



## Papier zur strategischen Entwicklung digitaler Infrastrukturdienste für Vertriebsplattformen für Mobilitätsangebote

22. November 2019

Version 1.3

### Ansprechpartner:

Name: Dr. Karl-Heinz Krempels

E-Mail: karl-heinz.krempels@fit.fraunhofer.de

Telefon: +49 241-80 21502

Adresse: Fraunhofer Institut für Angewandte Informationstechnik FIT  
c/o RWTH Aachen, Ahornstraße 55, 52074 Aachen

## Inhaltsverzeichnis

1. Begriffsdefinitionen .....	III
Digitale (Vertriebs- oder Unterhaltungs-)Plattform:.....	III
Technische Dienste-Plattform oder Laufzeitumgebung für digitale Plattformen .....	III
Open Innovation .....	III
Die ganzheitliche Mobilitätsdienstleistung:.....	IV
2. Ziel- und Strategiebeschreibung.....	IV
3. Beschreibung des Konzepts.....	V
Anhang: Aktuelle Rahmenbedingungen .....	XII
Mobilitätsplattformen.....	XII
Existierende digitale Dienste als möglicher Teil einer ganzheitlichen Mobilitätsdienstleistung .....	XII

## 1. Begriffsdefinitionen

Digitale (Vertriebs- oder Unterhaltungs-)Plattform:

Eine **Digitale Plattform** stellt die **Gesamtheit aus einem Geschäftsmodell und einem Informationssystem** dar. Das **Geschäftsmodell** definiert den Kundennutzen, die Wertschöpfungskette und das Ertragsmodell. Das **Informationssystem** bildet das Geschäftsmodell durch den Betrieb eigener und extern verknüpfter digitaler Dienste ab. Das **Ertragsmodell** kann für eine unmittelbare, langfristige oder strategische (sehr späten) Ertragsabschöpfung ausgelegt sein. Das Ertragsmodell muss nicht zwingend dem Kundennutzen entsprechen. So kann beispielsweise ein Auskunftspunkt für Tourismus auch über Werbeeinnahmen finanziert sein. Aktuelle Plattformen produzieren ihre Erträge überwiegend aus der Zuordnung von Kundeninteressen zu den Produkten der Produktanbieter. Der **Nutzen für den Kunden** ergibt sich durch das grosse Produktangebot und die Vergleichsmöglichkeiten der Produkte der Digitalen Plattform. Der **Nutzen für den Produktanbieter** ergibt sich aus dem Zugang zu einem grossen Kundenstamm. Der **Nutzen für den Anbieter der Digitalen Plattform** stellt die Wertschöpfung dar und wird **aus Beitragsgebühren** des Kunden, durch Beitragsgebühren der Produktanbieter, durch Provision der Produktanbieter, Mehrwertdienste oder Werbung, oder aus einer Kombination davon abgeleitet. **Primär** steht jedoch die viel bedeutendere **Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens des Kunden und dessen Bindung an die Vertriebsplattform** als langfristige und nachhaltige Wertschöpfung im Vordergrund. Plattformen werden als Werkzeug genutzt, um das Nutzerverhalten hinsichtlich des Konsums oder der Lebensweise gezielt zu beeinflussen bzw. Anreize dafür schaffen. Plattformen stellen hierdurch ein **Instrument politischen und gesellschaftlichen Handelns** dar und sollten somit in wesentlichen Teilen als **gesellschaftliche digitale Infrastruktur<sup>1</sup>** angesehen werden.

Technische Dienste-Plattform oder Laufzeitumgebung für digitale Plattformen

Die Erbringung einer **Wertschöpfung** erfolgt in digitalen Plattformen durch die **Verarbeitung von Beschreibungsdaten der Kunden, des Kundenkontexts** (auch Kundensituation) und **der Produkte** entsprechend der Wertschöpfungsarchitektur des Geschäftsmodells und der anschliessenden Bereitstellung dieser (**Teil-)Wertschöpfung in Form eines digitalen Dienstes über eine technische Schnittstelle**). Das Verknüpfen (auch Zusammenbauen, Komponieren) von digitalen Dienste zu neuen Diensten erfordert technische Schnittstellen der für diese Dienste. Die **Austauschbarkeit digitaler Dienste** (Interoperabilität) in einem System wird mit Hilfe **standardisierter Schnittstellen** sehr stark beschleunigt, setzt aber einen oft langwierigen Einigungsprozess voraus. Alternativ können **offene Schnittstellen** für oft genutzte (beliebte) Dienste bereitgestellt werden, die sich dann zu „**de facto**“-Standards entwickeln. Die Bereitstellung eines **Geschäftsmodells basierend auf digitale Diensten** oder über die Kombination aus digitalen Diensten nennt sich **Dienste-Plattform** (Service-Plattform). Hiermit ist eine technische Laufzeitumgebung zum technischen Betrieb und der Kombination der Dienste gemeint. Die Dienste-Plattform zusammen mit einem institutionellen Arrangement (dem Geschäftsmodell) stellt die **Digitale (Vertriebs-)Plattform** dar.

Open Innovation

Das Prinzip beschreibt die **Bereitstellung der eigenen kreativen, intellektuellen oder wirtschaftlichen Leistung** als preiswerten und sehr nützlichen „**digitalen**“ **Dienst**, um einerseits die Nutzungsbreite rasch zu erhöhen und zu erhalten und andererseits der Konkurrenz die Ertragsschöpfungsmöglichkeit zu entziehen. Open Innovation wird oft auch als **Instrument zur wirtschaftlichen Erschliessung eines Marktes** genutzt und erst zum Zeitpunkt einer Monopolstellung mit einem Ertragsmodell verbunden („the winner takes it all“). Beispiele Google Maps, Google Mail, PayPal.

