

Entwicklung einer IVS Rahmenarchitektur Straße – Los 4 Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“

Meilenstein 3: IVS Referenzarchitektur 0.9

Bietergemeinschaft:

MRK Management Consultants GmbH

Herzog-Rudolf-Straße 1

80539 München

und

Amadeus Germany GmbH

Siemensstraße 1

61352 Bad Homburg

Vertreten durch:

MRK Management Consultants GmbH

Herrn Markus Lange-Stuntebeck

E-Mail: Markus.Lange-Stuntebeck@mrk.de

Telefon: 089 242 0669 69

Inhaltsverzeichnis

1 Bestandsaufnahme zur multimodalen Reiseinformation	4
2 TOGAF ADM zur Entwicklung einer IVS Referenzarchitektur	4
3 Vorbereitungsphase	7
4 TOGAF A – Architekturvision	9
5 TOGAF B - Geschäftsarchitektur	12
6 TOGAF C - Informationssystemarchitektur	14
6.1 Datenarchitektur	14
6.1.1 Position der Informationsobjekte einer multimodalen Reiseinformation	15
6.1.2 Daten der Informationsobjekte einer multimodalen Reiseinformation	16
6.1.2.1 Beschreibung der allgemeinen Informationsobjekte	17
6.1.2.2 Detaillierte Darstellung von Informationsobjekten mithilfe von Fallbeispielen	17
6.1.2.3 Use Case „Flug“	19
6.1.2.4 Use Case „Grenzübergreifend“	20
6.1.2.5 Use Case „Intermodal“	21
6.1.3 Datenmodell-Katalog	23
6.1.4 Ortsreferenzierung	25
6.2 Anwendungsarchitektur	25
6.2.1 IVS Anwendungen der multimodalen Reiseauskunft	26
6.2.2 IVS Schnittstellen der multimodalen Reiseauskunft	26
7 Ausblick TOGAF Phasen D-F	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: TOGAF Methodik.....	6
Abbildung 2: IVS Rollenmatrix zur Vernetzung von Akteuren	9
Abbildung 3: Architekturvision zur IVS Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“	11
Abbildung 4: IVS Geschäftsarchitektur „multimodale Reiseinformation“ - Zielarchitektur.....	13
Abbildung 5: Darstellung von stereotypischen Informationsobjekte	16
Abbildung 6: Use Case Flug – Schritt: Beauskunftung Geschäftsreise	19
Abbildung 7: Use Case „Grenzüberschreitend“ – Schritt On-Trip ÖV.....	20
Abbildung 8: Übersicht zum Use Case „Intermodal“	22
Abbildung 9: Use Case “Intermodal“ – Routenabschnitt „Route S>Z1 (MIV)“.....	22

1 Bestandsaufnahme zur multimodalen Reiseinformation

Die rasante Weiterentwicklung der Mobilgerätetechnologien und der Funknetze in den letzten Jahren, wie auch die Entwicklung der Shared-Communities bei der Autonutzung führt zu neuen Marktteilnehmern im Bereich der multimodalen Reiseinformationssysteme.

Neben zahlreichen App-Lösungen als stand-alone Anwendungen entwickeln in Deutschland Automobilkonzerne wie Daimler mit moovel, VW mit MOIA oder die Deutsche Bahn mit Qixxit raum- und verkehrsmittelübergreifende multimodale Reiseinformationssysteme, bzw. eigene Marken für Mobilitätsdienstleistungen die nicht nur informieren, sondern bei denen der Reisende auch Produkte und Dienstleistungen in Zukunft buchen und kaufen kann. In diese Reihe sind bspw. auch die Plattforminitiative „Mobility inside“ des VDV, verschiedene Projekte der „Initiative zur digitalen Vernetzung des öffentlichen Personenverkehrs“ des BMVI sowie das Projekt moveBW des Verkehrsministeriums Baden-Württemberg einzuordnen.

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

Weitere Informationen zur Bestandsaufnahme sind im IVS Wiki zu finden:

<http://www.its-architektur.de/index.php?title=Los4: Bestandsaufnahme>

2 TOGAF ADM zur Entwicklung einer IVS Referenzarchitektur

Aufgrund der weltweiten Verbreitung und Anerkennung als "das Modell" für die Entwicklung von Unternehmensarchitekturen eignen sich TOGAF und die TOGAF Architecture Development Method (ADM) sehr gut als konzeptioneller Hintergrund auch für die Entwicklung von IVS-Architekturen. Allerdings ist TOGAF einerseits mehr auf die Entwicklung der Architektur eines einzelnen Unternehmens ausgerichtet und stellt andererseits viele Konzepte für Architektur Aspekte bereit, die für IVS und IVS-Dienste keine Bedeutung haben. Für die Entwicklung einer IVS-Architektur, das heißt die Architektur von IVS-Diensten, an denen in der Regel mehrere Institutionen und Unternehmen beteiligt sind, erfolgte deshalb eine Anpassung (Tailoring) des TOGAF-Vorgehensmodells unter drei Gesichtspunkten:

- Entwicklung eines generellen Modells zur Anpassung des TOGAF-Vorgehensmodells an die Aufgaben zur Erstellung einer IVS-Architektur, um dieses für die Entwicklung von IVS-Architekturen nutzen zu können
- Erarbeitung eines TOGAF basierten Rahmenwerks für die verschiedenen Phasen der IVS-Architekturentwicklung und Darstellung in einem Wiki
- Entwicklung eines IVS-Architektur-Glossars und -Metamodells

TOGAF definiert mit der TOGAF ADM einen Prozess zur Entwicklung von Geschäftsarchitekturen eines Unternehmens. Im Einzelnen werden mit der TOGAF-ADM folgende Phasen durchlaufen:

Preliminary Phase (Vorarbeiten)

Hier werden die Einbindung zugrundeliegender Modelle geklärt, Modell-Anpassungen definiert sowie wichtige Prinzipien für die Architekturentwicklung festgelegt.

Phase A - Architecture Vision (Architekturvision)

Hier werden die Ziele der Architekturentwicklung und die daran Beteiligten festgelegt.

Phase B - Business Architecture (Geschäftsarchitektur)

Hier werden für die Geschäftsarchitektur der aktuelle und der gewünschte Zustand beschrieben. Die entscheidenden Unterschiede werden herausgearbeitet. Dazu werden Geschäftsprozessmodelle, Use-Case- und Klassendiagramme verwendet.

Phase C - Information and Systems Architectures (Informations- und System-Architektur)

Hier werden für die Informations-/Datenarchitektur und für die Anwendungsarchitektur der aktuelle und der gewünschte Zustand beschrieben. Die entscheidenden Unterschiede werden herausgearbeitet. Dazu werden die konkreten Datenmodelle und Anwendungen verwendet.

Phase D - Technology Architecture (Technologiearchitektur)

Hier werden für die Technologiearchitektur der aktuelle und der gewünschte Zustand beschrieben. Die entscheidenden Unterschiede werden herausgearbeitet. Dazu werden die konkreten Hardwaresysteme beschrieben.

In Phase E - Opportunities and Solutions (Möglichkeiten und Lösungen)

Hier werden die Vorhaben festgelegt, welche die Transformation aus der Ist-Situation zum Soll-Zustand durchführen.

Phase F - Migration Planning (Migrationsplanung)

Hier wird die Überführung von Ist-Zustand in den Soll-Zustand geplant.

Phase G - Implementation Governance (Steuerung und Überwachung der Implementierung)

Hier wird die Implementation in den Soll-Zustand überwacht.

Phase H - Architecture Change Management (Änderungsmanagement)

Hier werden Anforderungen und externe Einflüsse gesammelt, welche dann als Grundlage für einen evtl. nächsten Durchlauf des Prozesses dienen.

Requirements Management (Anforderungsmanagement)

Das Anforderungsmanagement treibt den ADM Prozess kontinuierlich und steht deshalb im Zentrum des Prozesses.

Folgende Abbildung zeigt den Ablauf der TOGAF Methodik sinnbildlich auf:

