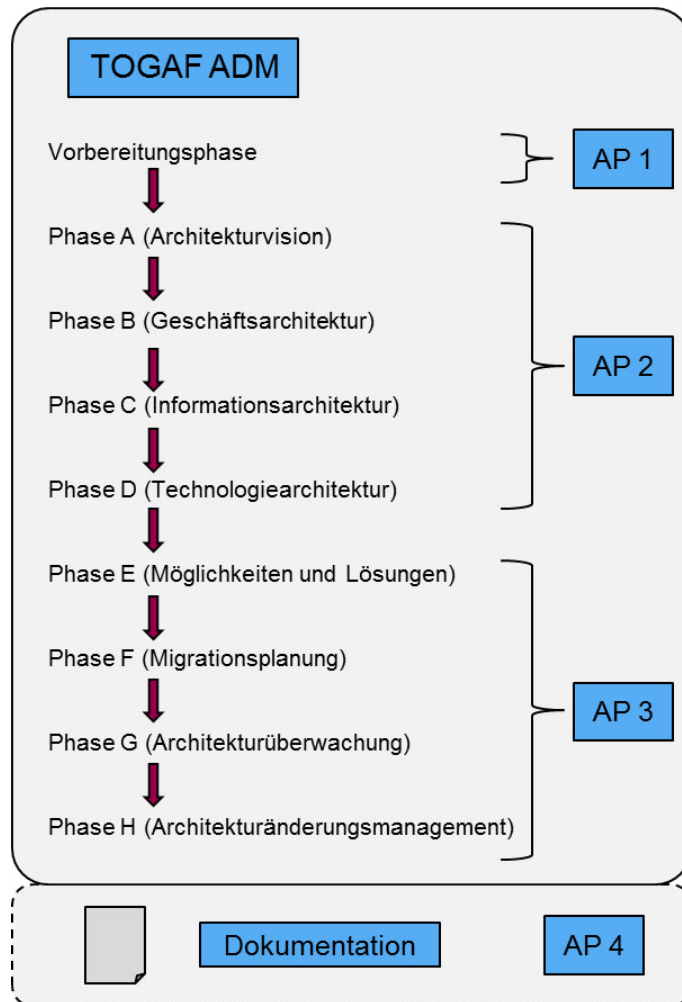
orientieren und in Abstimmung mit dem AG anwenden.

Im Falle einer Auftragserteilung wird unser Konsortium die BAST unterstützen, die Freigabe für die Nutzung der TOGAF-Methodik für die Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ bei der Open Group einzuholen.

Die Anwendung der einzelnen Schritte von TOGAF für die Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ wird in den folgenden Arbeitsschritten erläutert.

### 3 Konzeption und Leistungsbeschreibung

Die Entwicklung der Referenzarchitektur erfolgt durch das Projektkonsortium in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und in Abstimmungsrunden mit den Experten des IVS-Beirats und ausgewählten Stakeholdern nach der TOGAF-Methodik. Das Konsortium erarbeitet in internen Terminen die einzelnen TOGAF Schritte und präsentiert sie in den Auftraggeberterminen.



**Abbildung 4:** Übersicht der TOGAF-ADM Phasen und den folgenden Arbeitspaketen

## AP 1 Einführung und Begleitung

Das erste Arbeitspaket umfasst die Konkretisierung und Abstimmung der in diesem Angebot vorgeschlagenen Methodik und die Klärung zur Anwendung relevanter Schlüsselkonzepte und -begriffe der TOGAF-Methodik für die Rahmen- und Referenzarchitektur. Das Arbeitspaket umfasst ebenfalls die durchgängige Begleitung des Auftraggebers bei öffentlichkeitswirksamen Auftritten. Darin sind folgende Termine enthalten:

- Ein Intensivtermin in den ersten drei Monaten
  - Anfangsbegleitung bzw. Kick-Off bei der Entwicklung der IVS-Rahmenarchitektur (z. B. Begriffsdefinitionen).
  - Abstimmungen zur Anwendung von TOGAF auf die IVS-Referenzarchitektur für eine einheitliche Grundlage und ein einheitliches Verständnis aller Bearbeiter.
- Zwei öffentliche Workshops und Vorstellung
  - Unterstützung bei der Vorbereitung des fachlichen Teils „multimodale Reiseinformation“.
  - Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im jeweiligen Termin.
  - Nachbereitung des Inputs in die fachlichen Arbeiten.

Neben den o.g. Terminen wird der Auftragnehmer (AN) an denen vom AG geforderten Terminen zur Abstimmung der Rahmen- und Referenzarchitektur sowie der Ergebnispräsentation mit anderen Losbearbeitern teilnehmen. Diese Termine sind in den restlichen Arbeitspaketen und -schritten verortet (siehe folgende Kapitel sowie Personal- und Ressourcenplanung). Darin enthalten sind:

- Durchgehender Austausch zu den Erfahrungen bei der Anwendung der TOGAF-Methodik und Einbringung in die Entwicklung der IVS-Rahmenarchitektur.
- Abstimmung des eigenen Vorgehens und Diskussion der (Zwischen-) Ergebnisse in der Gruppe.

Der erste Intensivtermin umfasst bereits den ersten Schritt TOGAF-ADM. Dieser ist die Vorbereitungsphase. In der Vorbereitungsphase wird das Konsortium mit dem Auftraggeber das Organisationsmodell bzw. die Meilensteine für die Projektlaufzeit ggf. anpassen sowie den gewünschten Zweck und die Möglichkeiten der Referenzarchitektur bestimmen. In der Phase werden ebenfalls die Vereinbarung der Architekturprinzipien und der Umfang geklärt. Die Architekturvision (siehe nächstes Kapitel) bildet den ersten Arbeitsschritt für die Entwicklung der Referenzarchitektur.



TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

## AP 2 Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur

### Phase A Architekturvision

Die Architekturvision (Phase A) legt die Ziele fest, welche in die Erarbeitung der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ einfließen und definiert die Architekturleistung. Die Phase benennt auch Stakeholder, die von den Ergebnissen der Referenzarchitektur betroffen sind.

Die Gliederung der **Ziele** orientieren wir in Anlehnung an die verabschiedete IVS-Rahmenarchitektur für den ÖV an den folgenden drei zentralen Säulen und schlagen vor, zu jeder mindestens folgende Themen in der Architekturvision zu diskutieren und festzulegen:

Rollen & Geschäftsmodelle, z.B.:

- Erhaltung des Wettbewerbs/Keine Wettbewerbsverzerrung durch die IVS-Referenzarchitektur für öffentliche und private Unternehmen.
- Zugang zu multimodalen Reiseinformationen: aus politischen und finanziellen Gründen sind regionale „Access Points“ auf Territorialebene zu organisieren, um eine föderal und dauerhaft machbare Umsetzung sicher zu stellen. Wie schon in der ÖV-IVS-Rahmenarchitektur und dem Ergebnispapier des IT-Gipfels 2014 des Bundes empfohlen, sind für diese Rolle „Koordinatoren für Mobilitätsdaten“ aufzubauen.
- Erhalt tragbarer Geschäftsmodelle für die „multimodale Reiseinformation“, insbesondere für die Zusammenarbeit zwischen Privat- und Gemeinwirtschaft.
- Klare Zuständigkeiten innerhalb der Informationslogistik für öffentliche Partner (z. B. BAST/MDM, DELFI) und private Unternehmen.
- Synergien zwischen der Informations- und Transaktionslogistik bilden den Grundstein einer finanzierbaren, nachhaltigen, globalisierten und marktroben Referenzarchitektur für „multimodale Reiseinformation“.



TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

Regeln & Rahmenbedingungen, z. B.:

- Diskriminierungsfreiheit für die „multimodale Reiseinformation“ (unabhängig vom Reisemittel).
- Beschreibung und Qualitätssicherung von „Level of Service“ für multimodale Reiseinformationen (o wird beispielsweise in den Niederlanden die Darstellung von sicherheitsrelevanten Information in den Portalen qualitätsgesichert).
- Vorausschauende Konzeption für gemeinsame Dienste (insbesondere im Hinblick auf die Verknüpfung von AGBs mit öffentlichem Recht).
- Beachtung der nationalen und EU-Vorgaben bei der Konzeption, Finanzierung und Organisation der Referenzarchitektur.
- Beachtung öffentlicher Strategien bei der Reiseinformation.
- Verwendung und Weiterentwicklung zentraler Datenüberlassungs- und Datennutzungsverträge zwischen den Stakeholdern (z. B. Kommunen, Verkehrsunternehmen, Serviceprovider).
- Einhaltung des Datenschutzes bei der Informations- und Vertriebslogistik.

Informations- & Kommunikationstechnologie, z. B.:

- Interoperabilität und Offenheit zu technischen Hintergrundsystemen für die Reiseinformation.
- Verwendung globaler Standards.
- Sicherung von einheitlichen IT-Qualitätsstandards für die Übermittlung und Verarbeitung von Mobilitätsdaten.
- Sicherstellung von zukünftigen Performance Anforderungen auf allen Systemebenen/-komponenten bei Akzeptanz der multimodalen Reiseinformation bei den Nutzern und im Markt.
- Weiterentwicklung von Technologien.

Phase A von TOGAF-ADM enthält neben der Zieldefinition auch die erste Benennung und Einschätzung bzgl. relevanter Stakeholder.

Das **Stakeholderkonzept** des Bieterkonsortiums sieht vor, nach der Benennung und Identifikation die gemeinsam mit der BAST ausgewählten Stakeholder anzusprechen und in themenspezifischen Workshops einzuladen. Die Auswahl wird eng zwischen dem Bieterkonsortium und AG abgestimmt (Phase A / Abstimmungstermin AG). Die Einladung erfolgt durch den AG.

Von besonderer Relevanz für die Workshops sind die Integration der Beiträge und Anforderungen der Stakeholder in die aktuellen Arbeiten der IVS-Referenzarchitektur sowie die Schaffung einer breiten Akzeptanz durch die Herbeiführung einer Mehrheitsfähigkeit für diese.

Die Durchführung der Workshops sollte nah an den Quartalsmeetings stattfinden (z. B. am selben Tag in einem größeren Workshop oder am Tag danach bzw. davor). Je nach ADM-Phase B, C oder D sind die Workshops themenspezifisch zu gestalten und entsprechende Stakeholder einzuladen.