---

<sup>1</sup> HaFraBa: <https://de.wikipedia.org/wiki/HaFraBa>

## Die ganzheitliche Mobilitätsdienstleistung:

Die ganzheitliche Mobilitätsdienstleistung wurde analog zu den Kundenleistungen aktueller Vertriebsplattformen für den Warenvertrieb definiert als Gesamtheit aus: **Auskunft, Buchung** (inkl. Reservierung und Ticketing), **Reisebegleitung, Kontrolle** (Authentifizierung, Identifizierung), **Abrechnung** und **Kundendienst** und der durchgehenden Informationsversorgung des Kunden über alle Phasen.

## 2. Ziel- und Strategiebeschreibung

Das übergeordnete **Ziel einer Mobilitätsplattform** ist die **Zufriedenstellung** (und ggf. Beeinflussung) **des Nutzers** bei seinem Mobilitätsverhalten, hin zu **nachhaltiger, ökologischer und effizienter Mobilität**. Dieses Ziel kann durch eine **Analyse des Mobilitätsbedarfs** des Nutzers, der **Analyse des Mobilitätsverhaltens** des Nutzers und der (automatisierten Entwicklung von innovativen) **individuellen Mobilitätsangeboten** für den Nutzer erfolgen.

Das dazugehörige **Geschäftsmodell** soll strategisch die **Zufriedenstellung** und ggf. **Anpassung des Mobilitätsverhaltens der Nutzer als Faktor der Wertschöpfung** abbilden, weitere Wertschöpfungsmöglichkeiten über **Mehrwertdienste, Medienangebote, Gastronomieangebote, Werbung** und der sich dazu entwickelnden **Datenwirtschaft** rund um die geplante Mobilitätsdienstleistung beinhalten. Das Geschäftsmodell sollte dem **Open-Innovation-Prinzip** folgen.

Die Umsetzung dieses Ziel erfordert die Entwicklung eines **digitalen Marktplatzes für Mobilitätsangebote**, der die **manuelle und automatisierte Kombination existierender Mobilitätsangebote zu individuellen** (auch verhaltensbeeinflussenden) **Mobilitätsangeboten** ermöglicht.

Der aktuelle Wettbewerb im Plattformmarkt durch ausländische Unternehmen erfordert einerseits die **schnelle Entwicklung und Bereitstellung einer digitalen Vertriebsplattform für Mobilitätsangebote** um die aktuell vorhandene **Kundenbindung** der Mobilitätsanbieter zu behalten und andererseits den **langfristig nachhaltigen Betrieb** des dazugehörenden Informationssystem.

Für die technische Realisierung empfiehlt sich hier strategisch die Entwicklung und der Betrieb einer Service-Plattform nach dem **Open-Innovation-Prinzip**, um die **Einbindung existierender digitaler Dienste in neue innovative Geschäftsmodelle** zu ermöglichen und dadurch **kontinuierlich Teil der technologischen Entwicklung und Wertschöpfung** zu werden.

### 3. Beschreibung des Konzepts

Die technische Entwicklung einer Service-Plattform nach dem **Open-Innovation-Prinzip** erfordert die Beschreibung der Schnittstellen der an der Wertschöpfung beteiligten digitalen Dienste.

Die folgende **abstrakte Referenzarchitektur** aus Abbildung 1 beschreibt die funktionalen Komponenten einer digitalen Vertriebsplattform für Mobilitätsdienstleistungen und wurde von Experten vom VDV, den *fachspezifischen Systemanbietern, Verkehrsverbünden, Verkehrsunternehmen und Fraunhofer FIT* entwickelt. Die Referenzarchitektur wurde für die **Abbildung von Geschäftsmodellen für die ganzheitlichen Mobilitätsdienstleistung mit einer Wertschöpfungskette auf Basis digitaler Services** im Rahmen des Projekts „Digitalisierte Mobilität - die offene Mobilitätsplattform (DiMo-OMP)“ entwickelt und in Form von VDV-Schriften veröffentlicht.