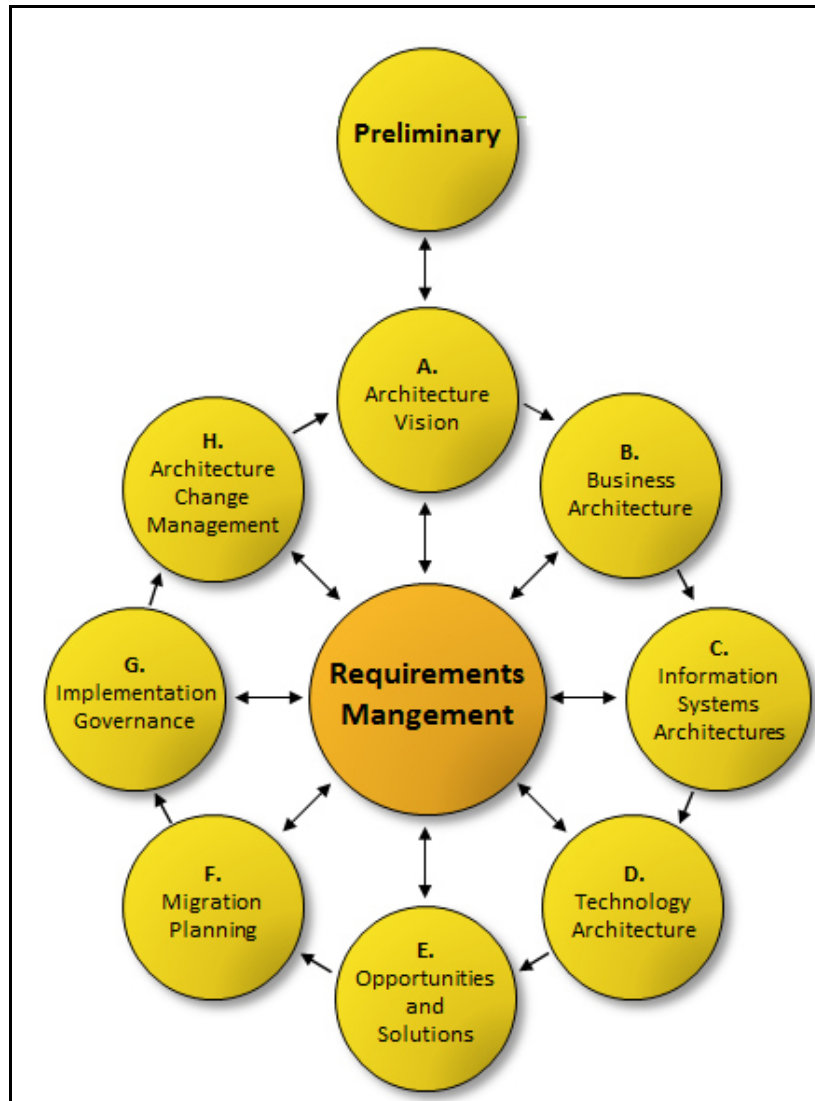


Abbildung 1: TOGAF Methodik

Bezogen auf die Ausarbeitung einer Referenzarchitektur für multimodale Reiseinformation muss allerdings gesagt werden, dass der in den verschiedenen Phasen beschriebene Soll / Ist-Abgleich nicht möglich ist, da eine Ist-Architektur nicht vorhanden ist.

Darüber hinaus können die Phasen D-H nicht vollumfänglich von den Architekten einer Referenzarchitektur ausgearbeitet werden, da dies zu sehr in den Markt eingreifen würde. Es ist nicht vertretbar, bspw. durch die Nennung einer bestimmten Technologiearchitektur, bestimmte Akteure im Markt zu bevorzugen. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden

Ausarbeitung die Phasen A-C vollumfänglich ausgearbeitet und für die Phasen D-H Empfehlungen zur Bearbeitung gegeben.

Weitere Informationen zu TOGAF sind im IVS-Wiki unter folgendem Link zu finden:

<http://www.its-architektur.de/index.php?title=IVS-Architektur-Vorgehensmodell>

3 Vorbereitungsphase

Zur Entwicklung der IVS Referenzarchitektur wurde neben einer Bestandsaufnahme auch eine Analyse der bestehenden Ansätze zur Etablierung der multimodalen Reiseinformation durchgeführt.

Zu beachtende Projekte und Systeme sind hierbei EU Spirit, DELFI, die ÖV-IVS Rahmenarchitektur und das etablierte System der VAO GmbH aus Österreich.

Generell stellt sich die Aufgabe aus Verkehrsdaten, Fahrplandaten, Informationen, Strategien und anderen relevanten „Eingangsgrößen“ den nutzerpräferierten IVS-Dienst „multimodale Reiseinformation“ zu erzeugen und endgerätespezifisch zu visualisieren. Diese Diensterzeugung erfordert die Kooperation einer Vielzahl von Akteuren der Gemein- und der Privatwirtschaft, die jeweils entlang einer Wertschöpfungskette ihre Beiträge zur Erzeugung des Dienstes leisten. Vereinfachend wird für die Referenzarchitektur die Wertschöpfungskette in die drei Stufen Inhalteanbieter, Dienstbetreiber und Dienstanbieter gegliedert. Kooperierende Akteure nehmen typische Rollen, denen spezifische Aktivitäten zugeordnet sind, im Rahmen ihres Wertschöpfungsbeitrags ein. Der Referenzarchitektur wurde ein einfaches Rollenmodell zugrunde gelegt, indem auf die Differenzierung der Rollen innerhalb einer Wertschöpfungsstufe verzichtet wurde, und die Rollen genauso benannt werden, wie die Wertschöpfungsstufen.

Es gibt demnach die Rollen

- Inhalteanbieter
- Dienstbetreiber
- und Dienstanbieter

mit den der jeweiligen Rolle zugeordneten typischen Aktivitäten zur Erzeugung des Wertschöpfungsbeitrags, den die Akteure leisten. Aktivitäten führen zur Erzeugung von Produkten, die als Informationsobjekte in der Wertschöpfungskette zwischen den Geschäftsprozessen weitergereicht werden. Hierbei wird von den Akteuren ein definiertes politisches (Einhaltung des Rechtsrahmens, der Verhaltensnormen und Gepflogenheiten), wirtschaftliches (Bereitstellung von Personal, Finanzierung und Controlling, Steuerung der eigenen Aktivitäten), und technisches Verhalten (Erfassung und Aufbereitung von Daten und Informationen, Erzeugung, Bereitstellung und Darstellung von IVS-Diensten, Systembetrieb, -wartung und -innovation) erwartet.

Für funktionierende Wertschöpfungsketten ist es erforderlich, dass

- alle Positionen besetzt sind,
- die Zuständigkeiten und Schnittstellen vereinbart sind,
- die mit den Zuständigkeiten verbundenen Aktivitäten ausgeführt werden,
- die Akteure die Fähigkeiten besitzen, diese Aktivitäten qualitätsgerecht und vollständig auszuführen.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Rollen und beispielhaften Aktivitäten:

Rollen	Aktivitäten
Inhalteanbieter	<ul style="list-style-type: none"> • Datenerfassung • Vorverarbeitung der Daten • Datenspeicherung (Anlegen von Archiven) • Datenqualitätssicherung • Festlegung von Verkehrsmanagementstrategien • Weitergabe von Daten und Informationen zur Dienst-Bereitstellung
Dienstbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung der Inhalte zu Informationen und Diensten durch Algorithmen und andere Verfahren zur Erzeugung von kollektiven und individuellen Diensten • Bereitstellung von Analysedaten für die Inhalteanbieter • Verarbeitung von Vertriebsdaten • Weitergabe von Diensten zur Aufbereitung der Darstellung auf Endgeräten und Anzeigesystemen
Dienstanbieter	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter von kollektiven Diensten (Versorgung von Informationstafeln und Fahrgastinformationssystemen mit aktuellen Verkehrs- und Reisedaten) • Anbieter von individuellen Diensten gemäß Nachfrage durch Endkunden • Vertriebsstellen

Ein Akteur kann mehrere Positionen innerhalb der Wertschöpfungskette einnehmen. Die Erzeugung des Dienstes „multimodale Reiseinformation“ erfordert in der Regel eine Mehrzahl von Akteuren und es ist theoretisch möglich, dass ein Akteur alle erforderlichen Rollen und alle Aktivitäten besetzt. Das nachfolgende Schaubild zeigt einen Ausschnitt aus der IVS-Rollenmatrix mit der möglichen Vernetzung der Akteure, welche im Rahmen der Schaffung der IVS-Rahmenarchitektur für den öffentlichen Verkehr erstellt wurde.

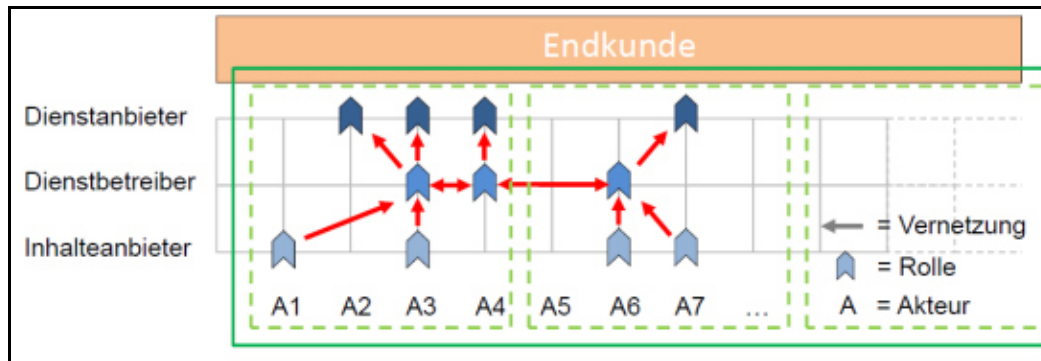


Abbildung 2: IVS Rollenmatrix zur Vernetzung von Akteuren

Mithilfe der Bestandsanalyse wurden verschiedene Fallbeispiele erstellt, um die Datenflüsse auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen (Inhalteanbieter, Dienstbetreiber, Diensteanbieter und Endkunde) zu visualisieren und dies für die Erarbeitung der Architekturvision in TOGAF A nutzen zu können.

Zum Abschluss der Vorbereitungsphase wurde eine Definition zu den multimodalen Reiseinformationsdiensten erstellt. Diese dient dem gemeinsamen Verständnis, in welchem Kontext die weiteren Ausarbeitungen zu lesen sind.

Definition zu multimodalen Reiseinformationsdiensten

Die Multimodalen Reiseinformationsdienste (**MMRI**) unterstützen Reisende bei der Planung ihrer Reise von A nach B durch Vergleich verschiedener Reiseoptionen unter Kombination verschiedener Beförderungsarten und folgender Verkehrsträger:

- Luftverkehr, Schienenverkehr, Straßenverkehr, Schiffsverkehr, Reisebusse, öffentlicher Personenverkehr, bedarfsgesteuerter Verkehr, zu Fuß und Radfahren...