Wir stellen folgende Stakeholder zur Diskussion, die gemeinsam mit dem AG abzustimmen und ggf. zu erweitern bzw. zu kürzen sind. Das Konsortium hat zum Großteil der unten genannten Organisationen einen direkten oder indirekten Zugang und bietet an, mit diesen bei Bedarf Kontakt aufzunehmen:

Industrie	
Energie	EnBW, RWE
Automobil	Automobilhersteller (z. B. BMW, Audi, Daimler)
Verkehr	SWARCO, Siemens, Bosch, Conti,
Telekommunikation	Alcatel Lucent, Nokia, Telekom, Telefonica, Vodafone
Verbände	
	ADAC
	UIC
	IATA

	VDV
	ADFC
	Allianz pro Schiene
	Pro Bahn
	VDI/VDE
	Bitkom
	ITS-Verbände in Deutschland
	OCA (Open Traffic Systems City Association)
	ADV (Arbeitsgemeinschaft d. dt. Verkehrsflughäfen)
	TISA (Traveller Information Services Association)
<b>Öffentliche Hand</b>	
	Städte (Städtetag)
	Kommunen (Landkreistag)
	Landesministerien
	Straßenbauverwaltung
<b>Wissenschaft und Gremien</b>	
Hochschulen	Z. B. Zeppelin Universität, TU München, TU Dresden
Institute	Fraunhofer, DLR
Standardisierungsgremien	UIC, OTA, ISO-/CEN-Gremien
	Datenschutzbehörden
	FGSV
<b>Verkehrsunternehmen und -verbände</b>	
	Fernverkehrsunternehmen (z. B. Deutsche Bahn)
	Nahverkehrsunternehmen
	Stadtwerke
	Verkehrsverbände
Luftfahrt	Lufthansa, Air France, Deutsche Flugsicherung
Schiffahrts- und Seilbahnen	Bayerische Seenschiffahrt GmbH, Sächsische Dampfschiffahrts-GmbH & Co.
<b>Weitere relevante Dienst- und Datenprovider</b>	
Dienstbetreiber	Qixxit, Allryder, Moovel, Odigeo

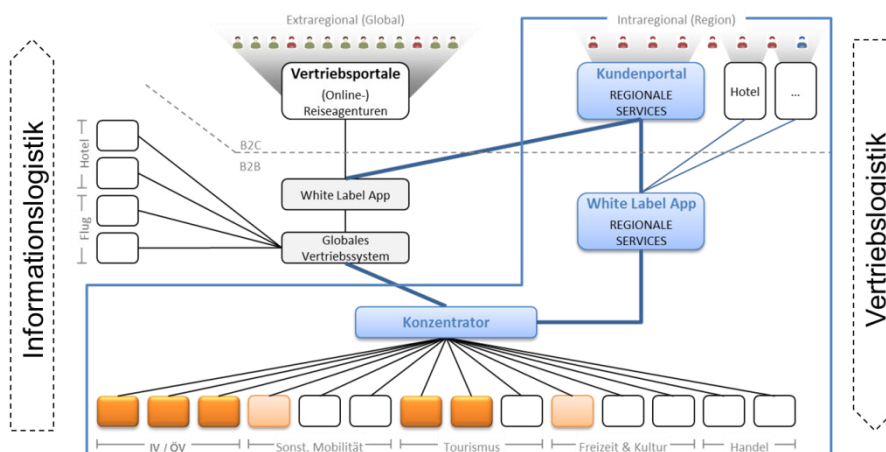


Dienstbetreiber und Datenprovider	Google, Navteq, TomTom, INRIX
Rundfunkanstalten	ARD-Anstalten, ZDF, WDR, Private, Landesmeldestellen
	Veranstalter
	Gastronomie
	Projektgruppe All Ways Travelling

**Tabelle 2:** Relevante Stakeholder für das Projekt

Für die Diskussion der Architekturvision aber auch der damit verbundenen Geschäfts-, Informations- und Technologiearchitektur in den Workshops und mit dem AG wird das Bieterkonsortium einen ersten **Diskussionsentwurf** auf Basis eines System- und Raumansatzes vorlegen.

Der Systemansatz beruht dabei auf einem einfachen Strukturmodell der Informations- und Vertriebslogistik, der im Bezug zu regionalen und globalen Aktivitäten auf den Ebenen der Inhalteanbieter, Dienstbetreiber und Dienstanbieter steht (siehe Abbildung 5).



**Abbildung 5:** Regionale und globale Vernetzung der Informations- und Vertriebslogistik

Der blaue Rahmen in Abbildung 5 stellt dabei ein beliebig denkbares verwaltungspolitisches Territorium (z. B. Verbund, Region, Land) dar, das sich um die Anbindung der Daten ihrer Stakeholder an regionale oder globale Informations- und Vertriebskanäle küm-

merit. Mit diesem Strukturmodell und dem Ansatz von TOGAF lassen sich beliebige föderale Gebietsstrukturen analysieren und für die Fragestellungen und die Gestaltung einer IVS-Referenzarchitektur (z. B. Datenarchitektur) zuordnen und beschreiben.

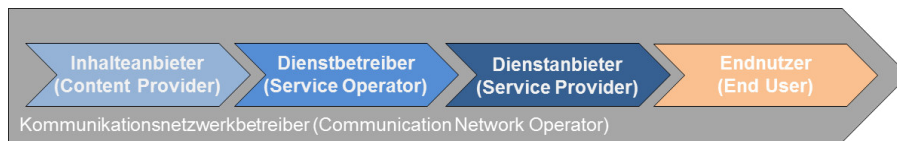
Aufgrund der Erfahrung des Bieterkonsortiums, dass reine Information weder zu signifikanten Mehrwerterträgen (z. B. VIB Bayern) noch zu maßgebenden Nutzen wie z. B. Veränderungen bei der Bevölkerung und ihrem Mobilitätsverhalten geführt haben (z. B. VAO Verkehrsankunft Österreich), reduziert dieses Bieterkonsortium die „multimodale Reiseinformation“ nicht nur auf den alleinigen Aufbau und Vernetzung der Wertschöpfungsketten in der Informationslogistik.

Vielmehr wird bewusst auch die Vernetzung der Wertschöpfungsketten in der Informationslogistik mit den Wertschöpfungsketten in der Vertriebslogistik in die Erarbeitung der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ mit einbezogen. Damit soll das Verhältnis von beauskunfteten multimodalen Angeboten zu ihrer tatsächlichen Nutzung durch die Endkunden signifikant gesteigert und somit Strategien des Verkehrsmanagements besser unterstützt werden. Die Beachtung des Territorialansatzes bei der Entwicklung von Architekturvision und den damit verbundenen Geschäfts-, Informations- und Technologiearchitekturen sichert dabei die richtige Aufnahme und Umsetzung der jeweiligen territorialen öffentlichen Strategien in die Informationslogistik.

Die Ergebnisse der o.g. Architekturvision werden in der Architekturleistungsbeschreibung nach TOGAF niedergelegt und beinhalten z. B. neben den Zielen und Stakeholdern auch die Prinzipien, die im Rahmen der Projektarbeit erfüllt werden sollen.

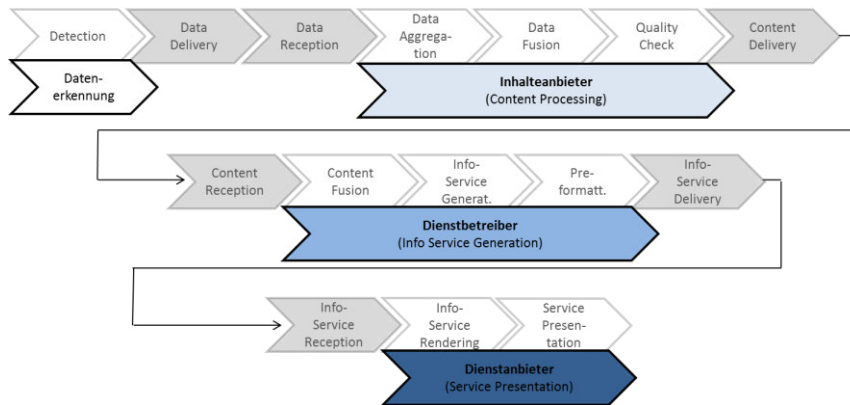


grundlage akzeptiert wird. Als Vorschlag wird dazu im vorliegenden Projekt ein Modell herangezogen, das im EU-Projekt EasyWay<sup>5</sup> (siehe Abbildung 6) speziell für die Darstellung und Beschreibung von Wertschöpfungsketten für Verkehrsinformationsdienste entwickelt worden und in folgender Abbildung dargestellt ist.



**Abbildung 6:** EasyWay-Wertschöpfungskette für Verkehrsinformationsdienste

Die Wertschöpfungskette aus dem EasyWay-Projekt wurde schon erfolgreich bei der Entwicklung der IVS-Rahmenarchitektur für den ÖV verwendet. Ein weiterer Ansatz zur Einordnung der Stakeholder und Geschäftsprozessanalyse der Wertschöpfungskette von Verkehrs- und Reiseinformationsdiensten liefert z. B. die ISO (siehe Abbildung 7). Für weitere Darstellungsvorschläge siehe Anlage 2 und Anlage 3.



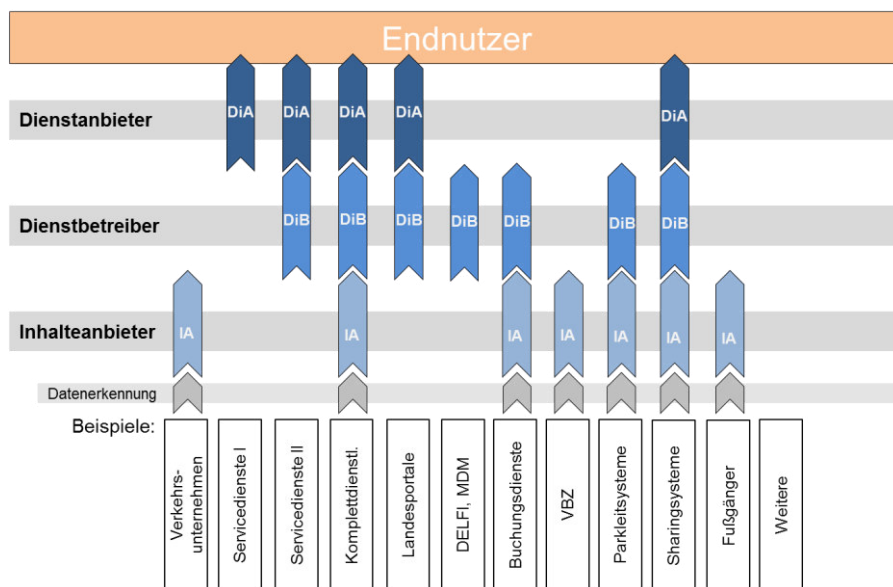
**Abbildung 7:** IVS-Wertschöpfungskette für Verkehrsinformationsdienste nach ISO/DIS 17427-1, 2014 (eigene Bearbeitung)<sup>6</sup>

<sup>5</sup> EasyWay ITS (2012). Traveller Information Services, REFERENCE DOCUMENT, TIS Deployment Guideline Annex, TIS-DG01, VERSION 02-00-00

<sup>6</sup> Annex A zu 17427-1, Kapitel "Methodology to identify cooperative ITS roles, behaviour and responsibilities"

Der Standard „ISO/DIS 17427-1, 2014“ beschreibt die Organisationsarchitektur für kooperative Systeme im Bereich IVS (siehe Beschreibung Anlage 1) für die Ableitung von Rollen, Verantwortlichkeiten und Prozessen. Im Gegensatz zur EasyWay-Wertschöpfungskette kommt neben den drei zentralen Prozessen zur Informationsverarbeitung, Dienstbereitstellung und Dienstpräsentation, die der Datenerkennung hinzu. Jede dieser Rollen hat spezifische Ausprägungen innerhalb der Wertschöpfungskette der Informationslogistik, insbesondere im Kontext der multimodalen Reiseinformation.