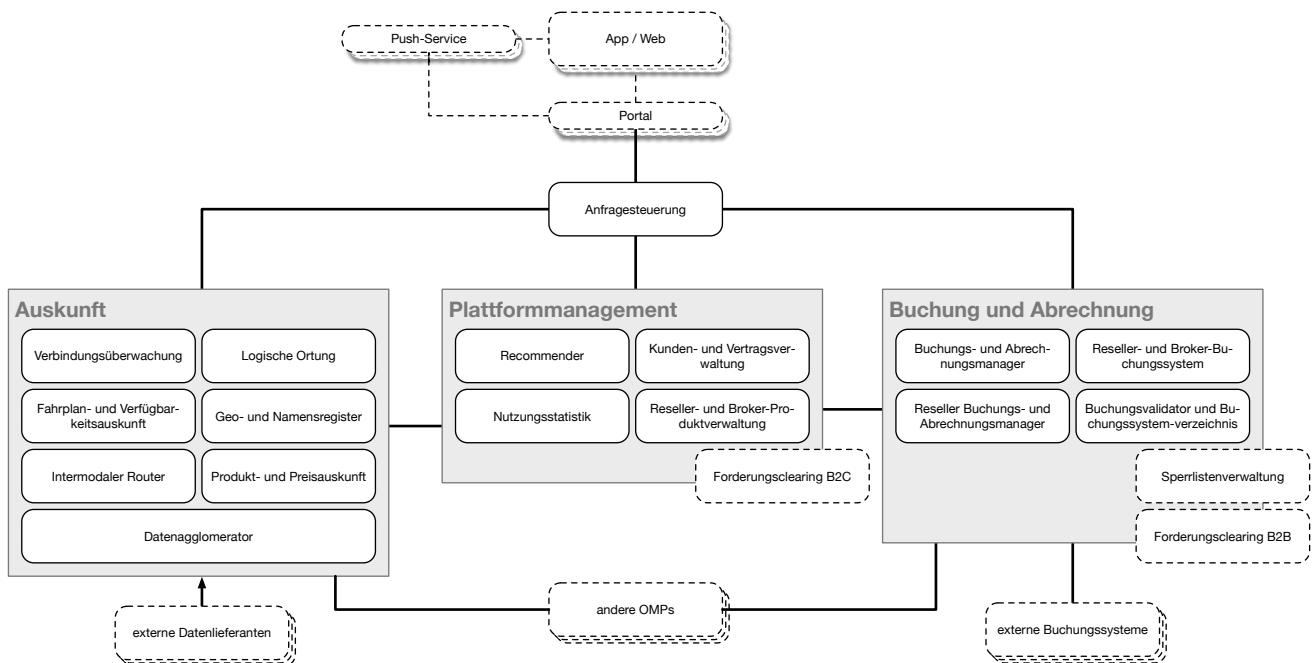


Abbildung 1: Abstrakte Referenzarchitektur für eine offene Mobilitätsplattform

Die identifizierten Rollen und Aufgaben der beteiligten Teilnehmer sind in Abbildung 2 beschrieben und stellen eine **Erweiterung des Rollenmodells** der VDV eTicket-Service GmbH für die **VDV Kernapplikation** sowie des Rollenmodells des VDV für die **Offene Mobilitätsplattform** hinsichtlich Open Innovation, der Berücksichtigung existierender, innovativer digitaler Services und dem beabsichtigten deutschlandweiten Betrieb durch **verteilte digitale Services bei mehreren Systemanbietern**, wie beispielsweise beauftragten Technologieanbietern, aber auch interessierten Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbünden oder neuen Mobilitätsanbietern.

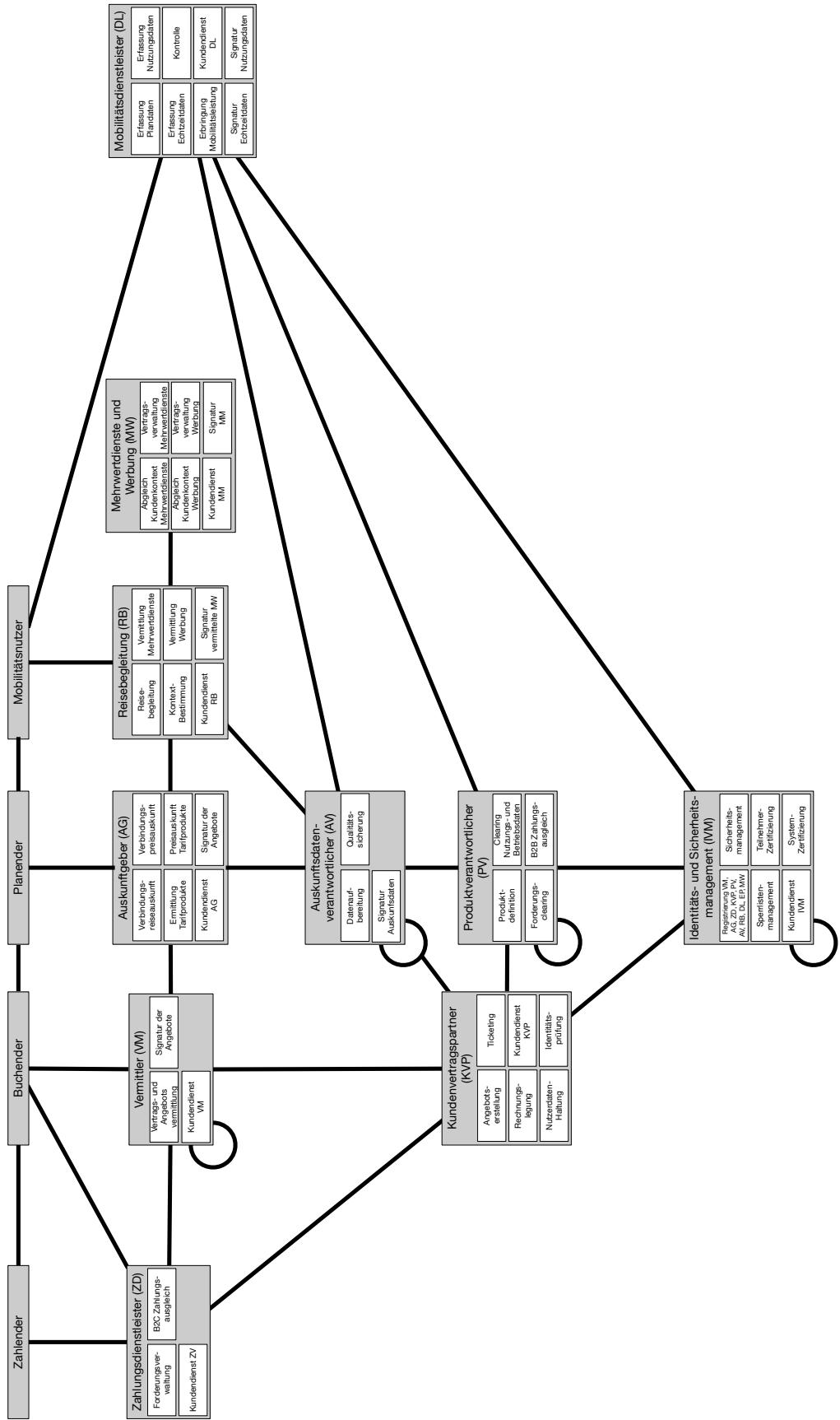


Abbildung 2: Rollenmodell für die Akteure einer Digitalen (Vertriebs-)Plattform für Mobilität

Im Folgenden wird ein **Entwicklungskonzept** beschrieben, welches die Komposition möglichst vieler schon **existierender digitaler Services** so vornimmt, das eine **digitale Service-Plattform** entsteht und die Realisierung innovativer Geschäftsmodelle nach dem Open-Innovation-Prinzip ermöglicht. Dadurch lässt sich die **Abbildung mehrere innovativer Geschäftsmodelle** mit unterschiedlichen nachhaltigen oder strategischen Zielsetzungen im **Bereich der Mobilität** oder der **dazugehörenden Datenwirtschaft** realisieren und erproben.