Die MMRI bieten dem Reisenden **personalisierte Reisewege** entsprechend spezifischer Reisepräferenzen an.

Die umfangreichen Ausarbeitungen zur Vorbereitungsphase, inklusive der Fallbeispiele, sind unter folgendem Link im IVS Wiki zu finden: <http://www.its-architektur.de/index.php?title=Vorbereitungsphase>

4 TOGAF A – Architekturvision

Aufbauend auf der Wertschöpfungskette (z.B. IVS-Rahmenarchitektur im ÖV) und den damit verbundenen Rollen von Akteuren (Inhalteanbieter, Dienstbetreiber, Diensteanbieter) kann für die Domäne „Multimodale Reiseinformation“ eine genaue Zuordnung von Aufgaben und Systemen der Informations- und Vertriebslogistik vorgenommen werden. Die Ausprägung von Aufgaben und Systemen ist dabei von der Rolle und dem Geschäftsmodell des jeweiligen Akteurs abhängig.

Generell muss aber bei der Dimensionierung und Strukturierung des Wirkungsbereichs der IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ vorgesehen werden, dass drei Strategieebenen in der IVS-Referenzarchitektur Berücksichtigung finden und über unterschiedliche Akteure hinweg vernetzt werden. Diese sind:

- **Individuelle Strategien** der Zielgruppen auf Ebene der Dienstanbieter (z.B. Autonavigation, private Mobilitäts- und Vertriebservices für Endkunden wie Online und Offline Reisebüros)
- **Öffentliche Strategien** auf Ebene der Dienstbetreiber (z.B. Verkehrsmanagement, Mobilitätsmanagement, MDM usw.)
- **Betriebliche Strategien** auf Ebene der Inhaltenanbieter (z.B. Verkehrsunternehmen, Verkehrsleitzentralen, FCD usw.)

Während die Verknüpfung individueller und betrieblicher Strategien seit Jahren zum Status Quo der heutigen Informations- und Vertriebssysteme zählen, ist die Einbindung öffentlicher Strategien aus Stadt und Land in den Informations- und Vertriebssystemen der öffentlichen Hand und der Privaten erst am Anfang. Gerade die immer stärker werdenden Aspekte der umweltgerechten Verteilung und Durchführung der Mobilität durch Nutzung aller Verkehrsmodi und die wachsende Notwendigkeit Verkehrseinschränkungen zum Schutz der Umwelt zu bewältigen, wie auch der Notwendigkeit, Verkehrsressourcen aufgrund von wirtschaftlichen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten besser auszulasten erfordern eine klare Positionierung und Aufgabenbeschreibung der öffentlichen Hand als maßgebenden Akteur und Mitwirkender bei der „Multimodalen Reiseinformation“. Da diese Aktivitäten hoheitlicher Art sind, grenzen sie sich auch in einer IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ vertikal von den Aktivitäten der Akteure auf Ebene der Inhaltenanbieter und Dienstanbieter ab. Ebenfalls muss aufgrund der mit der öffentlichen Hand ausschließlich verbundenen Auskunftspflicht eine horizontale Trennung der Wirkungsbereiche vorgesehen werden. So müssen Systeme und Prozesse der Informationslogik, die mit der Aufnahme, Verarbeitung und Weiterreichung von öffentlichen Strategien verbunden sind, noch dem Wirkungsbereich der öffentlichen Hand zugesprochen werden. Während Systeme und Prozesse der Vertriebslogik nur im geringen Umfang in den Wirkungsbereich der öffentlichen Hand fallen.

Im Wesentlichen kann zur Definition des Wirkungsbereichs für die IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ folgendes zentrales Bild (Abbildung 1) herangezogen werden. Es beschreibt generisch die typischen Rollen in einer „Multimodalen Reiseinformation“ unter Beachtung der Einbindung aller Strategien (individuell, öffentlich, betrieblich).

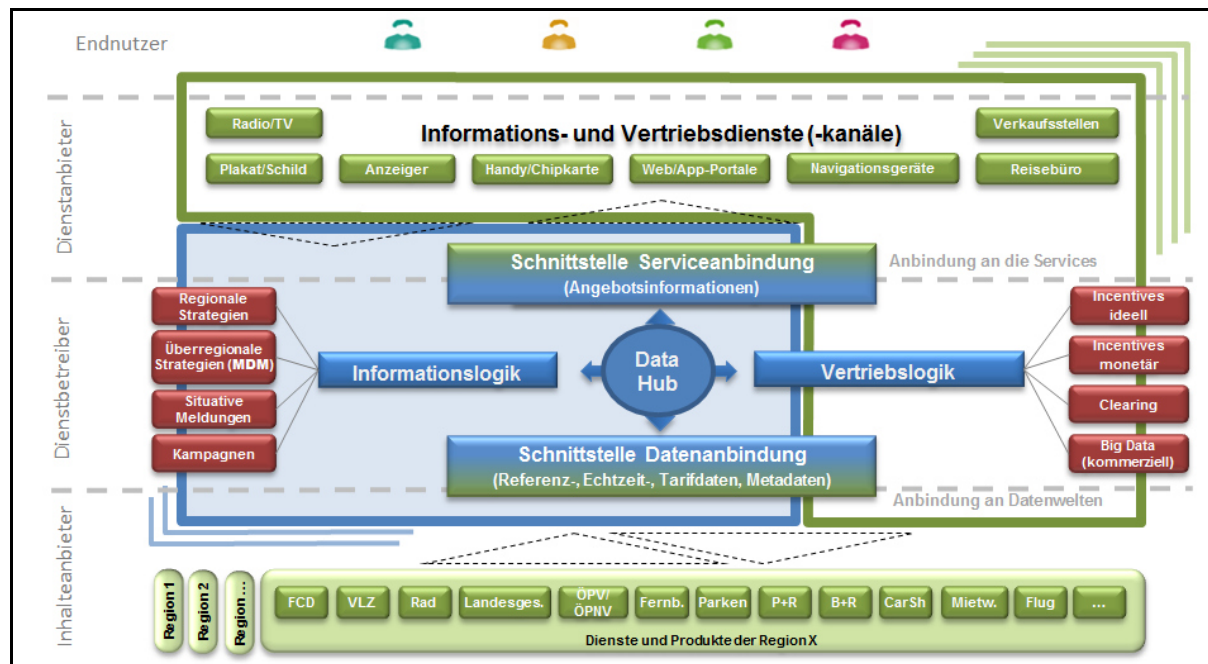


Abbildung 3: Architekturvision zur IVS Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“

So ergeben sich auf der Ebene der Inhalteanbieter die Akteure, welche Produkte, Dienste und Informationen anbieten (Händler). Auf Ebene der Dienstanbieter stehen alle Akteure, die direkten Kontakt zu den Zielkunden (Reisende) haben, um zu informieren und meist auch, um Produkte und Dienste der Händler zu verkaufen. Allen beiden Ebenen (grün) ist zu Eigen, dass ihre Geschäftsmodelle privat- oder gemeinwirtschaftlich sein können und dass ihre Prozesse und Systeme zu eigenen Domänen mit eigenen Referenzarchitekturen gehören (z.B. Anzeiger – Referenzarchitektur „Fahrgastinformation“ bzw. „Verkehrsinformation Individualverkehr (inkl. V2x)“, Handy/Chipkarte – Referenzarchitektur „Elektronisches Fahrgeldmanagement“).

Damit konzentriert sich der Wirkungsbereich (blau) der IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ auf die Prozesse und Systeme der Informationslogik der öffentlichen Hand, auf die Schnittstellen zu den Inhalteanbietern (API Datenanbindung) und zu den Dienstanbietern (API Serviceanbindung) sowie auf die Interaktion zur Vertriebslogik von Dritten. Die IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ ermöglicht somit die direkte Einbindung von regionalen und überregionalen Strategien (rot) der öffentlichen Hand sowie deren situative und kampagnenorientierte Kommunikation (rot) in die Informationsbereitstellung der Dienstanbieter. Gleichzeitig erlaubt die Einbeziehung von Aspekten der Vertriebslogik in die IVS-Referenzarchitektur der öffentlichen Hand auch die indirekte Berücksichtigung von ideellen oder monetären Bonussystemen (rot) zur Incentivierung öffentlicher Strategien, sowie die Schärfung von öffentlichen Strategien durch das Nutzen von Konsumdaten aus Clearingprozessen oder Big Data Analysen (rot).

Bezogen auf einen realen Umsetzungsraum wie Deutschland wird die IVS-Referenzarchitektur „Multimodale Reiseinformation“ viele Inhalteanbieter (grün) und Dienstanbieter (grün) kennen, die sich über die API Datenanbindung und API Serviceanbindung mit der öffentlichen Hand vernetzen. Bezogen auf die Einbindung öffentlicher Strategien und

die Zusammenfassung von Inhalteanbietern auf regionaler Ebene wird es in Deutschland aufgrund der föderalen Struktur territorial gesehen dagegen eher eindeutige Akteure der öffentlichen Hand (blau) geben.