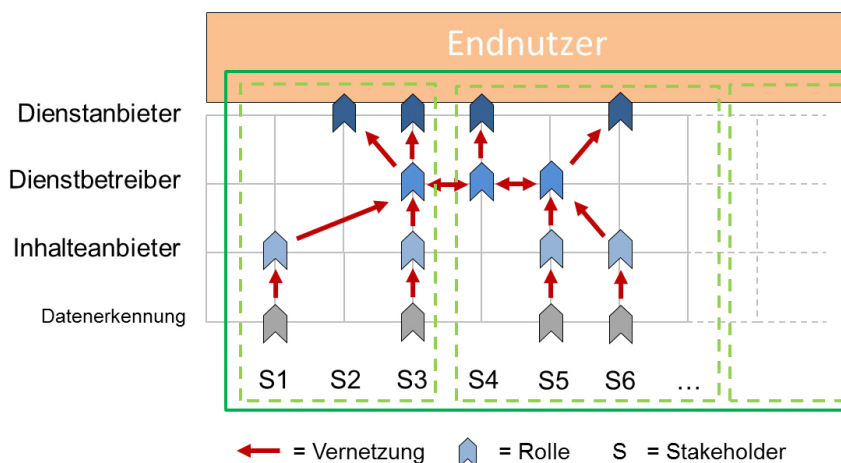
Wie schon in der Entwicklung der ÖV-IVS-Rahmenarchitektur erfolgreich angewandt, führen wir die horizontale Darstellung aus EasyWay und eine Darstellung von ISO in eine vertikale Darstellung zusammen, um das Zusammenspiel der verschiedenen Stakeholder auf dem deutschen Markt grundlegend abbilden zu können (siehe Abbildung 8).



**Abbildung 8:** Beispiele für heute vorhandene Ausprägungen von Wertschöpfungsketten in der Informationslogistik der multimodalen Mobilität, bezogen auf typische Stakeholder (Rollenmatrix)

Die dargestellte Rollenmatrix hat für den gesamten Mobilitätsbereich Gültigkeit und ist insofern auch auf den Bereich der multimodalen Information übertragbar.

Im nächsten Schritt wird die Darstellung der Rollenmatrix um IVS-Vernetzungselemente erweitert und zur Analyse der Stakeholder-Topologie herangezogen. Die Anwendung der Vernetzungselemente wurde schon erfolgreich zur Untersuchung der Stakeholder innerhalb der ÖV-IVS-Rahmenarchitektur verwendet (siehe Beispiel Abbildung 9).



**Abbildung 9:** IVS-Rollenmatrix und Vernetzungselemente am Beispiel der Vernetzung der Stakeholder und der Koordination auf Ebenen der Bundesländer (gestrichelte, grün) und Bund (durchgezogene, grün)

Innerhalb der Geschäftsarchitektur werden dann anhand der Vernetzungselemente die relevanten Kernprozesse für die IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ gemeinsam mit dem AG ausgewählt und in Phase B beschrieben. Dazu gehören z. B. Auskunfts-, Buchungs- oder Störfallprozesse, wie nachfolgend beschrieben.

Bei der Prozessauswahl und der Identifikation relevanter Kernprozesse wird das Konsortium endkundenorientiert arbeiten. Aus der Erfahrung des Konsortiums hat sich gezeigt, dass alle bereits in diese Richtung durchgeführten Projekte zu multimodalen Reiseinformation nicht erfolgreich waren und keine Wirkung gezeigt haben,

wenn sie nicht konsequent endkundenzentriert, d.h. auf die reisenden Personen ausgelegt sind. Die technologische Entwicklung der letzten Jahre beweist, dass Endkunden sehr stark technologiefixiert sind und serviceorientiert Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Das Konsortium schlägt daher vor, für die Entwicklung der IVS-Referenzarchitektur zumindest folgende Kernprozesse zu betrachten:

- Reiseinspiration: Diese kann durch verschiedene Kanäle, beispielsweise soziale Medien, zielgruppenadäquates Marketing, zustande kommen.
- Anlage eines Nutzerprofils mit Hinblick auf verschiedene Rollen, die ein Nutzer einnehmen kann (z. B. Privatreisender, Geschäftsreisender) und Nutzereigenschaften wie Mobilitätseinschränkungen, Reisepräferenzen (Verkehrsmittel, Anbieter, Reiseermäßigungen und Bonusprogramme etc.) und entsprechende Kontaktinformationen.
- Informationen über Reisetörungen (Stau, Verspätung, Gleis-, bzw. Gateänderungen, Baustellen). Diese sollten natürlich im Sinne einer konsequenten Nutzerorientierung immer mit dem Angebot von entsprechenden Reisealternativen und Änderungsmöglichkeiten (Umbuchung) angezeigt werden.
- Als Kernanforderung einer multimodalen Reiseplanung ist der barrierefreie Zugang zu allen Informationen zur Reiseplanung (Routenplanung, Fahrplänen, Tarifinformationen etc.) zu nennen. Diese muss von einer neutralen Instanz ohne Bevorzugung zu multimodalen Reiseinformationen bereitgestellt werden. Dabei gilt es, die öffentlichen Strategien mit den Reisendenpräferenzen und Umweltgesichtspunkten zu kombinieren (Carbon Footprint).
- Relevante Prozesse der **Reiseplanung (pre-trip)**  
Bei den Prozessen der Reiseplanung stehen vor allem die datenschutzunbedenkliche Authentifizierung, Buchung von



Leistungen mit sicherer Bezahlung, die Erstellung von Reisedokumenten und die Übernahme in Kalender und/oder Navigationsprogramme im Vordergrund. Gegebenenfalls kann auch eine Verknüpfung und Abstimmung mit weiteren Mitreisenden vorgenommen werden (Sharing-Konzepte). Insbesondere zum Thema Datenschutz hat Amadeus bei der Gestaltung von Transaktionsprozessen gute Erfahrungen und eine PCI-DSS Zertifizierung<sup>7</sup> (siehe Anhang zum Referenzblatt 4.2 Hr. Köpke).

- Relevante Prozesse der **Reisedurchführung (on-trip)**

Bei den Prozessen der Reisedurchführung sind geführte Reiseinformationen mit Erinnerungsfunktionen, Navigation auf der Reise (Straße, Schiene, Gebäude, Flug), die Verarbeitung und Information von bzw. über Reisedörungen (Stau, Streckensperrung, Streik, Flugausfall, Verspätungen) zu berücksichtigen. Ebenso sind Notfallhandling, zusätzliche Anschlussinformationen, aktives Anbieten von Alternativen oder sinnvollen Zusatzangeboten (inkl. Buchungs-/Bezahlungsmöglichkeit (Umbuchung) zu berücksichtigen. Gegebenenfalls kann auch eine Übermittlung von aktuellen Reisedaten vom Reisenden zur direkten Früherkennung möglicher Reisedörungen integriert werden.

- Relevante Prozesse der **Reisenachbereitung (post-trip)**

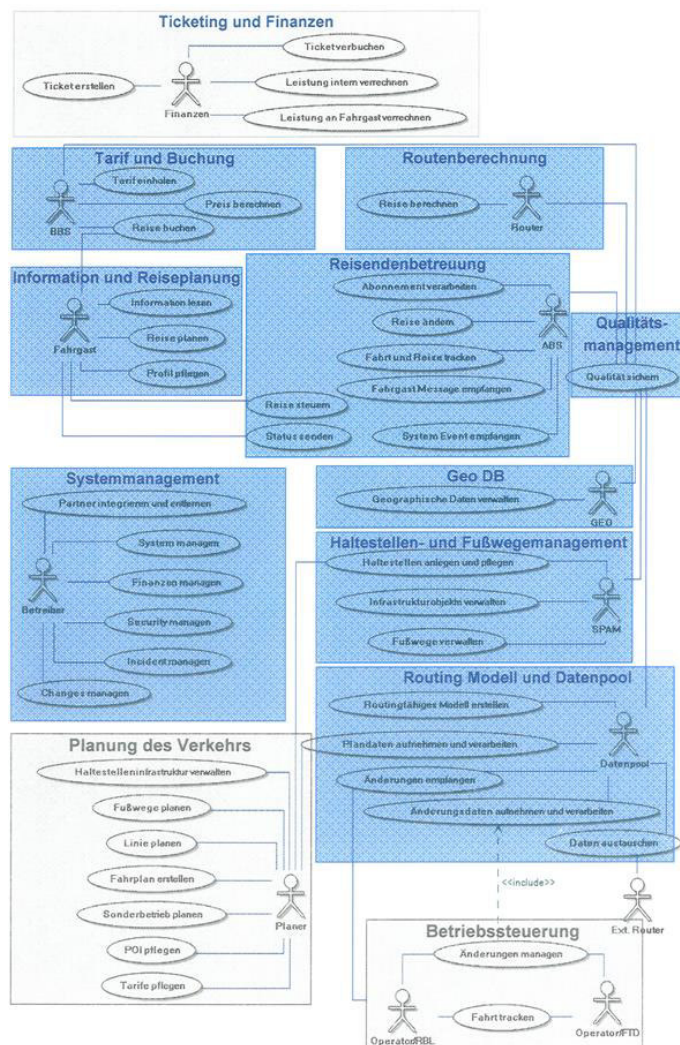
Auch der Prozess der Reisenachbereitung ist ein wesentlicher Bestandteil der Nutzerakzeptanz. Dazu zählen Reisekostenerfassung und Abrechnung an ERP Systeme, das Erstellen von Erfahrungsberichten und Beurteilungen, sowie die Verwaltung von möglichen Entschädigungen, z.B. Geltendmachung von Passagierrechten.