Als **grundlegende Wirtschaftsgüter** einer **digitalen Vertriebsplattform** für innovative Geschäftsmodelle rund um die ganzheitliche Mobilitätsdienstleistung sowie der dazu gehörenden Datenwirtschaft werden die **Kundenidentitäten** und die **beschreibenden Daten der Mobilitätsangebote** angesehen. Beide Wirtschaftsgüter sollten durch hoheitliche **digitale Infrastruktur-Dienste** diskriminierungsfrei für die Entwicklung von darauf aufbauenden neuen digitalen Diensten zur Verfügung gestellt werden. Empfehlenswert für das Management der Kundenidentitäten (grundlegender **Plattformdienst 1**) ist der digitale Dienst *verimi* in Kombination mit den Diensten VDV-KA Infrastruktur der *VDV eTicket Deutschland GmbH*. Die Nutzung existierender sicherheitstechnischer Kundenidentifikationsmerkmale, getrennt von den Kundenprofilen in Vertriebssystemen, ermöglicht einerseits eine deutschlandweite einfache Registrierung, Authentifizierung der Kunden verbunden mit **hohen Sicherheits- und Datenschutz-Standards**, ohne dass diese in den Vertriebssystemen hinterlegt werden müssen.

Für die **Beschreibung der Mobilitätsangebote** sowie der **dazugehörenden Echtzeitinformationen** empfiehlt sich der (noch multimodal zu erweiternde und leistungstechnisch auszubauende) **Datenaggregatator der DB AG** oder eine technische Neuentwicklung der Infrastruktur des *DELFI e.V.*. Die Integration aller **multimodalen Mobilitätsangebote** und der **dazugehörenden Echtzeitinformationen, Produkt- und Kundendienstbeschreibungen** einer Region oder der ganzen Bundesrepublik ist eine **technisch aufwendige, komplizierte und zeitkritische Aufgabe**, erfordert eine **technisch leistungsfähige Laufzeitumgebung** und die Einbeziehung von einschlägigen Fachleuten. Dies begünstigt die strategische Empfehlung hin zu einem zentralen Anbieter und der **Bereitstellung der Datenintegration als digitalen Service** (grundlegender **Plattformdienst 2**) für interessierte und autorisierte **Anbieter von digitalen Vertriebsplattformen**.

Die **multikriterielle Berechnung von unimodalen und intermodalen Verbindungsauskünften** zwischen zwei Orten unter Berücksichtigung von **Fahrzeit, Verkehrsmittelwahl, Preis, und Umweltbilanz** stellt ebenfalls eine komplexe Aufgabe dar, die den Einsatz eines Softwaresystems zur Berechnung von Verbindungs- und dazugehörigen Preisauskünften erfordert (Router). Heutige Systeme berechnen zuerst die gesuchten Reiseverbindungen und bestimmen anschliessend die dazugehörigen Produkte und Preise, bedingt durch die aktuell technisch nachteilige Tarif- und Produktvielfalt im ÖPNV. Der Router stellt einen grundlegenden Dienst für eine digitale Vertriebsplattform dar, da bei der Verbindungsberechnung die Angebote der digitalen Plattformen auf die Kundenbedürfnisse abgebildet werden und sollte als **Plattformdienst 3** bereitgestellt werden. Die Bereitstellung eines digitalen Dienstes für die **Verbindungs- und Preisauskunft ist technisch aufwendig** und erfordert eine **leistungsfähige Laufzeitumgebung**. Der Betrieb des Routers und die Bereitstellung des Plattformdienstes 3 in räumlicher Nähe zu Plattformdienst 2 ist wirtschaftlich und technisch vorteilhaft, da bei Plattformdienst 3 grosse Datensätze benötigt werden, die von Plattformdienst 2 bereitgestellt werden und bei räumlicher Nähe der beiden digitalen Dienste effizienter übertragen werden können. Ergänzend werden auch hierfür einschlägige Fachleute benötigt, welche nicht breit am Markt verfügbar sind.

Es besteht auch die Möglichkeit einschlägige Systemanbieter zu autorisieren, den Dienst entsprechend vorgegebener Schnittstellen und Leistungsmerkmale beauftragt zu betreiben<sup>2</sup>. Bevorzugte und gut geeignete Kandidaten hierfür wären die **Reiseinformation der DB AG** oder grosse Verkehrsverbünde, wie beispielsweise *RMV, VBB/BVG, VRS, HVV und MVV*. Wesentlich dabei ist, dass die Datengrundlage aus Plattformdienst 2 genutzt wird. Eine Verteilung der Last des Routing-Dienstes bzw. dessen (auch räumlich verteilte) Bereitstellung durch mehrere Anbieter zwecks besserer Performance, Erhöhung der Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit kann durch die periodische Bereitstellung von Speicherabzügen der deutschlandweiten integrierten Planungs- und Verfügbarkeitsinformationen basierend auf effizienten Datenstrukturen für die Router erreicht werden. Dies könnte als Zusatzleistung von Plattformdienst 2 als **Plattformdienst 2+** angeboten werden.

Die **Bereitstellung des Plattformdienstes 3** nach dem **Open-Innovation-Prinzip** zur **Nutzung und Integration in die räumlich verteilten digitalen Vertriebsplattformen der Verkehrsverbünde**, aber auch in existierende **Kommunikations- und Planungssysteme** (wie beispielsweise Emailsysteme, Kalendersysteme, Messenger, Fahrzeug-Entertainment- und Fahrzeug-Navigationssysteme), erfordern die **Bereitstellung der Verbindung- und Preisauskunft in Verbindung mit ergänzenden technischen Referenzen** (Links) auf **Buchungssysteme**, bei denen die beauskunfteten Mobilitätsangebote digital automatisiert erworben werden können, und auf **Kundendienstsysteme**, bei denen der Nutzer für die erworbenen Mobilitätsangebote im Bedarfsfall (und entsprechend seines Reisekontexts) automatisiert unterstützt werden kann. Hierfür wird eine weitere **Aufgabe für Plattformdienst 3** vorgeschlagen, welcher die (auch zeitliche befristete) Buchungsmöglichkeit eines beauskunfteten Mobilitätsangebots und des dazugehörigen Kundendiensts durch eine digitale Signatur bestätigt und als **Plattformdienst 3+** angeboten werden sollte. Die digitale Signatur wird mit Hilfe von Plattformdienst 1 vorgenommen. Durch diesen technischen Lösungsvorschlag wird die **Entkopplung der Auskunfts- und Buchungssysteme** sowie der Betrieb der Plattformdienste 1, 2, 2+, 3 und 3+ nach dem **Open-Innovation-Prinzip** möglich.