Die vollumfängliche Ausarbeitung zur TOGAF A ist im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

IVS Wiki TOGAF A: http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_A

5 TOGAF B - Geschäftsarchitektur

Innerhalb der Betrachtung der IVS Geschäftsarchitektur (TOGAF B) findet die Betrachtung der drei Rollen, der dazugehörigen Stereotypen von Akteuren und ihrer Strategien/Motivationen im Umfeld heutiger multimodaler Reiseinformationen statt. Hinzu kommt die Betrachtung ihrer Geschäftsprozesse und Aufbauorganisation für eine deutschlandweite und grenzüberschreitende Konzeption der Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“.

Die Befassung mit Rollen und Aktivitäten im Kontext von IVS setzt die Verfügbarkeit eines Modells voraus, das die Semantik für eine typisierte Beschreibung der Rollen liefert und das von allen Beteiligten als Diskussions- und Beschreibungsgrundlage akzeptiert wird. Hierfür werden die Vorgaben des Loses 1 (IVS Rahmenarchitektur Straße) genutzt.

Das Ziel in Phase B ist es, den Zielzustand der Geschäftsarchitektur zu verstehen und zu beschreiben.

Bezogen auf die Sicht der Geschäftsprozesse ist derzeit kein einheitliches Bild in Deutschland auffindbar. Einige Ansätze sind deutschlandweit (z.B. moovel oder Qixxit) angelegt. Aufgrund des föderalen Raums der deutschen Mobilitätslandschaft bestehen allerdings diverse regionale Ansätze (z.B. VOSpilot der Verkehrsgemeinschaft Osnabrück, polygocard in der Region Stuttgart) im Bereich der multimodalen Reiseinformation. Dies führt dazu, dass Informationen nicht gebündelt durch eine Informationslogik an die Endnutzer gegeben werden, sondern dass es eine Vielzahl von prozessualen Zusammenhängen gibt.

Im Folgenden wird eine beispielhafte allgemeine Übersicht zu den Prozessen der IVS Geschäftsarchitektur gegeben. Hierbei ist zu erwähnen, dass bei der IVS Geschäftsarchitektur multimodale Reiseinformation nur die Aktivitäten auf der Dienstbetreiber-Ebene spezifisch benannt werden. Die notwendigen Aktivitäten auf den Ebenen der Inhalte- und Dienstanbieter, welche für die Schaffung eines IVS Dienstes benötigt werden, werden im Allgemeinen Beispiel generisch betrachtet und nur in den spezifischen Use Cases detailliert benannt.

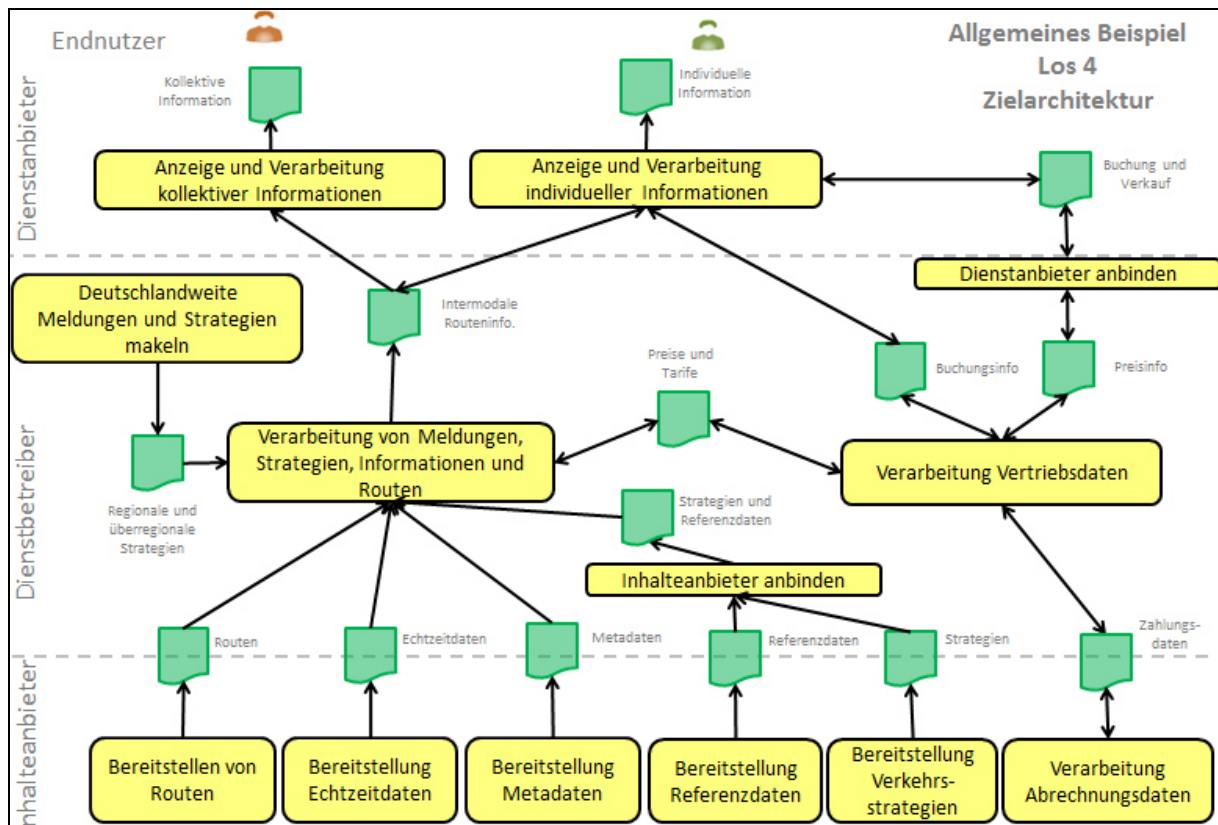


Abbildung 4: IVS Geschäftsarchitektur „multimodale Reiseinformation“ - Zielarchitektur

In obiger Abbildung ist dargestellt, wie die Aktivitäten „Inhalteanbieter anbinden“, „Verarbeitung von Meldungen, Strategien, Informationen und Routen“, „Deutschlandweite Meldungen und Strategien makeln“, „Verarbeitung Vertriebsdaten“ und „Dienstanbieter anbinden“ miteinander interagieren.

Um sicherzustellen, dass die Daten auf der Ebene der Dienstbetreiber harmonisiert sind, ist es essentiell, dass alle Informationsobjekte die Aktivität „Verarbeitung von Strategien und Informationen“ durchlaufen. Die Anbindung der Inhalteanbieter wie z.B. die öffentliche Hand erfolgt über Werkzeuge, mit deren Hilfe die entsprechende Information, wie z.B. Meldungen oder Strategien eingegeben werden können. Die Eingaben werden dabei so erfasst, dass sie ohne Verluste an die Aktivität „Verarbeitung von Strategien und Informationen“ weitergegeben werden und somit einfach weiter zu verarbeiten sind. Es besteht die Möglichkeit, diese Daten auch direkt an den MDM und somit der Aktivität „Deutschlandweite Meldungen und Strategien makeln“ weiterzugeben. Da dieser Aktivität auch Daten aus anderen Räumen zur Verfügung stehen, dient er als zweite Zulieferquelle von Informationen. Dies ist die zukünftige Verbindung zu verschiedenen angrenzenden Räumen in Deutschland (Verbindung zu den Losen 2 und 3).

Die Doppelpfeile zwischen den Aktivitäten „Anzeige und Verarbeitung individueller Informationen“ und „Verarbeitung von Strategien und Informationen“ stellen einen Datenaustausch dar. Dies kommt bspw. bei der Verarbeitung von öffentlichen Strategien zum Tragen. Die öffentlichen Strategien sollen nicht nur beauskunftet werden, sondern es sollte ebenfalls ein

Datenrückkanal existieren, in welchem der Befolungsgrad der Strategien durch den IVS Endnutzer nachvollzogen werden kann.

Wie bereits in der Einleitung zur IVS-Geschäftsarchitektur beschrieben, ist neben der reinen Beauskunftung qualitativ hochwertiger Informationen die Buchungs- und Verkaufsmöglichkeit von Mobilitätsprodukten von sehr hoher Wichtigkeit. Aus diesem Grund besteht eine Verbindung zwischen der Aktivität „Verarbeitung von Meldungen, Strategien, Informationen und Routen“ und der Aktivität „Verarbeitung Vertriebsdaten“.

Die Möglichkeit der direkten Buchbarkeit eines Mobilitätsproduktes ist durch die Verbindung der Aktivitäten „Anzeige und Verarbeitung individueller Informationen“ und „Dienstanbieter anbinden“ gewährleistet. Um den Verkaufsprozess ggf. mit Incentives (Stichwort Payback/Bonuspunkte) kombinieren zu können, ist es wichtig, dass die Informationsobjekte die Aktivität „Verarbeitung der Vertriebsdaten“ in jedem Fall durchlaufen.

Nähere Informationen zur IVS Geschäftsarchitektur sind im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_B

6 TOGAF C - Informationssystemarchitektur

Die Informationssystemarchitektur beschreibt die Entwicklung einer Zielarchitektur für Informationssysteme in der multimodalen Reiseinformation, in welcher die Geschäftsarchitektur (TOGAF B) und die Architekturvision (TOGAF A) umgesetzt werden sollen. Die Informationssystemarchitektur unterscheidet dabei die Bereiche Datenarchitektur und Anwendungsarchitektur.