---

<sup>7</sup> Siehe auch <https://www.pcisecuritystandards.org/>

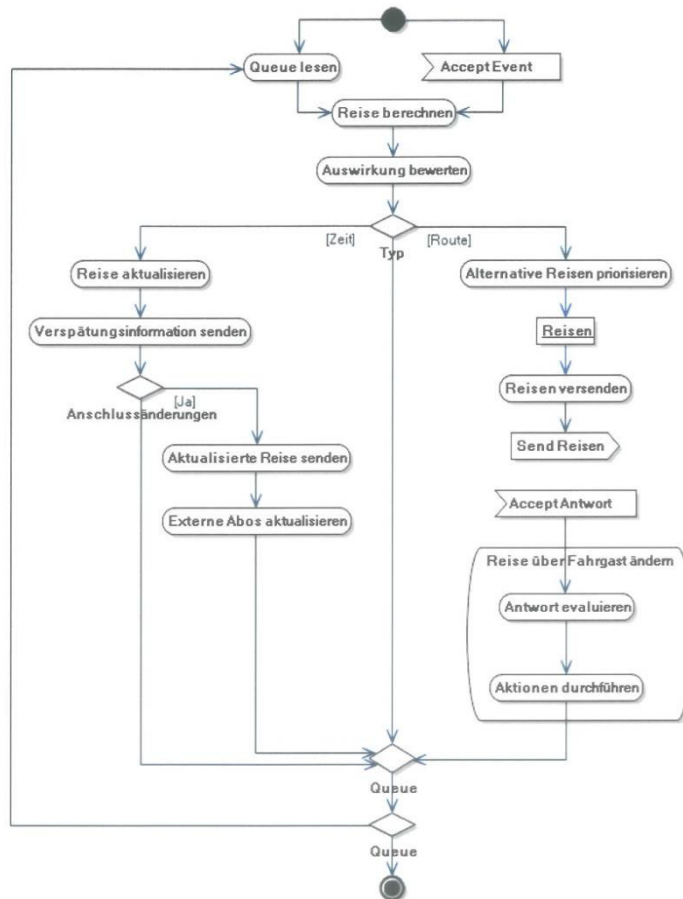


Die Darstellung der o.g. Prozesse ist beispielhaft und kann bei Bedarf gemeinsam mit dem AG erweitert werden. Nach der gemeinsamen Auswahl erfolgt die Skizzierung der Prozesse. Wie von TOGAF empfohlen, beschreiben wir die Geschäftsprozesse in Form von Use-Cases und Akteuren. Abbildung 10 zeigt eine zusammenfassende Ergebnisdarstellung der Use-Case Landschaft aus einem Vorprojekt der MRK, deren Form auch in der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ angewendet wird.



**Abbildung 10:** Ausschnitt aus Referenzarchitektur DEFAS FGI BAYERN, Zusammenfassender Überblick der Akteure und Use-Cases, Quelle MRK, 2010

Die Modellierung der relevanten Abläufe zu den Use-Cases der Geschäftsarchitektur erfolgt in UML (Unified Modelling Language)<sup>8</sup>. Auf Basis der vorher definierten Use-Cases können v.a. komplexere Abläufe besser dargestellt werden. Am Beispiel der Abbildung 11 ist die Modellierung des Ablaufs der Verarbeitung von Änderungen einer Reise dargestellt.



**Abbildung 11:** Ausschnitt aus Referenzarchitektur DEFAS FGI BAYERN, Modellierung des Ablaufs eines Use-Cases in UML, Quelle MRK, 2010

<sup>8</sup> Vorgehensweise nach TOGAF 9.1 Teil 3 (ADM) Phase B: 8.2.3 Business Modeling

Anhand der Betrachtung der Vernetzungselemente der Stakeholder und der Prozessbeschreibung in UML können dann die für Phase C (Informationsarchitektur) und D (Technologiearchitektur) relevanten Datenflüsse, Technologien und Kommunikationskanäle exakt identifiziert, beschrieben und bewertet werden.

### Phase C Informationsarchitektur

In der Informationsarchitektur werden für die Bereitstellung der im vorherigen Schritt erarbeiteten Geschäftsprozesse zur „multimodalen Reiseinformation“ alle notwendigen Komponenten, Beziehungen und Typisierungen identifiziert und beschrieben, die im Rahmen der Architekturvision erforderlich sind, um die Wertschöpfungsketten zwischen den Stakeholdern der Informations- und Vertriebslogistik einer „multimodalen Reiseinformation“ in Deutschland und zum nahen Ausland einzurichten. Das Vorgehen in der Informationsarchitektur unterscheidet dabei die Bereiche „Daten- und Anwendungsarchitektur“.



TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

### Datenarchitektur

In der Datenarchitektur werden alle relevanten Informationsobjekte beschrieben. Das beinhaltet Basiskomponenten u. a. wie das Verkehrsnetz und die Abbildung der Verkehrsinfrastruktur, Bezugssysteme zur Verortung von Informationen (wie Adressen, Stationierungen oder TMC), routingrelevante Informationen, Sensorstandorte sowie mögliche Aktivitäts- und Zielstandorte und dynamische Verkehrsdaten. Grundsätze der Entwicklung einer Datenarchitektur insbesondere für föderale Situationen sind ein flexibles Modell im Hinblick auf Datenherkunft sowie ein modularer Aufbau (Bindungsfreiheit von einzelnen Datenquellen). Damit soll ein Ersatz von Datenquellen bzw. eine Kombination von Datenquellen für idente Inhalte nach Netzkategorien oder administrativen Gebieten ermöglicht und mit der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ dauerhaft sichergestellt werden.

Dazu werden vom Bieterkonsortium relevante Datenquellen gesichtet, typisiert und auf Relevanz für die Erstellung und Vernetzung der Wertschöpfungsketten in der „multimodalen Reiseinformation“ bewertet (siehe Abbildung 12). Ebenso werden dabei Trends hinsichtlich neuer Daten aufgrund erweiterter Multimodalität (Produkte und Dienste) oder neuer Formen des Datenmanagement bei der Entwicklung der Datenarchitektur berücksichtigt.

Intermodale Datenmatrix DIVIS												
Datentyp	Dateninhalt	Datenlevel			Anwendungsfall	Information level			Priorisierung	Detailpriorisierung nach Nutzergruppen	Quantität	
		L1: statisch	L2: Prognose	L3: dynamisch	Aktivitätsplanung Reiseplanung Reisebegleitung Mobilisierung	Level 1: Basisinformation Level 2: weitergehende Info Level 3: Kontextinformation	P1: unadäquat (alle Nutzergruppen) P2: (teils) erforderlich (Größen der Nutzergruppen) P3: für spezielle Situationen (wenige Nutzergruppen)	Alle Auto Lkw Reisebus Flugzeug Oy Rad Fuß		Vorhanden Empfehlung		
DIVIS Referenznetz	routingfähige Karte	x			x x x x x	x					Deutschland	angrenzende Länder
	ATKIS Daten	x			x x x x x	x	x	x		Hessen	Deutschland	
	Fremdnetz	x			x x x x	x			x x x x x		-	Hessen
	Vorzugsnetz für Lkw	x			x x x x	x		x		Hessen	-	
	Höhennetz	x			x x x x	x	x			Hessen	Deutschland	
	Ordnofotos	x			x x x x	x				Hessen	-	Hessen
	Adressdaten mit Hauskoordinaten	x			x x x x x	x	x			Hessen	Deutschland	
	Detaillkarten von Aktivitäten	x			x x x x x	x	x	x			-	exemplarische Integration
	Netzwerkstände	x			x x x x	x	x		x x x x		-	Hessen
	Netzwerkstränkungen (Sperrungen)		x		x x x	x	x		x x x x x		-	Deutschland: Autobahn- Bundesstr Hessen: nachgeordnetes Netz
Baustellen		x		x x x	x	x		x x x x x		Hessen	Deutschland: Autobahn- Bundesstr Hessen: nachgeordnetes Netz	
MIV	Abbiege- und Zufahrtsregeln für Pkw	x			x x x x x	x	x			Deutschland	angrenzende Länder	
	Anzahl Spuren	x			x x x x	x		x		Deutschland	angrenzende Länder	
	Straßenkategorien	x			x x x x	x			x x x	Deutschland	angrenzende Länder	
	Geschwindigkeit (Ganglinie)		x		x x x x x	x			x x x x x		-	Deutschland (Autobahn) Hessen (nachgeordnetes Netz)
	Verkehrsprognose (z.B. Ferien)		x		x x x	x	x		x x x x x x x		-	Deutschland Hessen
	aktuelle Verkehrslage			x	x x x	x	x		x x x		-	Deutschland Hessen
	Reisezeit auf hessischen Autobahnen			x	x x	x		x			-	Hessen
	Staumeldungen			x	x x x	x	x		x x x		-	Deutschland
Aktuelle Geschwindigkeit			x	x x	x	x		x x x		-	Deutschland (nachgeordnetes Netz)	

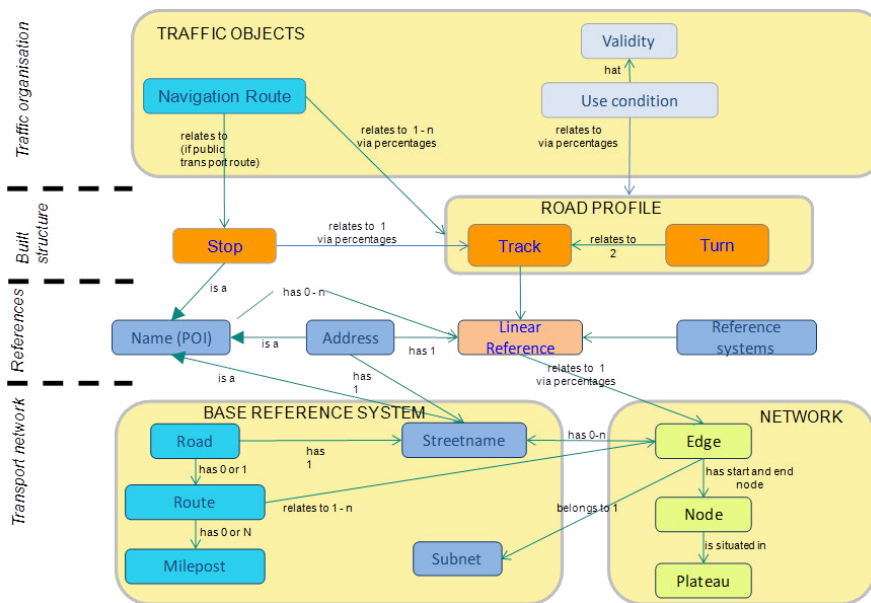
**Abbildung 12:** Beispiele für die Analyse der relevanten Datenquellen für die „multimodale Reiseinformation“ in der Region Frankfurt RheinMain, Quelle MRK, IVM, Datenkonzept DIVIS 2011

Im Rahmen einer Risikoabschätzung hinsichtlich der entwickelten Datenarchitektur werden auch vom Bieterkonsortium die Konsequenzen von unterschiedlichen Datenlizenzen, sowie unterschiedlichen Qualitätslevels bzw. Qualitätssicherungsstandards von möglichen Datenquellen in einem föderalen Raum analysiert und in der Konzeption der Informationsarchitektur (Daten, Anwendungen) berücksichtigt. Dies können neben Flexibilität bei Datenstandard oder Anwendungen in der Migrationsphase (Phase E und F) auch Entwicklungsverfahren bei der Umsetzung der Zielelemente der Architekturvision „multimodale Reiseinformation“ sein (z. B. „agile“ Anwendungsentwicklung). Ebenso liefert diese Risikobetrachtung auch organisatorische Hinweise und Handlungsempfehlungen für die Einrichtung einer Architekturüberwachung bzw. eines wirksamen Architekturmanagements in Phasen G und H der TOGAF-Vorgehensweise.