Eine weitere grundlegende Aufgabe von digitalen Vertriebsplattformen ist die **Materialisierung von erworbenen Verträgen für Mobilitätsdienstleistungen** in Form von Papiertickets, digitalen Tickets (ryptographisch signierten Datensätze, auch eTickets genannt), statische Berechtigungen (2D BarCodes, Matrix-Codes, etc.) oder Zugangscodes (PIN, TAN, etc.), die der Autorisierung des Nutzers zur Nutzung einer Mobilitätsdienstleistung dienen, aber auch für die Authentifizierung (Nachweis der Echtheit des Vertrags), Identifizierung (Nachweis der Identität des Nutzers) oder Kontrolle (Nachweis der Nutzungsberechtigung) genutzt werden. Die **Materialisierung eines abgeschlossenen Vertrags** erfolgt nach Vertragsabschluss in Verbindung mit einer Vereinbarung hinsichtlich des **Leistungsumfangs** der Mobilitätsdienstleistung, eines **wirtschaftlichen Ausgleichs** (Bezahlung) durch den Kunden und der **Vertragsbedingungen**.

Die Buchung von Mobilitätsangeboten erfolgt **aktuell** über **zentralisierte Buchungssysteme**, die seitens der Verkehrsverbünde, Verkehrsunternehmen und der DB AG angeboten werden. Die Buchungssysteme verwenden für die Abbildung der Vertrauensbeziehungen der teilnehmenden Partner (Mobilitätsdienstleister, Kunde, Vertriebspartner, etc.), die Abbildung und die Überprüfung der Echtheit der materialisierten Tickets eine **Public-Key-Infrastruktur (PKI) der VDV eTicket-Service GmbH**. Es ist geplant diese technische Dienstleistung als **digitalen Plattformdienst 4 (IPSI)** durch die *ETS eTicket Service GmbH* anzubieten. Diese existierende Infrastruktur ermöglicht durch eine einfache technische Erweiterungen die Nutzung der Buchungssysteme aller teilnehmenden Vertriebspartner für Vertragsabschlüsse und ihrer Materialisierung als Tickets oder eTickets. Die technischen Erweiterungen bestehen in der **Nutzung der eigenen digitalen Signaturfunktion** der Vertriebsteilnehmer zur **Signatur von Verträgen von eigenen oder fremden Mobilitätsdienstleistungen**, und zur rekursiven **Signatur des eigenen Buchungsprotokolls**, so dass ein

chronologisch und kryptografisch dichtes und **fälschungssicheres Buchungsprotokoll** entsteht, welches am Ende eines Abrechnungszeitraumes für die Umsatzaufteilung genutzt werden kann. Auf Grund der zugrundeliegende PKI kann die Authentizität und Validierung der Tickets bei allen Vertriebsteilnehmern der PKI vorgenommen werden. Diese Erweiterung des VDV KA Systems würde die **Nutzung der Buchungssysteme aller Vertriebsteilnehmer der PKI** für die Entwicklung digitaler Vertriebsplattformen ermöglichen. Für die Materialisierung der Verträge wird aus historischen Gründen überwiegend der VDV KA Standard verwendet. Es wird empfohlen den **Standard** hinsichtlich der **Abbildung der vollständigen Produktbeschreibungen für Mobilitätsangebote** dahingehend zu erweitern, dass auch **Referenzen auf nutzbare Buchungssysteme, Referenzen auf den dazugehörigen Kundendienst, und digitalisierte Vertragsregeln** (maschinenlesbare und maschinenverarbeitbare Beschreibung) unterstützt werden. Dies ermöglicht die automatisierte Berücksichtigung von Kundenrechten und Bearbeitung von Kundenanliegen, beispielsweise auf Grund von Verspätungen oder bei Vertragsanpassungswünschen des Kunden (Umbuchung oder Stornierung).

Als Alternative zu dem jetzigen VDV-KA System empfiehlt sich auch die Entwicklung eines **neuen digitalen Buchungsdienstes** als **Plattformdienst 4+**, der auf die Materialisierung der Verträge verzichtet, die **digitale Beschreibung von abgeschlossenen Verträgen** für Mobilitätsdienstleistungen auf den Vertriebs- oder Buchungssystemen von digitalen Plattformen zur Validierung vorhält und die **Authentifizierung und die Identifizierung über Plattformdienst 1** realisiert (Id-based Ticketing). Dieses Verfahren ist technisch einfacher, preiswerter zu realisieren, ermöglicht eine einfache Erweiterung um neue Mobilitätsmodi, ist besser für die Integration in digitale Vertriebsplattformen und würde die historisch gewachsene Technologievielfalt stark reduzieren.