Bei der Entwicklung der Geschäftsarchitektur wurden unter anderem IVS-Geschäftsprozesse identifiziert. Diese bestehen aus Aktivitäten, die rollenbezogen durchgeführt werden. Zwischen den Aktivitäten werden Informationsobjekte ausgetauscht. Diese Informationsobjekte werden in der Datenarchitektur betrachtet und detailliert beschrieben. Anschließend werden die Schnittstellen, über die die Informationsobjekte ausgetauscht werden sowie die Anwendungen, mit denen die Informationen bearbeitet werden, in der Anwendungsarchitektur genauer untersucht.

6.1 Datenarchitektur

In der Datenarchitektur werden alle relevanten Informationsobjekte beschrieben, die zwischen den Rollen einer „multimodalen Reiseinformation“ respektive den Akteuren der Rollen übergeben werden. Das Informationsobjekt beinhaltet Daten für die drei Bereiche:

- **Rollen & Geschäftsmodelle** (geschäftliche Ausprägung)
- **Regeln & Rahmenbedingungen** (Rechtliche Ausprägung)
- **Informations- & Kommunikationstechnologie** (Inhaltliche Ausprägung)

Dazu können u. a. 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 zählen wie auch Vertragsregeln, kaufmännische Vereinbarungen, zugrundeliegende Gesetze sowie Prozesse und Abläufe zur Kommunikation und Organisation des Datenaustauschs und der Datenbereitstellung und -verwendung.

Aufgrund des föderalen Raums von Deutschland, der unterschiedlichen Entwicklungs- und Realisierungszeiträume, der geltenden Förderbindungen und des Investitionsschutzes bei Bestandsystemen (Investitionen) ist die Umsetzung eines deutschlandweiten „multimodalen Reiseinformationssystems“ unrealistisch. Die Entwicklung einer Datenarchitektur für eine „multimodale Reiseinformation“ muss daher zwar zum einen Vorgaben entlang von national und international gültigen Standards machen, zum anderen aber Flexibilität im Hinblick auf Datenherkunft und Datenformat erlauben. Damit soll ein Ersatz und die Weiterentwicklung 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.

6.1.1 Position der Informationsobjekte einer multimodalen Reiseinformation

Aufgrund der zahlreichen Akteure für den IVS-Dienst „multimodale Reiseinformation (MMRI)“ in einem Betrachtungsraum wird in der Referenzarchitektur eine vereinfachte generische Darstellung aller typischerweise für diesen Dienst benötigten Informationsobjekte gewählt. Die Informationsobjekte werden dabei entlang der Wertschöpfungsstufen und der Rollen „Inhalthanbieter“, „Dienstbetreiber“, „Dienstanbieter“ bis zum „Endnutzer“ sowie der stereotypischen Akteure „Mobilitätsanbieter“, „IVS-Integrator“ und „Infrastrukturanbieter“ positioniert.

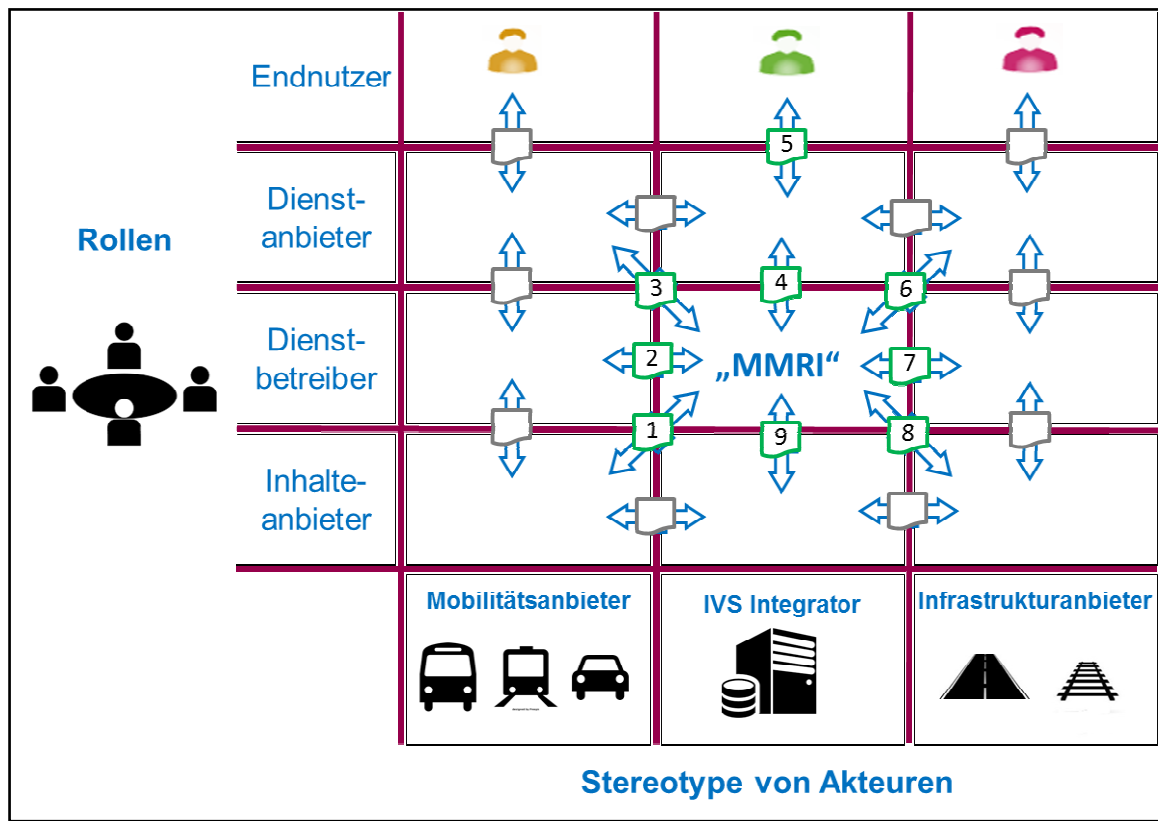


Abbildung 5: Darstellung von stereotypischen Informationsobjekte

6.1.2 Daten der Informationsobjekte einer multimodalen Reiseinformation

Informationsobjekte können drei Ausprägungen haben und dabei unterschiedliche Daten transportieren:

- **Geschäftliche Ausprägung**
für Informationen zu Rollen und Geschäftsmodellen einer „multimodalen Reiseinformation“. Hierzu zählen u. a. Daten zu:
 - Organisatorische und betriebliche Abläufe (z. B. Ressourcenplanung, Qualitäts- und Eskalationsmanagement, Steuerung von Aktivitäten)
 - Geschäftsplanung
 - Finanzierungsbedingungen und Controlling (z. B. Margen)
- **Rechtliche Ausprägung**
für Informationen zu Regeln und Rahmenbedingungen einer „multimodalen Reiseinformation“. Hierzu zählen u. a. Daten zu:
 - Datenschutz
 - Vertragswerke
 - AGBs
 - SLAs / PKIs
 - Pönalen

▪ **Inhaltliche Ausprägung**

für Informationen zu Informations- und Kommunikationstechnologie einer „multimodalen Reiseinformation“. Hierzu zählen u. a. Daten zu:

- Tarifdaten
- Dynamische Daten
- Statische Daten
- Schnittstellenbeschreibungen

6.1.2.1 Beschreibung der allgemeinen Informationsobjekte

Die in der Abbildung 5 dargestellten stereotypischen Informationsobjekte werden anhand der Nummerierungen unterschieden und anhand der vorgenannten Daten einheitlich beschrieben. Die konkreten Ausarbeitungen sind unter folgendem Link im IVS-Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#Beschreibung_der_allgemeinen_Informationsobjekte

6.1.2.2 Detaillierte Darstellung von Informationsobjekten mithilfe von Fallbeispielen

Zum besseren Verständnis der stereotypischen Informationsobjekte werden im Folgenden drei Fallbeispiele beschrieben. Aus diesen Fallbeispielen wird jeweils ein Schritt anhand einer Abbildung dargestellt, in welcher die konkreten Informationsobjekte detailliert dargestellt werden. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht welche Informationsobjekte den stereotypischen Informationsobjekten zugeordnet werden können.

Allgemeine Informationsobjekte	Spezifische Informationsobjekte der Use Cases		
	Use Case „Flug“	Use Case „Grenzübergreifend“	Use Case „Intermodal“
Nr. 1: Akteur „Mobilitätsanbieter“ in der Rolle des Inhalteanbieters zum Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers	- Transferservicedaten - Mietdaten - Veranstaltungsdaten - Fluginformationen - Kofferservicedaten	- Fahrplanauskunft - Tarifdaten - ÖV-Routing	- LOS und Verkehrsmeldungen - Fahrzeugposition, aktuelle Geschwindigkeit, Fahrtrichtung
Nr. 2: Akteur „Mobilitätsanbieter“ in der Rolle des Dienstbetreibers zum Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers	- Distributionsdaten - Strategiedaten		
Nr. 3: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers			

IVS Referenzarchitektur „multimodale Reiseinformation“ – 0.9

zum Akteur „Mobilitätsanbieter“ in der Rolle des Dienstanbieters			
Nr. 4: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers zum Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstanbieters	- Multimodale Reiseinfo	- Multimodale Reiseinfo	- Verkehrslage Fernstraßennetz und Routingstraßennetz - Berechnete Ankunftszeit am Zielpunkt - Streckenführung
Nr. 5: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstanbieters zum Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Endnutzers		- Multimodale Routeninfo	- Verkehrslage Fernstraßennetz und Routingstraßennetz - Berechnete Ankunftszeit am Zielpunkt - Streckenführung
Nr. 6: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers zum Akteur „Infrastrukturanbieter“ in der Rolle des Dienstanbieters			
Nr. 7: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers zum Akteur „Infrastrukturanbieter“ in der Rolle des Dienstbetreibers			
Nr. 8: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers zum Akteur „Infrastrukturanbieter“ in der Rolle des Inhalteanbieters	- Parkhausdaten - Hoteldaten	- Verkehrsprognose	
Nr. 9: Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Inhalteanbieters zum Akteur „IVS Integrator“ in der Rolle des Dienstbetreibers			

6.1.2.3 Use Case „Flug“

Der Dienstreisende Herr Müller zeichnet sich neben einer von ihm geführten Abteilung am Standort Michelstadt im Odenwald zum 01.03.2016 zusätzlich verantwortlich für eine Abteilung am Standort Hamburg. Er plant ein Teamevent vor Ort mit seiner neuen Abteilung. Als gehbehinderter Dienstreisender reist er morgens am 21.03.2016 von Michelstadt nach Hamburg und kommt am 23.03.2016 abends wieder zurück. Durch seine Behinderung benötigt Herr Müller einen Kofferservice für die Reise.