Da für manche Datenkomponente (wie beispielsweise Verkehrsnetze) eine Vielzahl von Datenquellen in Mobilitätsservices bereits genutzt werden, erfolgt in der Bearbeitung eine Gegenüberstellung

von Integrationsszenarien, um in diesem Bereich breite Nutzungsmöglichkeiten und Anbieterneutralität zu gewährleisten.

Die resultierende High-level Architektur wird die wesentlichen Datenkomponenten, ihre Verwendungszwecke und Abhängigkeiten darstellen. Das Detailmodell wird als logisches Datenmodell in UML abgebildet (siehe Abbildung 13). Dabei werden internationale und nationale Standards berücksichtigt, so unter anderem für die Basisdaten die in Entwicklung befindliche TN-ITS Spezifikation oder OKSTRA (als nationaler Verwaltungsstandard zur Abbildung der Straßeninfrastruktur und Eigenschaften).



**Abbildung 13:** High-level Architekturskizze am Beispiel der Geo-Basis-komponenten der GraphenIntegrationsPlattform Österreich (GIP), Quelle Prisma, 2014

Da die Basisdaten als Geodateninfrastruktur angesehen werden müssen, kommt den Aktualisierungs- und Pflegeprozessen entsprechende Bedeutung zu, um dies Grunddaten ständig auf aktuellem und qualitätsgesichertem Niveau zu halten, und um damit die Wertschöpfungen aller Stakeholder in der Informations- und der nachgelagert Vertriebslogistik dauerhaft sicherstellen zu können.



Anhand von typischen Aktualisierungs- und Pflegeabläufen (Anwendungsfällen) werden vom Bieterkonsortium die Anforderungen an Datenfluss, Qualitätssicherung und mögliche Verantwortlichkeiten bei den Stakeholder definiert und in der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ dokumentiert. Hierfür werden für den Pflegeprozess klare Anforderungen als Kriterien definiert, z. B.:

- Allgemeine Anforderungen, u. a. für service-adäquate Datenqualität und Verfügbarkeit.
- Aktualisierung der Grundlagedaten, u. a. Geometrien und Eigenschaften.
- Sicherstellung der Konsistenz, u. a. Lage von Objekten im Netz bzw. unterschiedlichen Netzen).

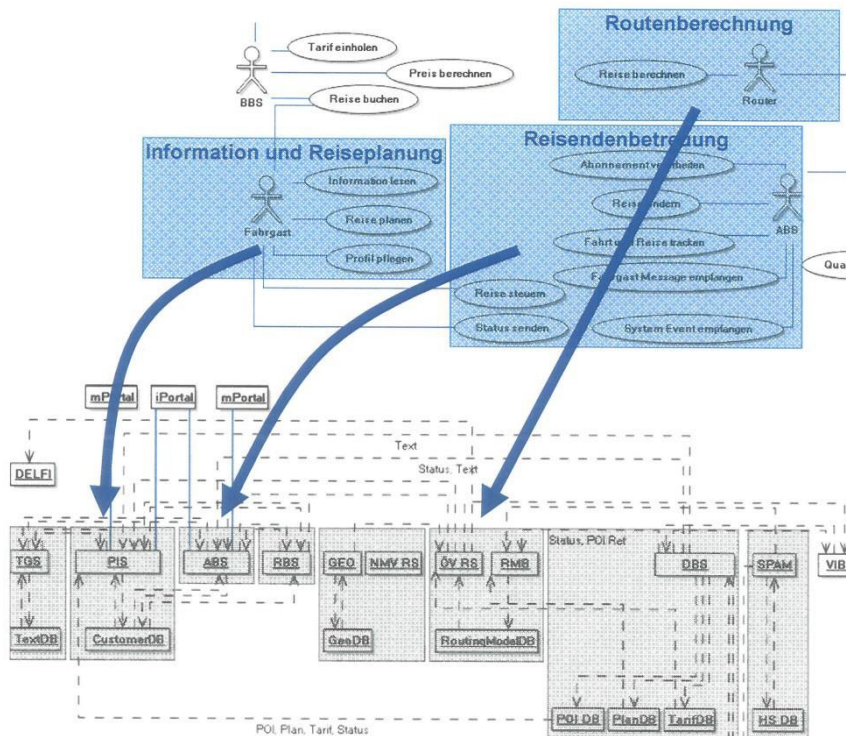
Im Rahmen der Zuordnung von Geschäfts- und Rollenmodellen für die Datenarchitektur werden in der IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ letztendlich auch die Informationsgruppen und Zugangsberechtigungen in Grundzügen für die Verantwortlichkeiten entlang der Stakeholder-Topologie in Deutschland festgelegt.

### **Anwendungsarchitektur**

Die Anwendungsarchitektur identifiziert und kategorisiert relevante Dienste und Anwendungen, deren Beziehungen, fachliche Komponenten und Schnittstellen zur Bereitstellung der in Phase B definierten Geschäftsprozesse erforderlich sind (siehe Abbildung 14). Die Anwendungsarchitektur steht dabei in einem iterativen Zusammenhang mit der Geschäftsarchitektur (Phase B) und der Technologiearchitektur (Software und Plattformentwicklung) in Phase D.

Zum einen werden von der Anwendungsarchitektur die Vorgaben der Geschäftsarchitektur verarbeitet und an die Plattform- und Softwareentwicklung der Technologiearchitektur weitergegeben. Zum anderen zeigt umgekehrt die Anwendungsarchitektur dem Strategieprozess bzw. der Geschäftsarchitektur (Phase B) die Möglichkeiten und Restriktionen der IT-Landschaft sowohl aus technologischer Sicht als auch aus Sicht des Status Quo bei den Stakeholdern in

Deutschland und nahen Ausland auf. Die Anwendungsarchitektur setzt damit der Geschäftsarchitektur auch einen funktionalen Rahmen, in dem diese ihre fachlichen Daten- und Prozessmodelle spezifizieren kann.

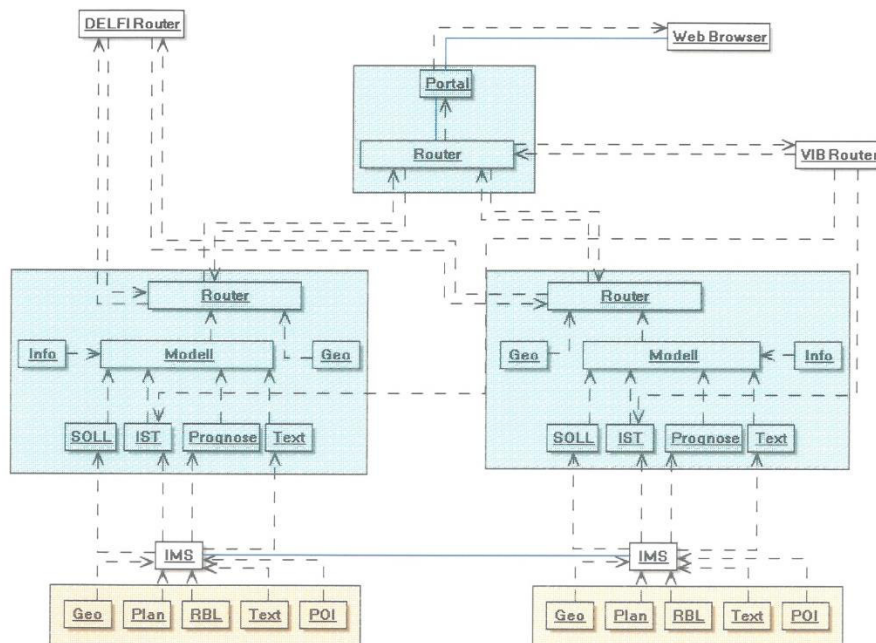


**Abbildung 14:** Ausschnitt aus Referenzarchitektur DEFAS FGI BAYERN, Überleitung der Geschäftsprozesse auf fachliche Komponenten und Anwendungen, Quelle MRK, 2010

Ebenso machen sich Anwendungsarchitektur und Technologiearchitektur wechselseitig Vorgaben. Damit in der IVS-Referenzarchitektur eine Anzahl von erlaubten und notwendigen fachlichen Komponenten für die „multimodale Reiseinformation“ sowie ihr Zusammenspiel festgelegt werden kann, wird vom Bieterkonsortium deren Bedeutung in Kontext zu den, bei den Stakeholdern vorhandenen oder geplanten, fachlichen Komponenten der Informations- und auch Vertriebslogistik analysiert und bewertet (siehe Abbildung 15). Grundlage der Gestaltung der Anwendungsarchitektur des Bieterkonsortiums für die „multimodale Reiseinformation“ ist dabei die



Vorgabe, dass sich die Anwendungen der Stakeholder im Kontext des föderalen Raums Deutschland immer nur inkrementell verändern und nie zusammen komplett ablösen lassen.