Für die **Bezahlung** nutzen aktuelle Vertriebssysteme die **hinterlegten Zahlungsinformationen des Kunden** (die bei dessen Registrierung abgefragt und gespeichert werden), **Kreditkarten** oder **digitale Zahlungsdienste**. Hier empfiehlt sich die **Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen** dahingehend, dass einerseits alle Banken die **Zahlungsautorisierung** ihrer Kunden durch **digitale Signaturen oder Tokens** ermöglichen und als **digitalen Dienst** anbieten, welcher dann für digitale Vertriebsplattformen genutzt werden kann. Andererseits sind gesetzliche Rahmenbedingungen auch dahingehend notwendig, dass die **Konfiguration und Nutzung des digitalen Dienstes des eigenen oder bevorzugten Zahlungsdienstleisters** (auch der eigenen Hausbank) in **iOS- und Android-Geräten als Zahlungsdienstleister** ermöglicht wird (so wie dies heute beispielsweise für die Nutzung eines Email-Kontos möglich ist). Die Verknüpfung der hinterlegten Zahlungsdienstleister mit einem abzuschliessenden Vertrag kann dann auf dem Mobilgerät des Kunden erfolgen und erfordert **keine vorhergehende Vereinbarung** hinsichtlich Akzeptanz **zwischen dem eigenen Zahlungsdienstleister und dem Anbieter eines genutzten Buchungssystems**. Ergänzend wird dadurch die zwingende Nutzung existierender digitaler Dienste der Zahlungssysteme von iOS und Android nicht mehr notwendig, was die Teilnahme neuer digitaler Dienste für Zahlungssysteme (beispielsweise der der Hausbanken der Kunden) an der Wertschöpfung von digitalen Vertriebsplattformen ermöglicht. Es wird empfohlen für Zahlungsdienste in digitalen Vertriebsplattformen die Entwicklung eines Standards vorzunehmen und so die Bereitstellung von Zahlungsdienste als digitalen **Plattformdienst 5** zu fördern und dafür die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Der Kundendienst kann ebenfalls digitalisiert werden und als **Plattformdienst 6** für digitale Vertriebsplattformen angeboten werden. Der **Kundendienst** entlang der ganzheitlichen Mobilitätsdienstleistung umfasst den Kundendienst für die **Verbindungs- und Produktauskunft, die Buchung, die Reisebegleitung, die Abrechnung, die Reisebegleitung und die dazugehörigen technischen Informations- und Kommunikationssysteme**. Die Digitalisierung des Kundendienst erfordert die **Digitalisierung der Vertragsbeschreibung für Mobilitätsangebote** dahingehend, dass die **Vertragsregeln maschinell verarbeitet** werden (beispielsweise die Anwendung von signierten

Echtzeitinformationen auf die vertraglichen Reisezeiten, um Entschädigungsleistungen für den Kunden zu bestimmen). Die Beschreibung eines Vertrags für Mobilitätsangebote beschreibt auch das dazugehörige Mobilitätsangebot als Produktbeschreibung oder Produktbündel (Reisekette). Diese Beschreibung stellt eine prognostizierte Folge von Kundenkontexten (Ort, Zeit, Verkehrsmittel, Mitreisende, etc.) in der Zukunft dar. Die Auswahl des Kundendienstanliegens kann durch die Übermittlung des jeweils aktuellen Kundenkontexts, der sich mit Hilfe des Mobilgeräts des Kunden erfassen lässt, oder durch die Auswahl eines für den Kunden interessanten Kontexts (Auswahl eines Reisekettenabschnitts in der Reisebegleitung oder einer Buchungsbeschreibung) und der Übermittlung an den Kundendienst stark vereinfacht werden.

Auf Grund der beschriebenen Plattformdienste 1-6 können digitale Vertriebsplattformen für unterschiedliche Geschäfts- und Strategiemodelle durch die Nutzung und Komposition der Dienste entwickelt werden. Die **technische Dienstleistung dieser digitalen Vertriebsplattformen für Mobilität** sollten wiederum auch als digitaler **Plattformdienst 7** nach dem Open-Innovation-Prinzip angeboten werden.

Dies ermöglicht die Nutzung der Funktionalität dieses Dienstes zur Entwicklung von neuen oder Erweiterung von schon existierenden Geschäftsmodellen. Einerseits ist so die Integration dieser Funktionalität in die Geschäftsmodelle des Hotel- und Event-Managements möglich, um die Versorgung der Kunden während der An- und Abreise sowie während des Aufenthalts an einem fremden Ort mit Mobilitätsangeboten vornehmen zu können. Andererseits ist es auch möglich die Funktionalität von Plattformdienst 7 in existierende **Terminplanungssysteme** (Kalendersysteme) der Kunden einzubinden oder die **Termin-, Aufgaben- und Mobilitätsplanung der Kunden durch intelligente Software-Planungs- und Reiseassistenten-Agenten** in Smartphones, SmartHome-KIs oder in Entertainment-Systemen von PKWs vornehmen zu lassen.

So können bei der Planung eines Termins oder einer Aktivität die dafür notwendigen Mobilitätsangebote mitgeplant und gebucht werden. Bei einer gegebenenfalls notwendigen oder gewünschten Umbuchung einer Reisen, wie beispielsweise bei einer Stauvorhersage in einem PKW oder einer Zugverspätung, kann für die Reisefortsetzung ein passendes Mobilitätsangebot durch die Software-Agenten automatisiert geplant und gebucht werden.

Durch diese Integrationsmöglichkeiten des **Plattformdienstes 7** ergeben sich für den Vertrieb von Mobilitätsdienstleistungen neue Vertriebswege, für dessen Wirtschaftlichkeit die Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünde nicht selber sorgen müssen. Analog ergibt sich die Wirtschaftlichkeit der grundlegenden Plattformdienste durch ihre Nutzung in integrierenden Diensten für digitale Vertriebssysteme. Sie stellen somit eine **grundlegende digitale Infrastruktur** oder ein **digitales Industriegebiet im Zeitalter der Digitalisierung** in Form von **digitalen Dienste-Plattformen** dar und ermöglichen die effiziente Entwicklung, Erprobung und den Betrieb von **Geschäftsmodellen für die Datenwirtschaft** und den dafür benötigten **Informationssystemen**.