Die Reise beginnt er mit seinem PKW, der am Abflughafen geparkt werden soll. In Hamburg soll ihn ein Transferservice zum Hotel bringen. Am Hotel wird ihm dann ein Mietwagen zur Verfügung gestellt.

Die Inhalteanbieter liefern Informationen zu Fahr-/Flugplandaten, Tarifdaten, Routen- und Parkplatzinformationen, Koffer- und Transferservice. Die intermodale Logik verarbeitet diese Informationen unter Berücksichtigung von öffentlichen Strategien, von Präferenzen des Nutzers (Dienstreiserrichtlinien und persönliche Vorlieben, z. B. Schwerbehindertenangebote) und von Distributionsinformationen und liefert die Multimodale Reiseinformation mit den verschiedenen Reisemitteln der Reisekette an den Dienstanbieter zur Darstellung.

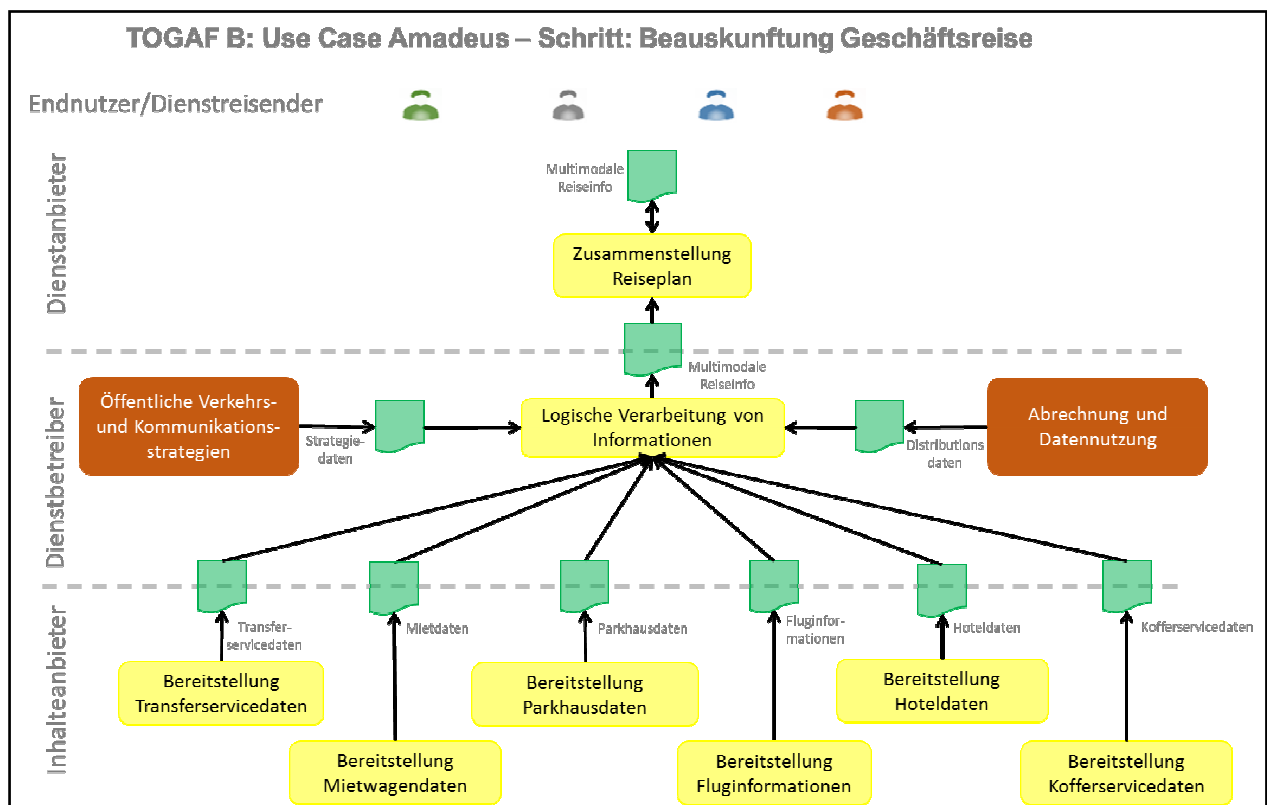


Abbildung 6: Use Case Flug – Schritt: Beauskunftung Geschäftsreise

Die detaillierten Ausarbeitungen zu den Informationsobjekten dieses Fallbeispiels finden sie im IVS Wiki unter folgendem Link:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#Use_Case_Flug

6.1.2.4 Use Case „Grenzübergreifend“

Herr Meier, wohnhaft im Münchner Umland, muss Ende Juli zu einer eintägigen Sitzung nach Salzburg reisen. Im Vorfeld informiert er sich, wie er am einfachsten dorthin kommt. Da er einen eigenen PKW besitzt und die nächste S-Bahn Anbindung recht weit entfernt ist, entscheidet er sich mit dem Auto zu fahren. Kurz vor Ankunft an der Grenze meldet sein Bordnavigationsgerät eine Schlechtwetterwarnung mit einem absoluten Fahrverbot im Stadtgebiet Salzburg und somit einem Einfahrtverbot (1. Juli bis Ende August – Verordnung Stadt Salzburg). Das Einfahrverbot gilt ab der Autobahnausfahrt Salzburg-Mitte. Herr Meier fragt über das Bordnavigationsgerät eine Alternativroute an und entscheidet sich, in der Region zur nächstgelegenen S-Bahnstation in Piding zu fahren, um dort umzusteigen. Mit Hilfe des Mobilitätsdienstes kann er das ÖV-Ticket und einen Stellplatz für seinen PKW bereits auf der Fahrt dorthin buchen. An der S-Bahn Haltestelle Mülln-Altstadt steigt er aus und legt die restliche Strecke zu Fuß zurück.

Bezogen auf den Auszug aus dem Use Case mit näherer Betrachtung On-Trip ergibt sich folgende Situation:

Der Endnutzer hat seine Route und auch den Modus geändert als er in den ÖV umgestiegen ist. Dabei werden nun vom Dienstebetreiber die Informationsobjekte Fahrplanauskunft, Tarifdaten, ÖV-Routing und Verkehrsprognose sowie die Echtzeitinformation über die Position auf der Zugfahrt verarbeitet und diese Information über die App des Diensteanbieters dem Endnutzer zur Verfügung gestellt.