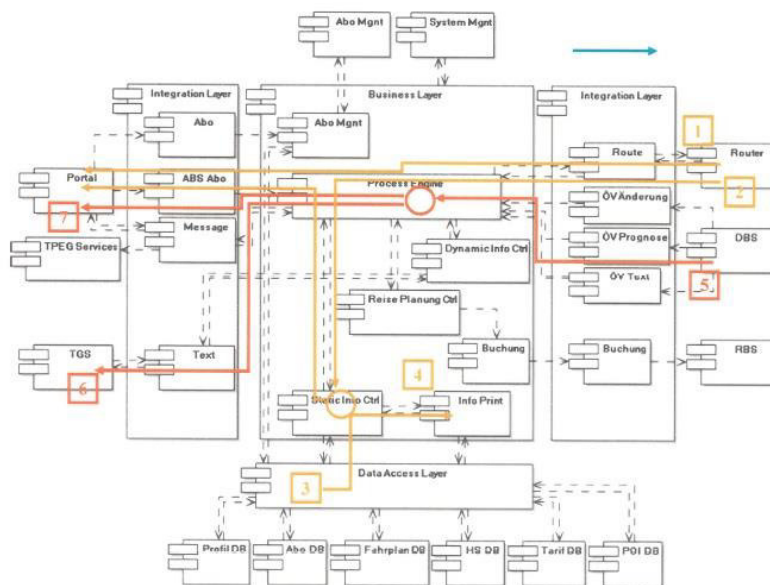
**Abbildung 15:** Ausschnitt aus Referenzarchitektur DEFAS FGI BAYERN, Vernetzung von Bestandsanwendungen in der Reiseinformation des Freistaats Bayern, Quelle MRK, 2010

So kann z. B. bei einem Infrastrukturbetreiber (Stakeholder) eine fachliche Komponente (Middleware) vorhanden sein, die Daten und Interaktionen für den Betrieb von P+R-Standorten (Stellplatzverfügbarkeit, Stellplatzbuchung/-reservierung, Schrankenöffnung, Laden von Elektrofahrzeugen) über eine Schnittstelle zur Verfügung stellt. Kann diese Middleware die Wertschöpfungsketten der Informations- und Vertriebslogistik für „multimodale Reiseinformationen“ aktiv unterstützen, so ist sie in der Anwendungsarchitektur als wirksame fachliche Komponente zu identifizieren und ggfs. ihr Anpassungs- und Weiterentwicklungsbedarf zu nennen.

Für einen Eintrag in die IVS Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ wird das Bieterkonsortium die in der Anwendungsarchitektur identifizierten fachlichen Komponenten und Anwendungen, auch hinsichtlich der Anforderungen aus den zwei weiteren Säulen

der IVS-Rahmenarchitektur, nämlich „Geschäftsmodelle & Rollen“ (z. B. Wirtschaftlichkeit der Middleware) und „Regeln & Rahmenbedingungen“ (z. B. AGBs der Nutzung, wettbewerbliche Gründe) analysieren und zusammen mit dem AG bewerten.

Das Bieterkonsortium wird letztendlich im Rahmen einer Informationsflussmodellierung (siehe Abbildung 16) entlang der in Phase B identifizierten Geschäftsprozesse für die „multimodale Reiseinformation“ die in Phase C entworfenen Daten- und Anwendungsarchitekturen auf Durchgängigkeit und Konsistenz überprüfen.



**Abbildung 16:** Beispiel Referenzarchitektur DEFAS FGI BAYERN, Informationsflussmodellierung für die Ausgabe eines Haltestellenplans und Anzeige einer Störung, Quelle MRK, 2010

## Phase D Technologiearchitektur

Die Technologiearchitektur (Phase D) beschreibt die technischen Komponenten, die zur Implementierung und Realisierung der Systeme und Dienste der multimodalen Information notwendig sind. Dazu gehören z. B. spezifische Plattformen, Schnittstellen, physische Systemkomponenten oder Protokolle. Die Technologiearchitektur von konkreten IT-Systemen wird üblicherweise anhand acht Schritte entwickelt und steht in iterativer Wechselbeziehung zu den Vorgaben aus der Informations-, respektive Geschäftsarchitektur.

Da die IVS-Referenzarchitektur für „multimodale Reiseinformation“ eine Richtlinie für die Entwicklung und Vernetzung der Anwendung von zahlreichen Stakeholdern in Deutschland und dem nahen Ausland darstellt, wird das Bieterkonsortium in der Phase D für die Technologiearchitektur in Abstimmung mit dem AG und weiteren Stakeholdern zu folgenden Punkten neutrale Empfehlungen und Vorschläge entwickeln (siehe dazu auch Abbildung 17):

- Implementierte Anwendungskomponenten und ihre notwendigen physischen Anwendungskomponenten.
- Physische IT-Komponenten, mit denen physischen Anwendungskomponenten unterstützt werden.
- Logische IT-Komponenten, welche diese physischen IT-Komponenten realisieren.
- Technologien, die von diesen logischen IT-Komponenten verwendet werden.
- Plattformservices, welche diese logischen IT-Komponenten bereitstellen.

Zur Unterstützung der Entwicklung der Empfehlungen für die Technologiearchitektur unter Betracht einer Vielzahl an Bestandssystemen, wird das Bieterkonsortium u.a. effiziente Werkzeuge und Methoden nach TOGAF einsetzen. Darunter auch:

- Umgebungs- und Standortdarstellung

Mit dieser Darstellung können Anwendungen mit Stakeholdern in Deutschland in Bezug gesetzt werden. Ebenso kann ermittelt und dokumentiert werden, an welchen Standorten

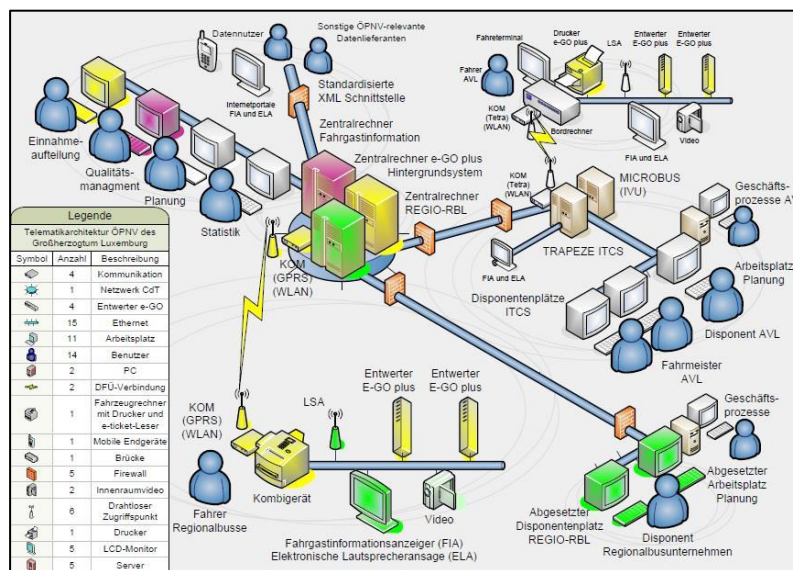


TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

Anwendungen und Technologien im Einsatz sind und gehos- tet werden. Außerdem können die Standorte angegeben werden, von denen aus Nutzer üblicherweise mit den An- wendungen interagieren.

- Datenübertragungsdarstellung

Mit dieser Darstellung können logische Verbindungen zwi- schen Stakeholdern in Deutschland und ihren Anwendungen abgebildet werden (Client-Server-Beziehungen). Damit kön- nen Grenzen und Infrastrukturen des Netzwerks bestimmt werden, die für das physikalische Implementieren der An- wendungen aus der Informationsarchitektur im Fall einer Umsetzung der Ziele einer „multimodalen Reiseinformation“ erforderlich werden.



**Abbildung 17:** Technologiearchitektur des Globalen Telematikprojekts im Großherzogtum Luxemburg, Vernetzung von Stakeholdern, Quelle MRK, 2012

## AP 3 Migrations- und Umsetzungsschritte

Mit dem zweiten Arbeitspaket (AP 2) und den TOGAF-ADM-Phasen A bis D ist die Entwicklung der Referenzarchitektur abgeschlossen. Im dritten Arbeitspaket (AP 3) werden mit den Schritten E bis H insbesondere die Migrations- und Umsetzungsschritte für die in AP 2 entwickelte Referenzarchitektur sowie Empfehlungen zum Management und der Überwachung dieser Architektur erarbeitet.

### Phase E Möglichkeiten und Lösungen

Die Umsetzungschancen der in Phase A bis D entwickelten Architekturvision und Referenzarchitektur für „multimodale Reiseinformation“ werden maßgebend von zwei Faktoren beeinflusst:

- Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Bestandssysteme und -organisationen in der Informations- aber auch Vertriebslogistik.
- Machbarkeit und Akzeptanz der Ablösung von Bestandssystemen und -prozessen.

In Phase E werden daher für die einzelnen in Phase B bis D ermittelten Lösungen Arbeitsschritte zur Überführung des Status Quo in den Zielzustand der Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformationen“ entwickelt. Die Differenzierung der Arbeitsschritte orientiert sich dabei an den drei zentralen Säulen der Architekturvision zu den Themen

- Rollen & Geschäftsmodellen,
- Regeln & Rahmenbedingungen und
- Informations- & Kommunikationstechnologien.

Mit diesen Arbeitsschritten sollen

- Unterschiede zwischen Status Quo und Zielzustand erkannt,
- Konsolidierungen abgestimmt und eingeleitet sowie der
- Übergang vom Status Quo zum Zielzustand koordiniert (Lösungen) und synchronisiert (Vernetzung) werden.



TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

Damit entsteht in Phase E der Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformationen“ mit der Beschreibung der Weiterentwicklung von Systemen und Applikationen (in Form von Anforderungen, Architekturplan, Roadmap) die Grundlage für den Stakeholder bezogenen Migrationsplan in Phase F.

### Phase F Migrationsplanung

Die Umsetzung und Vernetzung der notwendigen und empfohlenen Architektururlösungen (Phasen B bis D) für die „multimodale Reiseinformation“ bei den Stakeholdern muss für den föderalen Raum Deutschland in einem Migrationsplan erarbeitet und dokumentiert werden.

Dazu ist es in einem ersten Schritt erforderlich, bezogen auf die Topologie der betroffenen Stakeholder, eine Priorisierung für die Umsetzung dieser Architektururlösungen bei ihnen zu ermitteln.

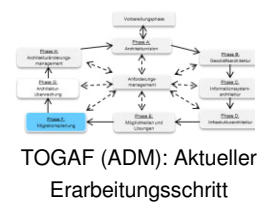
Für diese Priorisierung werden vom Bieterkonsortium u.a. Kriterien wie:

- Leistungsfähigkeit,
- Wertschöpfung (Kosten-Nutzen-Verhältnis),
- Risiken,
- Regelungsbedarf,
- Strategien sowie auch
- Subjektive Indikatoren (Befindlichkeiten)

herangezogen, um die Machbarkeit in den Bereichen

- Geschäftsplanung,
- Unternehmensarchitektur,
- Portfolio- und Projektmanagement sowie
- Betriebsführung

der Stakeholder einzuschätzen.