Die Integration von Dienstleistungen digitaler Dienste in die Wertschöpfungsketten von Geschäftsmodellen erfordert das vorhergehende Wissen über die Existenz der digitalen Dienste und ihrer Dienstleistungen, was die **Auffindbarkeit der Dienste** und ihrer **Leistungs- und Nutzungsbeschreibung** voraussetzt. Hierfür ist ein Verzeichnis für Dienste notwendig, welches als **grundlegender Plattformdienst 0** bereitgestellt werden sollte. Vergleichbar wäre dieser digitale Dienst mit einer Art „**Gelbe Seiten**“-Verzeichnis für **digitale Dienste**, in dem die digitalen Dienste, ihre fachliche Gliederung, aber auch Leistungsbeschreibungen, Nutzungsbeschreibungen, Verfügbarkeitsinformationen und die Qualitätsbeschreibungen informell für den Menschen, aber auch maschinenlesbar und -verarbeitbar angeboten werden. Aktuell muss die Integration von digitalen Diensten in neue Geschäftsmodelle überwiegend händisch erfolgen, beginnend mit der händischen Suche über Internet-Suchportale, die menschliche Bewertung der Vertrags- und Leistungsbeschreibung, die menschliche Integration der Dienstleistung des digitalen Dienstes in das zu entwickelnde Geschäftsmodell, die Verknüpfung / Integration des digitalen Dienstes mit anderen digitalen Diensten des zu entwickelnden

Geschäftsmodells und abschliessend die Bereitstellung des neuen (zusammengesetzten) digitalen Dienstes. Durch die Bereitstellung von **Plattformdienst 0** kann eine **Automatisierung des Kompositionsprozesses für digitale Dienste** erfolgen.

Die (informationstechnische Nutzung) der Dienstleistungen von digitalen (Informations- und Vertriebs-)Plattformen war überwiegend für Mobilgeräte (Smartphones und Tablets) ausgelegt und erfährt aktuell eine Ausbreitung auf Fernseher bzw. digitale Software-Agenten. Die aktuell vorhandene **Zugangseinschränkung der Kunden über Endgeräte** mit vorgegebenem Betriebssystem (als Teil von wirtschaftlich oder technisch abgeschlossenen Ökosystemen) bzw. über die **Monopolstellung von digitalen Diensten** wird durch die aktuelle **Verbreitung digitaler Software-Agenten** aufgehoben, da diese die **Nutzung der digitalen Dienste von digitalen Ökosystemen** in den aktuell sich stark verbreitenden **automatisierten Umgebungen**, wie beispielsweise **SmartHome** oder **SmartCar**, ermöglichen. Die dabei zum Einsatz kommenden, neuartigen multimodalen **Benutzerschnittstellen der digitalen Software-Agenten** (hier im Sinne von Benutzerschnittstellen mit mehreren, unterschiedlichen Ein- und Ausgabekanälen, wie beispielsweise Sprache, Bild, Ton sowie haptischen Bedienelementen wie Knöpfen, Lenkrad, Pedale, etc.) machen Smartphones als **Schnittstelle zu den digitalen Ökosystemen** nicht mehr zwingend erforderlich und ermöglichen die **Entstehung neuer, offener digitaler Ökosysteme** durch die Bereitstellung und Verknüpfung schon existierende digitale Dienste.

Eine Grundlage für die Entwicklung und die Bereitstellung von digitalen Software-Agenten als Benutzerschnittstelle in diesem Kontext sind **digitale Dienste für die Sprach-Erkennung und Sprachsynthese**. Hierdurch können die Benutzerschnittstellen für existierende Kommunikationsdienste wie Messenger oder Email-Programme, aber auch Agenda-Planungsdienste für Handlungen, Termine und Aktivitäten oder Navigations- und Reisebegleitdienste für die neuen Einsatzumgebungen neu gestaltet und automatisiert werden. Es wird empfohlen einen **digitalen Dienst für die Sprach-Erkennung und Sprachsynthese** als **Plattformdienst 8** bereitzustellen. Da dieser Dienst stark in die Privatsphäre der Menschen eingreifen kann, empfiehlt es sich ihn aus datenschutzrechtlichen Gründen entsprechend der Europäischen Datenschutzverordnung anzubieten oder die technische Ausführung des Dienstes und der dazugehörigen Nutzerdaten gesetzlich und technisch auf die lokale Umgebung des Nutzers (SmartHome, SmartCar, Wearables, etc.) zu beschränken.

Die **Entwicklung, Inbetriebnahme und Bereitstellung der beschriebenen Plattformdienste** wird möglichst bis **Juni 2020** empfohlen, um die Entstehung, Förderung und Entwicklung eines **Ökosystems für digitale Vertriebsplattformen** in Deutschland noch zu ermöglichen.

## Anhang: Aktuelle Rahmenbedingungen

### Mobilitätsplattformen

Aktuell existieren in Deutschland eine Vielzahl von Mobilitätsplattformen, die überwiegend regionale Produkte vertreiben. Das Bahnportal vertreibt dazu deutschlandweite Produkte unter Verwendung des CityTickets und eines Ticketshops mit Verbundprodukten. Die aktuellen Systeme sind proprietäre technische Entwicklungen, die mit hohem technischen und wirtschaftlichem Aufwand um neue Mobilitätsmodi erweitert bzw. auf andere Regionen ausgedehnt oder übertragen werden können. Ergänzend werden die digitalen (Teil-)Dienste zur Erbringung der Wertschöpfungen nicht für Dritte zur Integration in eigene Geschäftsmodelle angeboten. Die Wertschöpfung folgt technisch nicht dem Open Innovation Prinzip.