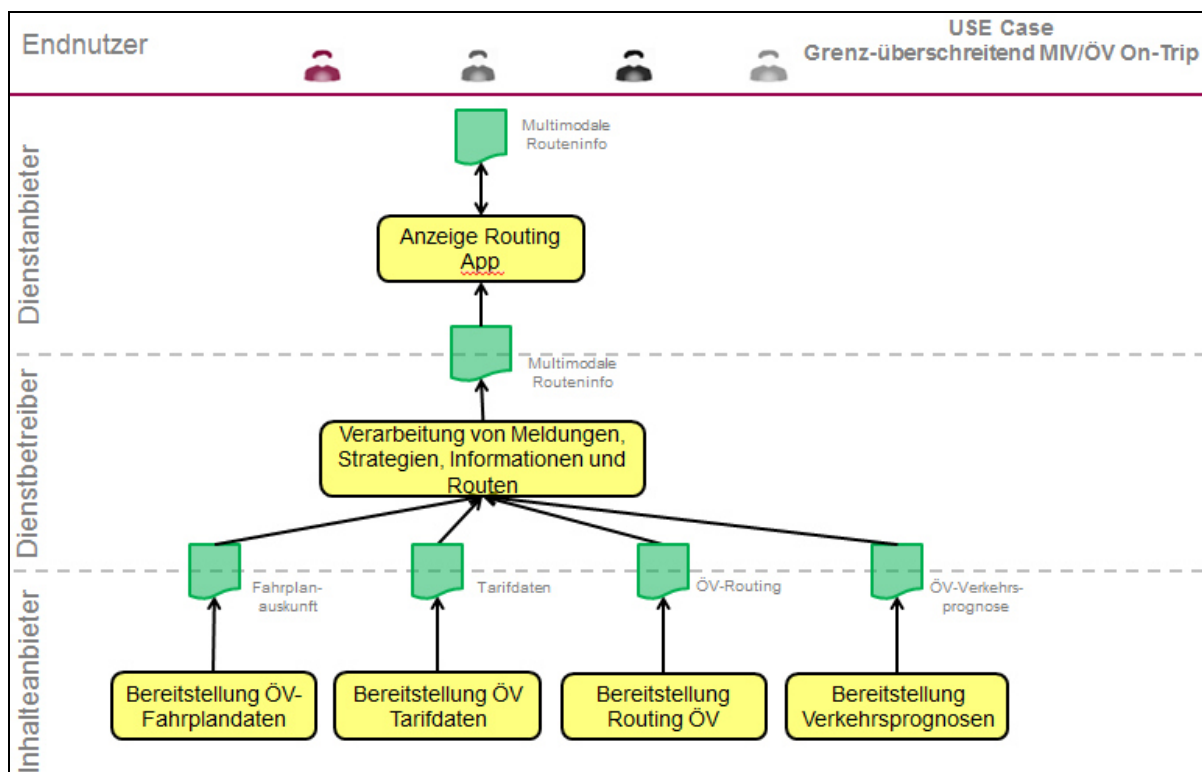


Abbildung 7: Use Case „Grenzüberschreitend“ – Schritt On-Trip ÖV

Die detaillierten Ausarbeitungen zu diesem Fallbeispiel sind im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#Use_Case_Grenz.C3.BCberschreitend

6.1.2.5 Use Case „Intermodal“

Tag 1:

Ein Reisender fährt mit dem PKW von Stadt A zur Stadt B, um dort am flughafennahen Kongresszentrum (Z1) einen Vortrag zu halten und auch im zugehörigen Hotel zu übernachten. Im Parkhaus des Kongresszentrums stellt er seinen PKW ab.

Tag 2:

Am darauf folgenden Tag hat er im Zentrum der Stadt B einen halbtägigen Besprechungstermin wahrzunehmen und entscheidet sich, die Strecke vom Kongresszentrum zum Stadtzentrum (Z2) mit der S-Bahn und der Tram zurückzulegen. Nach der Besprechung kehrt er aus Zeitgründen per Taxi zum Kongresszentrum (Z1) zurück und fährt mit seinem dort geparkten PKW weiter zur Stadt C, um dort zu übernachten (Z3).

Tag 3:

Am dritten Tag sind weitere dienstliche Angelegenheiten in der Stadt C zu erledigen (Z4). An diesem Tag findet in der Stadt C ein Marathonlauf statt, und der Reisende stellt sich darauf ein, die öffentliche Beschilderung für die Wegweisung neben dem Navigationsgerät in seinem PKW zu nutzen. Auf dem Rückweg von Z4 nach Z gibt sein Navigationsgerät innerhalb der Stadt C eine Umwegroute an, da diese von der Stadt als strategische Route unter Berücksichtigung des Abbaus von Absperrungen zum stattgefundenen Marathonlauf vorgegeben ist.

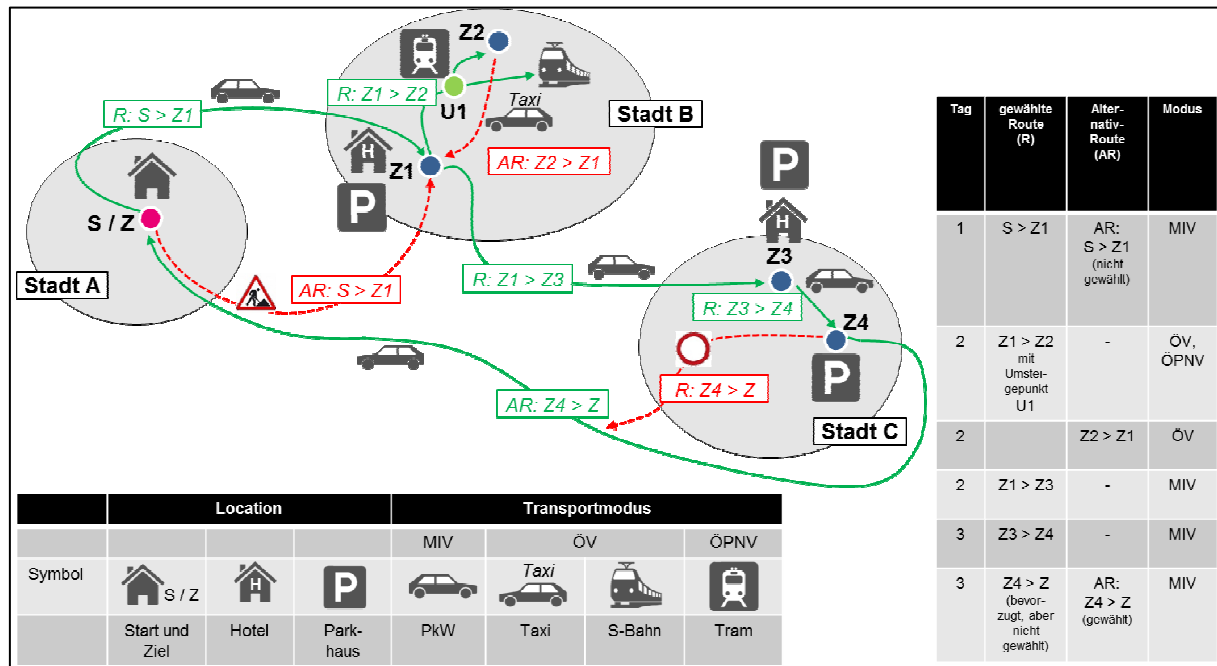


Abbildung 8: Übersicht zum Use Case „Intermodal“

Typische MIV bezogene Informationsobjekte sind für das Beispiel „Route S > Z1“ in der nachfolgenden Abbildung zusammengestellt. Die Abbildung zeigt auch typische Akteursstereotypen für die drei Rollen Inhalteanbieter, Dienstbetreiber und Dienstanbieter sowie typische Endgeräte bzw. -systeme für die Präsentation des IVS-Dienstes.

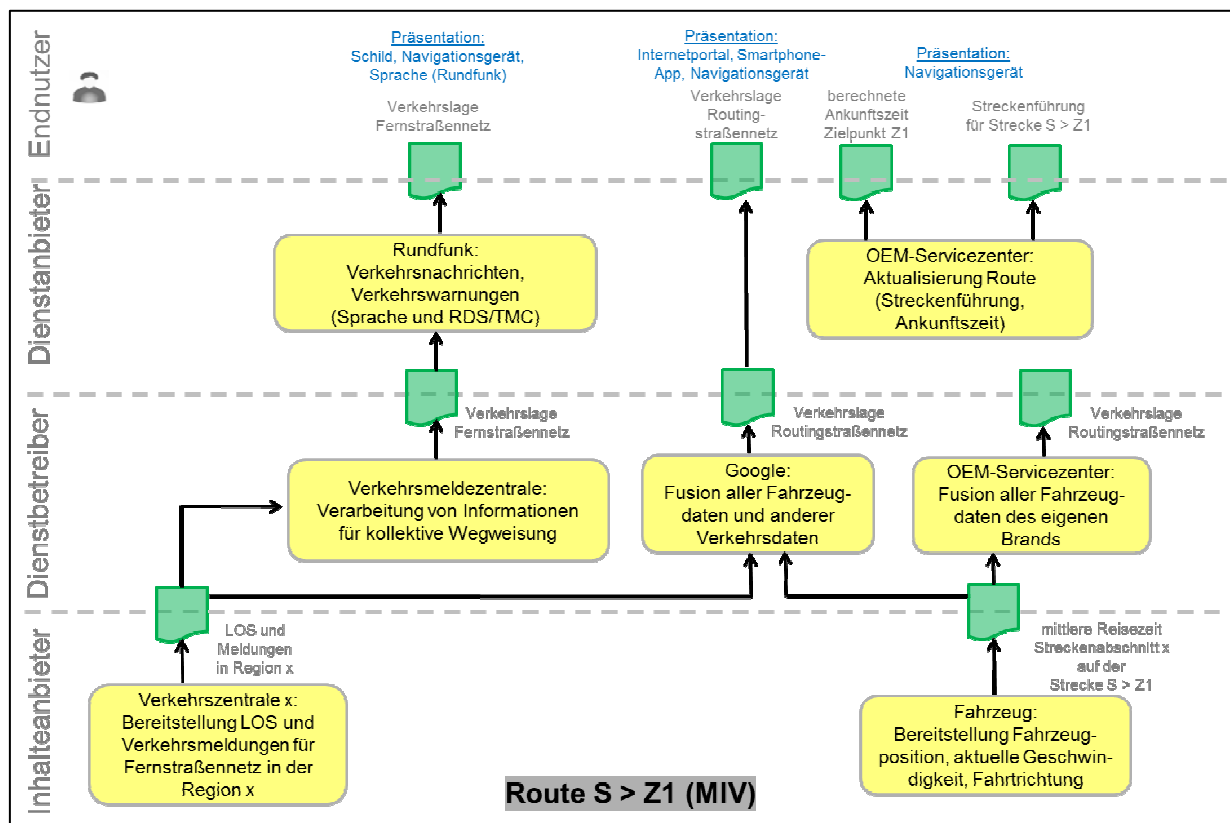


Abbildung 9: Use Case „Intermodal“ – Routenabschnitt „Route S>Z1 (MIV)“

Auf die Darstellung ÖV/ÖPNV bezogener Informationsobjekte wird an dieser Stelle verzichtet, da diese bereits für den Use Case „grenzüberschreitend“ behandelt wurden.