In einem zweiten Schritt werden die ermittelten Priorisierungen auf die territorialer Ebene von Deutschland und das angrenzende Ausland projiziert, um im Migrationsplan ein räumliches Vorgehen entlang von benennbaren Stakeholdern empfehlen und darstellen zu können.

Kriterien der Migration können dabei u. a. sein:

- Verfügbarkeit von geforderten Architekturen  
(Systeme, Kapital, Personal, Qualifikation, Rollen usw.)
- Verfügbarkeit von Servicelevels  
(Qualität, Quantität und Intensität der multimodalen Reiseinformation über Räume/Reisewege hinweg)
- Annahmemöglichkeit von multimodalen Angeboten  
(Buchung und Bezahlen von Produkten und Dienstleistungen der multimodalen Reiseinformation)

Mit der Migration werden Vorschläge zu konkreten Initialprojekten für die „multimodale Reiseinformation“ in Deutschland erarbeitet und dokumentiert.

Neben den auf Stakeholder bzw. den föderalen Raum Deutschland bezogenen Schritten werden im Migrationsplan auch flankierende Maßnahmen zur Verankerung der Referenzarchitektur und seiner Lösungen in weiteren Gremien wie z. B. denen zur

- Zertifizierung,
- Haushaltsplanung,
- Förderung,
- Gesetzgebung oder
- der Überwachung der Einführung der „multimodale Reiseinformation“ (siehe auch Phase G)

in Form von Meilensteinen definiert und dokumentiert.



## Phase G Architekturüberwachung

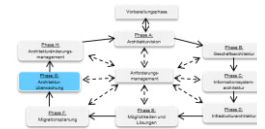
Der Erfolg der IVS-Referenzarchitekturen in Deutschland wird wesentlich von der korrekten und zeitlich stringenten Umsetzung ihrer entwickelten Lösungen entlang der vereinbarten Migrationspläne (Phase F) abhängen. Dies ist insbesondere im Bereich der „multimodalen Reiseinformation“ von maßgebender Bedeutung, da hier gemeinwirtschaftliche und privatwirtschaftliche Inhalte- und Dienstbetreiber/-anbieter mit unterschiedlichen Anforderungen bei

- Geschäftsplanung,
- Unternehmensarchitektur,
- Portfolio- und Projektmanagement sowie
- Betriebsführung

über den Migrationsplan (siehe Phase F) koordiniert und synchronisiert werden. Es muss daher verhindert werden, dass Abweichungen vom Migrationsplan zu einer Einschränkung der „multimodalen Reiseinformation“ bei Wirkung und Nutzen für den Reisenden und die Stakeholder führen (z. B. keine durchgängigen Servicelevels, keine vollständige Verfügbarkeit der multimodalen Angebote, keine öffentlichen Strategien in den Informationen der Dienstanbieter).

In Kausalität zu der Forderung der ITS-Direktive der EU, alle Daten allen Services zur Verfügung zu stellen und ihrer verpflichtenden Umsetzung in nationales Recht, ist diese Überwachungsaufgabe in einem föderalen Raum wie Deutschland in erster Instanz nur von Seiten des Bundes zu initiieren (siehe hier auch Österreich, BMVIT/VAO).

Das Bieterkonsortium wird daher in der Phase G dem AG einen ersten Vorschlag zu einer organisatorischen und funktionalen Struktur für die „Architekturüberwachung“ geben und diesen mit dem AG abstimmen.



TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt



## Phase H Architekturmanagement

Im Rahmen der Formulierung einer funktionalen Struktur „Architekturüberwachung“ werden in Phase H vom Bieterkonsortium Vorschläge zum Architekturänderungsmanagement entwickelt und mit dem AG abgestimmt. Hierzu zählen neben der Detektion von Änderungswünschen aus dem Bereich der Stakeholder auch die Bewertung von diesen auf Auswirkungen und Nutzen für die Qualität, Quantität und Intensität der multimodalen Reiseinformation (Servicelevel) sowie ggf. das automatische Anstoßen weiterer Iterationen aufgrund von Notwendigkeiten und Dringlichkeiten (z. B. Fehlern in der Information).

Im Zusammenhang mit dem organisatorischen Vorschlag des Bieterkonsortiums für die „Architekturüberwachung“ werden auch möglich Gremien oder Organisationen mit dem AG diskutiert, die für die Übernahme der Aufgaben des „Architekturmanagement“ in Frage kommen oder gegebenenfalls initiiert werden müssten (z. B. Standardisierungsgremium für Metadaten).



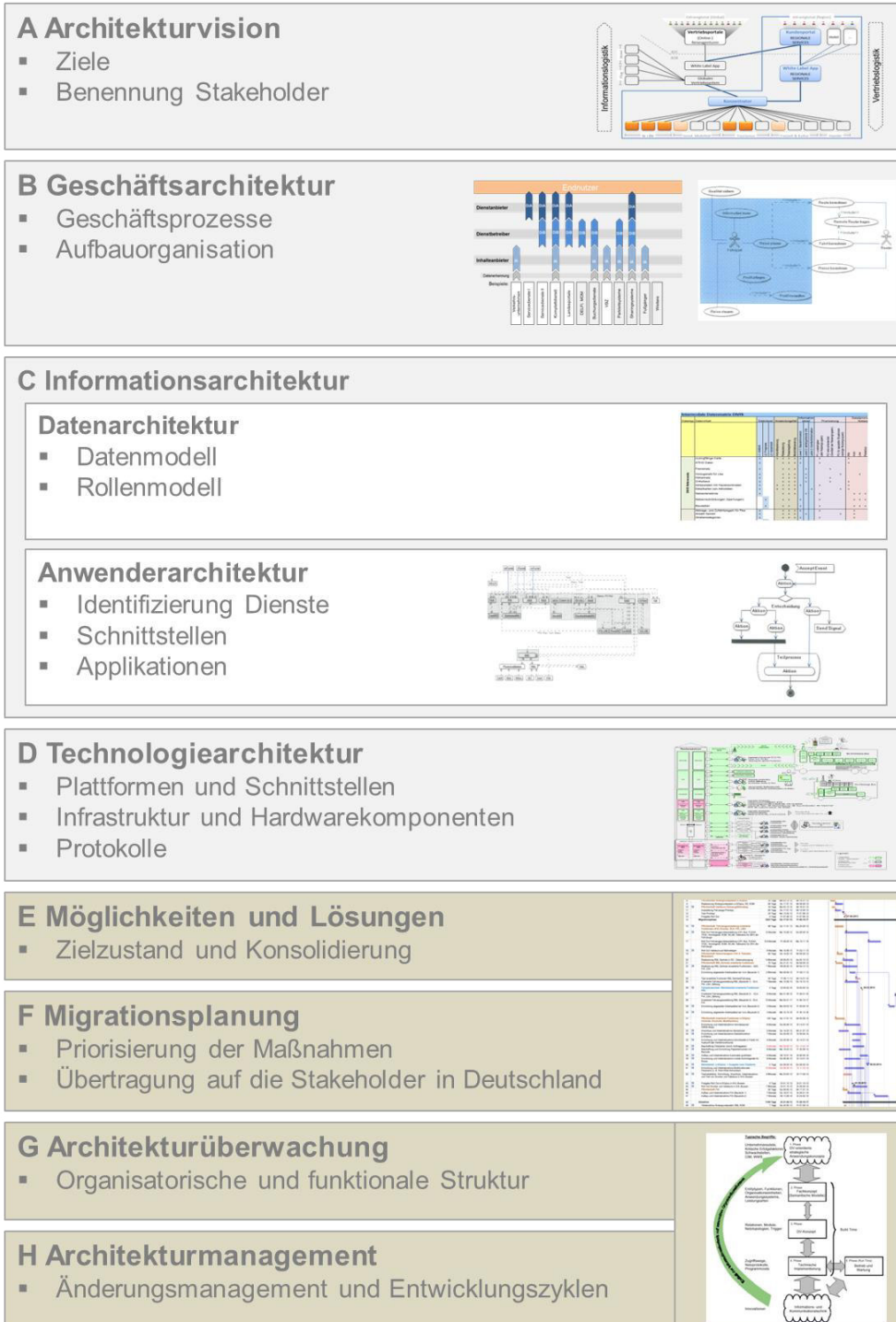
TOGAF (ADM): Aktueller Erarbeitungsschritt

## AP 4 Dokumentation

Der Dokumentationsprozess ist ein kontinuierlicher Prozess und wird die Arbeitsergebnisse in Form von drei Zwischenberichten niederlegen. Dabei werden in einem ersten Zwischenbericht der methodische Vorgang sowie die Ergebnisse der Architekturversion dokumentiert. Der zweite Zwischenbericht enthält die Ergebnisse der Geschäftsarchitektur. Der Abschluss der Phasen C und D der Informationsarchitektur und Technologiearchitektur (IVS-Referenzarchitektur erstellt) sowie das Vorgehen wird in einem dritten Zwischenbericht niedergelegt.

Abschließend werden die Ergebnisse des gesamten Projektes, die Erarbeitung der IVS-Referenzarchitektur sowie die Migrations- und Umsetzungsschritte im Entwurf des Schlussberichts nieder gelegt und spätestens drei Monate vor Projektende abgegeben. Nach finaler Abstimmung mit dem AG wird der Endbericht zweisprachig in deutscher und englischer Sprache verfasst. Eine Kurzversion für eine Veröffentlichung ist ebenfalls vorgesehen.

Die Abbildung 18 verdeutlicht die methodischen Schritte mit den Kerninhalten der Architekturphasen, die nach den jeweiligen Phasen vorliegen und im Endbericht dokumentiert werden.



**Abbildung 18:** Ergebnisübersicht der Dokumentation nach den TOGAF-ADM-Phasen

## 4 Ressourcen- und Zeitplanung

Abbildung 20 zeigt den Zeit- und Meilensteinplan. Gelbe Felder symbolisieren die Quartalsmeetings mit dem Auftraggeber, die Meilensteine 1 bis 5 sind blau markiert.