### Existierende digitale Dienste als möglicher Teil einer ganzheitlichen Mobilitätsdienstleistung

- Verbindungsaukunft:
  - ÖPNV:
    - Deutschlandweites Auskunftsportal der DB AG: [bahn.de](http://bahn.de)
    - Regionale Auskunftsportale der Verkehrsverbände
    - Integriertes Auskunftsportal der Verkehrsverbünde DELFI - (nur) ÖPNV deutschlandweit
  - MIV
    - Google Maps (Lizenzgebunden)
    - Here (Lizenzgebunden)
    - Open StreetMap (freie Lizenz)
- Preisauskunft:
  - ÖPNV
    - Auskunftsportal der DB AG (nur ÖPNV) [bahn.de](http://bahn.de) - deutschlandweit (mit CityTicket),
    - Verbundportale - regional.
    - Preisauskunft des VDV
  - MIV
    - Uber
    - myTaxi
    - taxiEU
- Buchung:
  - Standards
    - VDV-KA: nationaler Standard, nicht flächendeckend im Einsatz,
    - Bahn-Ticketing: kein Standard aber de facto verbreitet
    - IPSI: Buchungssystem der Verkehrsverbünde mit ca. 5 operativen Partnern
  - Systeme:
    - amadeus: Buchungssystem der Touristik-Branche (sehr umfangreich)
    - Buchungsdienst der Bahn als Web-Service (nur ÖPNV)
    - Buchungsdienst der Verkehrsverbünde (IPSI, in Entwicklung, aktuell ÖPNV, Planung auch multimodal)
- Identifizierung:
  - Standards
    - VDV-KA : verbreiteter nationaler Standard, nicht flächendeckend im Einsatz
    - EC-Karte, Kreditkarte (mit vPay)

- Systeme:
  - VDV-KA: SmartCard: verbreiteter nationaler Standard, nicht flächendeckend im Einsatz
  - Id-based Ticketing
    - Nutzung existierender Medien für die Identifizierung: Kreditkarte, Mobilfunk-NFC, SmartCard, etc.
  - verimi: digitaler Dienst
    - Digitaler Dienst für Plattformen (unterstützt digitale Ids, den Personalausweis und den Führerschein)
  - Google, Apple, Facebook, Amazon, facebook:
    - Digitale Dienste für Plattformen mit zwei-Faktor-Authentifizierung
  - Bankkarten
    - Kontaktlose Identifizierungs- und Bezahlfunktion von Bankkarten
- Ticketing:
  - Standards:
    - VDV-KA: nationaler Standard, nicht flächendeckend im Einsatz,
    - Bahn-Ticketing: de-facto-Standard im System der DB AG
  - Systeme
    - Verbundportale
    - DB Navigator, Web-Portal der Bahn
- Reisebegleitung:
  - Relevante Standards:
    - Open Journey Planner, VDV TRIAS, VDV 452 VDV 453, VDV, 454
  - Systeme:
    - ÖPNV:
      - DB Navigator
      - Echtzeitinformationen über Reiseinformationen.
    - MIV:
      - Google Maps
      - TomTom
      - Here
      - Garmin
- Abrechnung:
  - heterogene Systeme, verbreitet
  - hinterlegtes Zahlungsmittel
  - PayPal
  - Bankkarten
    - Kontaktlose Identifizierungs- und Bezahlfunktion von Bankkarten
- Kundendienst:
  - Änderung der Reisebedingungen:
    - Echtzeitinformationen über Reiseinformationen
    - Vertragsanpassung aktuell nur über Info-Schalter möglich
    - Kundendienst zu Informationssystemen, Buchungssystemen, Bezahlsystemen, Abrechnung über Telefon-Hotline und Email möglich.
- Fahrgastrechte: aktuell nur analog

Bei der Entwicklung der aktuellen technischen Systeme wurde jeweils versucht, grosse Teile des oder das Gesamtsystems neu zu entwickeln, was auf Grund der technischen Komplexität für alle Initiativen hohe Investitionen erforderte, die zum Teil nicht abgebildet werden konnten. Die Entwicklung folgte dem Ziel die vorhandenen Angebote zu integrieren, s.d. im wesentlichen neue Vertriebssysteme für alte Geschäftsmodelle entstanden sind. Die Entwicklung von Vertriebsplattformen muss allerdings mit der Entwicklung eines neuen Geschäftsmodelle erfolgen, welches dann durch eine digitale Service-Plattform technisch realisiert wird. Der wesentliche Aspekt und Vorteil der Vertriebsplattform bzw. eines erforderlichen innovativen Geschäftsmodells zur Beeinflussung der Nutzer und geeigneter dazugehörender Produkte wurde nur in sehr wenigen Fällen berücksichtigt.

## **Problem Description**

Protocol files or data streams with logged actions, function calls, service calls contain sensitive serialized information of the calling instance. When this kind of protocol files or data streams can be accessed in planned or unplanned operation the procedural knowledge of the calling instance can be unserialized, reconstructed and operated in a misusing manner with the help of data and information processing system-chains of data mining, text mining, and process mining technologies.

## **Affected Services and Technologies**

- **Domain Name System:** the DNS service calls of a Service Oriented Architecture Enterprise Service Bus contain the serialized structure of the underlying Business Process Management Procedure.
- **Domain Name System:** the DNS service calls of an employee contain the serialized structure of requested documents from a google search result or site fingerprints, even if the request is performed over HTTPS, impacting his **privacy, business or research secrets**.
- **Browser Caches:** contain the contents and fingerprints of the visited sites and can be used to analyze the users' personell, business or research interests, the users' or systems' current or planned context, impacting his **privacy, business or research secrets**.
- **BlockChain:** contain dense cryptographic and chronologic system or business operation protocols or contracts with the aim to share trust or to provide reliable verification methods for the logged information, impacting the participants business secrets by remote **business analysis, business model innovation, and business intelligence**.
- **Knowledge Pipes:** are processing system or business operation data sets, data protocols or contracts with the aim to automatically identify and describe data models, service interfaces and service integration for the processed information of the domain of discourse, accessing and impacting the participants business secrets by remote **business analysis, business model innovation, and business intelligence**.

## **Solution**

- **Usage of DNS directory database replicas** for DNS requests to avoid request tracking. Low DNS data record volatility leads to long data set validity. Replica updates can be managed similar to backup strategies, e.g. based on a tower of hanoi strategy. (DNS, SOA-ESB).
- **Browser Caches:** reconfiguration to local / system internal DNS.
- **BlockChain, Knowledge Pipes:** restricted access to technical internal or private use.

## **Authors**

Karl-Heinz Krempels

Fraunhofer Institute of Applied Information Technology FIT

karl-heinz.krempels@fit.fraunhofer.de

24.03.2020