Die detaillierten Ausarbeitungen zu diesem Fallbeispiel sind im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#Use_Case_Intermodal

6.1.3 Datenmodell-Katalog

Im Rahmen der Entwicklung einer Datenarchitektur werden ebenfalls die derzeitigen Datenmodelle dargestellt. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Datenmodellen die derzeit in der multimodalen Reiseinformation verwendet werden.

Datenmodell-Katalog	
1. Datenmodelle Mobilitätsanbieter	
1.1	C-ITS Kommunikationsarchitektur “ETSI ITS-G5”
1.2	IVS-Datenmodell „NeTex“
1.3	IVS-Datenmodell „DAB-TPEG“
1.4	IVS-Datenmodell „TRANSMODEL“
1.5	IVS-Datenmodell „DRV GLOBALTYPES“
1.6	IVS-Datenmodell „NDC“
1.7	IVS-Datenmodell „EDIFACT“
1.8	IVS-Datenmodell „OTA“
1.9	IVS-Datenmodell „OTDS“
1.10	IVS-Datenmodell „GTFS“
1.11	IVS-Datenmodell „SENSORIS“
1.12	IVS-Datenmodell „VDV-KA“
1.13	IVS-Datenmodell „FM RDS-TMC“
1.14	IVS-Kommunikationsmedium „DAB“
1.15	C-ITS Datenmodell CAM
1.16	C-ITS Datenmodell DENM
1.17	C-ITS Datenmodell SPaT
1.18	C-ITS Datenmodell MAP
1.19	C-ITS Datenmodell IVI
2. Datenmodelle Infrastrukturanbieter	
2.1	IVS-Datenmodell „DATEX II“
2.2	IVS-Datenmodell „TLS“
2.3	IVS-Datenmodell „Sittraffic Canto“

2.4 IVS-Datenmodell „TMDD“

Die dargestellten Datenmodelle sind unter folgendem Link detailliert im IVS Wiki beschrieben:

www.its-architektur.de/index.php?title=Katalog

6.1.4 Ortsreferenzierung

Im Hinblick auf die Ortsreferenzierung haben multimodale Reiseinformationssysteme Anforderungen, die weitestgehend über die IV und ÖV Anforderungen abgedeckt.

Diese Anforderungen beziehen sich auf

- die eindeutige Referenzierung von Informationsobjekten auf die IV-Netze wie auf die ÖV-Netze,
- auf die möglichst verlustfreie Übertragung von Ortsreferenzen zwischen unterschiedlichen Referenzierungsmethoden oder Netzversionen, sowie
- auf die räumliche Referenzierung von Reiserouten (Navigation).

Spezielle Anforderungen ergeben sich bei multimodalen Reisen im Umfeld von Umsteigepunkten. Da jede ÖV Route allerdings auch als multimodal gesehen werden kann, sind die Anforderungen dort weitestgehend ident. Zentrale Problematik ist dabei insbesondere die mangelnde Datenverfügbarkeit, aufgrund von Datenlücken und mangelnden Detailinformationen im Bereich von Umsteigebauwerken.

Nähere Informationen zu den Ortsreferenzierungsmodellen sind dem IVS Wiki zu entnehmen.

www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#Ortsreferenzierung

6.2 Anwendungsarchitektur

In der Anwendungsarchitektur werden alle relevanten Anwendungen, deren fachliche Komponenten über Schnittstellen in Beziehung (Interaktion) treten und zur Bereitstellung der in Phase B definierten Geschäftsprozesse erforderlich sind, beschrieben und kategorisiert. Die Anwendungsarchitektur bildet damit die logischen Bausteine der Geschäftsarchitektur (Phase B) einer „multimodalen Reiseinformation“ ab, welche dann in TOGAF D (Technologiearchitektur) Software und Hardwareseitig konkretisiert werden können.

6.2.1 IVS Anwendungen der multimodalen Reiseauskunft

Anwendungen-Katalog	
1. IVS Anwendungen der multimodalen Reiseauskunft	
1.1	IVS Anwendung „Intermodale Logik / Informationslogik“
1.2	IVS-Anwendung „Mobilitätsdatenmarktplatz Deutschland“
1.3	IVS-Anwendung „Auskunft kollektiv“
1.4	IVS-Anwendung „Auskunft individuell“
1.5	IVS-Anwendung „Vertriebslogik“
1.6	IVS-Anwendung „Routen- und Datenbereitstellung“

Die detaillierte Beschreibung der Anwendungen sowie des Komponentendiagramms der multimodalen Reiseinformation sind im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

www.its-architektur.de/index.php?title=Katalog_und_Anwendungen

6.2.2 IVS Schnittstellen der multimodalen Reiseauskunft

Im Rahmen der Entwicklung einer Anwendungsarchitektur werden ebenfalls die derzeitigen Schnittstellen-Standards dargestellt. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Schnittstellen die derzeit in der multimodalen Reiseinformation verwendet werden.

Schnittstellen-Katalog	
1. Schnittstellen Mobilitätsanbieter	
1.1	IVS-Schnittstelle „SDK-RideTap“
1.2	IVS-Schnittstelle „TomTom Telematics WEBFLEET.connect-API“
1.3	IVS-Schnittstelle „IPSI“
1.4	IVS-Schnittstelle „VDV-KA“
1.5	IVS-Schnittstelle „VDV-Schrift 452“
1.6	IVS-Schnittstelle „VDVD-Schrift 453“
1.7	IVS-Schnittstelle „VDV-Schrift 456“
1.8	IVS-Schnittstelle „TRIAS“
1.9	IVS-Schnittstelle „IXSI“
2. Schnittstellen Infrastrukturanbieter	
2.1	IVS-Schnittstelle „OCIT“
2.2	IVS-Schnittstelle „OICP“
2.3	IVS-Schnittstelle „OCHP“

Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen der multimodalen Reiseinformation ist im IVS Wiki unter folgendem Link zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF_C#IVS_Schnittstellen_der_multimodalen_Reiseauskunft

7 Ausblick TOGAF Phasen D-F

Im finalen Zustand der IVS Referenzarchitektur multimodale Reiseinformation werden die Phasen D-H bedarfsgerecht behandelt. Im Folgenden wird kurz auf die allgemeinen Inhalte der Phasen eingegangen. Zusätzlich wird beschrieben, welche Inhalte für den finalen Zustand der Referenzarchitektur zu erwarten sind.

TOGAF D Technologiearchitektur

In der Phase D (Technologiearchitektur) werden die Architekturelemente für Aufbau und Betrieb der IT-Infrastruktur beschrieben. Sie definiert die Basis, auf der Anwendungen beschafft, integriert und betrieben werden können.

Da die Entscheidung für eine IT-Infrastruktur von einem realen Akteur vorgenommen wird, wird dieser Schritt im Rahmen der Ausarbeitungen zur Entwicklung einer IVS Referenzarchitektur multimodale Reiseinformation nicht vorgenommen. Dies würde einer Marktbeeinflussung gleichkommen. Weitere Begründungen sind im Rahmen der Beschreibung der Reichweite von IVS Architektur im IVS Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF-Phase_D

TOGAF E – Chancen und Lösungen

Dies ist die erste Phase, die sich direkt mit der Implementierung befasst. Sie beschreibt den Prozess der Identifizierung von Instrumenten (Projekte, Programme oder Portfolios), zur Implementierung der Zielarchitektur, die in den vorherigen Phasen entworfen wurde.

Nähere allgemeine Informationen zu dieser Phase sind im IVS Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF-Phase_E

Im Rahmen der IVS Referenzarchitektur können an dieser Stelle die Chancen und möglichen Lösungen im Bereich der multimodalen Reiseinformation aus Sicht des Bundes beschrieben werden.

TOGAF F- Migrationsplanung

In Phase F geht es nach TOGAF darum, die Umsetzung der ausgewählten Lösung aus Phase E zu planen. Nähere Informationen zu dieser Phase sind im IVS Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF-Phase_F

Im Rahmen der IVS Referenzarchitektur können an dieser Stelle Empfehlungen an den Bund für die weitere Nutzung der IVS Referenzarchitektur gegeben werden. Denkbar ist bspw. eine Vorgabe seitens des Bundes die Referenzarchitektur für zukünftige Ausschreibungen von multimodalen Reiseinformationssystemen zu nutzen.

TOGAF G – Steuerung der Einführung

In Phase G geht es darum, dass das EAM-Team die Umsetzung des Plans aus Phase F überwacht. Nähere Informationen zu dieser Phase sind im IVS Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF-Phase_G

Inwiefern diese Phase eine Relevanz für die Referenzarchitektur besitzt, wird sich im weiteren Projektverlauf zeigen.

TOGAF H – Architektur Änderungsmanagement

In der Phase H geht es nach TOGAF darum, ein langfristiges Architekturmanagement aufzusetzen und zu verstetigen, das dafür sorgt, dass die Architektur auch in Zukunft noch zu den Unternehmenszielen passt. Nähere Informationen zu dieser Phase sind im IVS Wiki zu finden:

http://www.its-architektur.de/index.php?title=TOGAF-Phase_H

Inwiefern diese Phase eine Relevanz für die Referenzarchitektur besitzt, wird sich im weiteren Projektverlauf zeigen.