		Jahr 1												Jahr 2												Jahr 3					
		Monat												Monat												Monat					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
<b>AP 1</b>	<b>Einführung und Begleitung</b>																														
	Kick-Off und Abstimmung Rahmenarchitektur/TOGAF-Methodik mit AG (1 Termin)	x																													
	Öffentliche Workshops (2 Termine)																	x													x
<b>AP 2</b>	<b>Erarbeitung IVS-Referenzarchitektur</b>																														
	<b>Phase A: Architekturvision</b>																														
	Zieldefinition nach IVS Rahmenarchitektur erarbeitet	x																													
	Benennung und Einschätzung der Stakeholder		x	x																											
	Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung Abstimmungstermin AG (1 Termin)				x	x																									
	<b>Phase B: Geschäftsarchitektur</b>																														
	Identifikation und Bewertung der Ziele/Treiber/Strategien der Stakeholder				x	x	x																								
	Betrachtung Geschäftsprozesse und Aufbauorganisation						x	x	x	x																					
	Identifikation und Skizzierung der Geschäftsprozesse							x	x	x	x	x																			
	Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung Abstimmungstermin AG (2 Termine)							x				x																			
	<b>Phase C: Informationsarchitektur</b>																														
	Erhebung Datenarchitektur Status Quo													x	x	x															
	Erstellung eines Datenmodells (Datenkomponenten, -beziehungen und -typen)															x	x	x	x												
	Beschreibung der Rollenmodelle (Informationsgruppen, Zugangsberechtigungen)																x	x	x												
	Identifizierung und Kategorisierung relevanter Dienste/Anwendungen																x	x	x	x											
	Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung Abstimmungstermin AG (2 Termine)																x			x											
	<b>Phase D: Technologiearchitektur</b>																														
	Beschreibung der technischen Komponenten (Plattformen, Schnittstellen)																		x	x	x	x	x								
	Empfehlungen zu Standardkomponenten																			x	x	x	x								
	Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung Abstimmungstermin AG (2 Termine)																				x	x	x	x	x						
<b>AP 3</b>	<b>Migrations- und Umsetzungsschritte</b>																														
	<b>Phase E: Möglichkeiten und Lösungen</b>																														
	Erarbeitung Konzept zur Transformation des Ist-Zustands in den Soll-Zustand																														
	Erstellung einer Roadmap																														
	<b>Phase F: Migrationsplanung</b>																														
	Entwicklung der Maßnahmen (Vorhaben, Anpassungen)																														
	Erstellung Entwurf Migrationsplan																														
	Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung Abstimmungstermin AG (1 Termin)																														
	<b>Phase G: Architekturüberwachung</b>																														
	Empfehlungen zur Architekturüberwachung																														
	<b>Phase H: Architekturänderungsmanagement</b>																														
	Empfehlungen zum Änderungsmanagement																														
<b>AP 4</b>	<b>Dokumentation</b>																														
	Ergebnisdokumentation und Zwischenberichterstellung Phase A-B					x	x	x	x	x	x	x	x																		
	Ergebnisdokumentation und Zwischenberichterstellung Phase C-D																x	x	x	x	x	x	x	x	x						
	Endberichterstellung Deutsch																														
	Abstimmung Endbericht (1 Termin)																														
	Endberichterstellung Englisch																														

Abbildung 20: Zeitplan mit Abstimmungsterminen mit AG (gelb) sowie Meilensteinen (blau).

MS-Nr.	Beschreibung des Leistungsinhalts (Für Details siehe Ressourcenplanung bzw. Leistungsbeschreibung)	Form/Liefergegenstand
M 1	Methodik mit Auftraggeber abgestimmt und beschrieben, Anwendungsbereich der Referenzarchitektur beschrieben und abgegrenzt sowie Stakeholder benannt, Phase A abgeschlossen	Erster Zwischenbericht in Word und PDF (5. Arbeitsmonat).
M 2	Phase B abgeschlossen	Zweiter Zwischenbericht in Word und PDF (13. Arbeitsmonat).
M 3	Phasen C und D abgeschlossen, IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ erstellt, Zusammenfassung der ersten Arbeitserfahrungen mit ISO/TOGAF	Dritter Zwischenbericht in Word und PDF (24. Arbeitsmonat).
M 4	Phasen E bis H abgeschlossen	Entwurf Schlussbericht in Word und PDF (27. Arbeitsmonat).
M 5	Alle Phasen und Arbeitspakete abgeschlossen, Arbeitserfahrungen mit ISO/TOGAF finalisiert, Endbericht erstellt	Endbericht zur IVS-Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ in deutscher und englischer Ausführung (30. Arbeitsmonat) mit entsprechender Kurzfassung in Word und PDF.

**Tabelle 3:** Meilensteinübersicht zur Zeitplanung (siehe Abbildung 20)

## 8 Anlagen

### Anlage 1

#### Beschreibung ISO 17427

This International Standard contains a detailed description of the (actor invariant) 'Roles and Responsibilities' required to deploy and operate Cooperative-ITS (C-ITS). The organization/ organization of actors / roles described in this document are designed to be appropriate for any fully operational system that uses the C-ITS concepts and techniques in order to achieve its service provision. This International Standard is presented in terms of an 'Organizational' or 'Enterprise' Viewpoint as defined in ISO/IEC 10746 Open Distributed Processing. [1]

This International Standard, "Roles and Responsibilities in the context of Cooperative-ITS based on architecture(s) for cooperative systems" is for all types of road traffic of all classes, and for any other actors involved in the provision of applications and services which use C-ITS (3.8) techniques to achieve service provision. The description of roles is technology agnostic, and in terms of cooperative-ITS, agnostic in respect of communication modes and embraces vehicle-vehicle communications, vehicle-infrastructure communications and infrastructure-infrastructure communications.

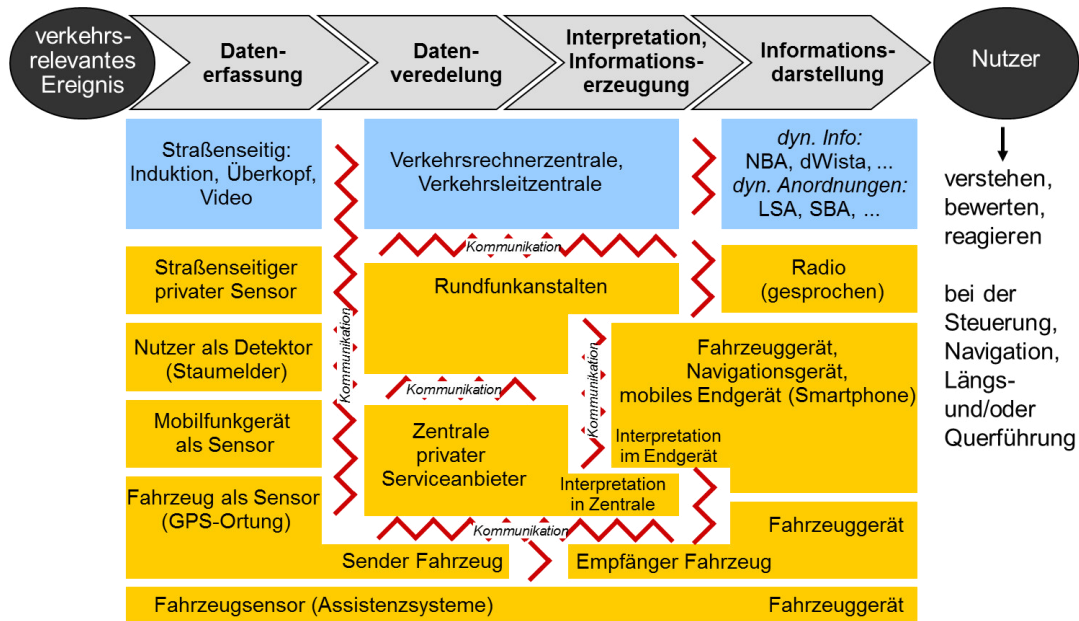
This International Standard provides a methodology for the identification of service specific roles and their corresponding responsibilities based on a process oriented approach. Additionally, the methodology is used to identify the roles and responsibilities for cooperative-ITS (3.8) in general. Both the methodology as well as the roles and responsibilities for cooperative-ITS are deduced from the reference model of 'Open Distributed Processing' (ISO/IEC 10746).[1]. Open Distributed Processing offers five viewpoints of which the 'Enterprise Viewpoint' (3.10) corresponds with the 'Organizational Architecture' – and its roles and responsibilities.

To limit the scope of the document to the core of cooperative-ITS, the roles are separated into 'external' and 'internal'. Considered to be internal are all roles set up only for the purpose of achieving service provision by means of cooperative-ITS. Considered to be external are all roles involved in cooperative-ITS, but not set up only for the purpose of cooperative-ITS.

This International Standard provides a description of a high-level architectural viewpoint on Cooperative-ITS. It is designed to be used as a blueprint when implementing service provision systems that use cooperative-ITS, and the corresponding organizational structures. The characteristics of cooperative-ITS entail a huge number of data / information exchanges – therefore the implementation needs to stringently respect privacy and data protection as it is defined in ISO TR 12859 and in National laws and Regulations (where instantiated). Privacy and data protection affects all roles defined in this International Standard due to these characteristics and all actors occupying roles in cooperative-ITS need to respect the corresponding standards and regulations.

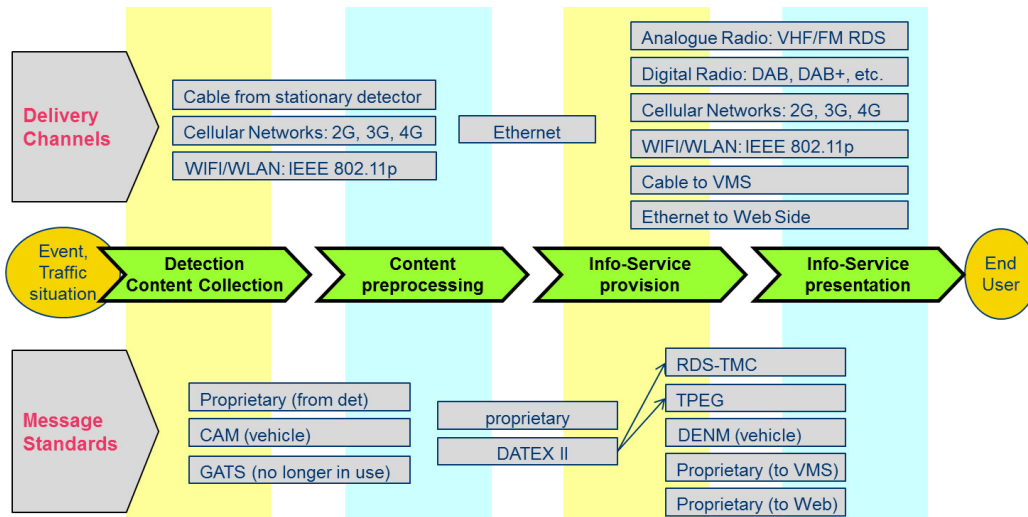


Anlage 2



Quelle: H.-J. Schade (2011): I MO CT ITS

Anlage 3



What is spared here - for the sake of simplicity - are the Location referencing standards, which is big issue, too.

Quelle: TISA – Traveller Information Services Association, Januar 2012