

---

# VDV-Schrift

**436-2-1**  
08/2019

---

## Offene Mobilitätsplattform (OMP)

---

### Teil 2-1: Referenzarchitektur

---

#### **Gesamtbearbeitung**

Fachausschuss Kundenservice,-information und -dialog (K3)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



---

# Offene Mobilitätsplattform (OMP)

---

---

## Teil 2-1: Referenzarchitektur

---

---

### Gesamtbearbeitung

Forschungsprojekt OMP

### Autorenverzeichnis

Tobias Steinert M.Sc., TU Ilmenau, Ilmenau  
Regina Koreng M.Sc., TU Ilmenau, Ilmenau  
Dipl.-Medienwiss. Cindy Mayas, TU Ilmenau, Ilmenau  
Dr. Nikita Cherednychek, INIT, Karlsruhe  
Dr. Claus Dohmen, IVU AG, Aachen Dr.  
Dr. Stephan Hörold, VRR AÖR, Gelsenkirchen  
Dr. Karl-Heinz Krempels, Fraunhofer FIT, Aachen  
Dipl.-Inform. Peter Kehren, IVU AG, Aachen  
Dipl.-Math. Werner Kohl, MENTZ GmbH, München  
Fabian Ohler M.Sc., Fraunhofer FIT, Aachen  
Dr.-Inform. Christoph Terwelp, Fraunhofer FIT, Aachen  
Johan van Ieperen, INIT, Karlsruhe  
Anja Wiegand, MENTZ GmbH, München

Der Anwender ist für die sorgfältige und ordnungsgemäße Anwendung der Schrift verantwortlich. Stellt der Anwender Gefährdungen oder Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit der Anwendung dieser Schrift fest, wird eine unmittelbare Benachrichtigung an den VDV erbeten. Eine Haftung des VDV oder der Mitwirkenden an der Schrift ist, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.

© Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. Köln 2015 | Alle Rechte, einschließlich des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen oder datenverarbeitungstechnischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

---

## Vorwort

Die Anforderungen des Mobilitätsnutzers an die Mobilität ändern sich derzeit umfänglich. Dabei steht die integrative und einfache Nutzung von allen etablierten und neuen Mobilitätsmodalen im Vordergrund. Durch die erhöhte Heterogenität der Verkehrsmodale ergibt sich dabei für den Mobilitätsnutzer eine höhere Nutzungskomplexität, da bisher für die Buchung intermodaler Reiseketten zurzeit unterschiedliche Auskunft- und Buchungssysteme verwendet werden. Dies erschwert sowohl die Ermittlung einer möglichen Kombination von Mobilitätsdienstleistungen (Reisekette) als auch deren Buchung. Die fehlende Integration zwischen den Systemen behindert außerdem eine durchgehende Assistenz für den Reisenden. Die Risiken von Störungen in der Mobilitätskette liegen zu großen Teilen beim Mobilitätsnutzer, da dieser mit den Mobilitätsanbietern mehrere und voneinander unabhängige Verträge schließen muss. Dies führt zu einer Vertrauensreduktion und einer minderen Qualitätswahrnehmung auf Kundenseite, die zusätzlich durch eine gestiegene Erwartungshaltung aufgrund gut integrierter Angebote in anderen Branchen verstärkt werden.

Auf Betreiber- und Anbieterseite stehen dem Angebot integrierter Mobilitätsdienstleistungen wegen der heterogenen technischen System- und Architekturlandschaft für Auskunft- und Buchungssysteme hohe technische Integrationshürden und -kosten gegenüber. Das Fehlen von durchgehend standardisierten Schnittstellen sowie Betriebs- und Organisationsprozessen führt zu einer geringen Interoperabilität. Insbesondere stellen fehlende Standards für Schnittstellen, monolithische Systeme, geschlossene Geschäftsmodelle und technische Inflexibilität ein Innovationshemmnis für die Verkehrsunternehmen dar.

Standardisierte Mobilitätsplattformen können diesen Aspekten entgegenwirken und dem Mobilitätsnutzer die Nutzung der neuen Mobilitätsmodale vereinfachen, in dem diese die Planung, Buchung und Bezahlung einer intermodalen Reise aus einer Hand ermöglichen.

Der öffentliche Verkehr ist hierbei das Rückgrat der Mobilität und hat seit den 1970er Jahren die Integration der unterschiedlichen Verkehrsmodalen vorangetrieben und Informationsplattformen entwickelt und implementiert. Auf Basis dieser Erkenntnisse der Verkehrsunternehmen und –verbünde hat das Projekt DiMo-OMP (Digitalisierte Mobilität - die offene Mobilitätsplattform), welches im Förderprogramm „eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr“ durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert wurde, sich zur Aufgabe gestellt, die organisatorische und technische Grundlagen für den Erfolg dieser Plattformen und ihrer Verknüpfung untereinander zu schaffen.

Hierzu hat DiMo-OMP in einem ganzheitlichen Ansatz mögliche Geschäftsmodelle und die Rollen der am Geschehen beteiligten Akteure untersucht sowie eine offene und diskriminierungsfreie Referenzarchitektur abgeleitet, die Wettbewerb ermöglicht, Interoperabilität fördert und einen einfachen Nutzerzugang bietet.

Die vorliegende VDV-Schrift 436-2-1 beschreibt eine abstrakte Referenzarchitektur für elektronische Mobilitätsplattformen, die darin enthaltenen funktionalen Systemkomponenten und die zugrundeliegenden Konzepte für die Implementierung der Mobilitätsplattform.

Die Interaktionen zwischen den Systemkomponenten sowie zwischen der Mobilitätsplattform und externen Teilnehmern sind in der VDV-Schrift 436-2-2 beschrieben.

---

# Inhaltsverzeichnis

|                            |                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Vorwort</b>             | <b>4</b>                                            |
| <b>Abkürzungen/Glossar</b> | <b>7</b>                                            |
| <hr/>                      |                                                     |
| <b>1</b>                   | <b>Einleitung 8</b>                                 |
| <br>                       |                                                     |
| <b>2</b>                   | <b>Einführung verwendeter Konzepte 10</b>           |
| 2.1                        | Tarifprodukt und Produktausprägung 10               |
| 2.1.1                      | Durchgereichtes Produkt 10                          |
| 2.1.2                      | Broker-Produkt 10                                   |
| 2.1.3                      | Reseller-Produkt 10                                 |
| 2.1.4                      | B2C-Produkt 11                                      |
| 2.1.5                      | B2B-Produkt 11                                      |
| 2.2                        | Tarifmodul 11                                       |
| <hr/>                      |                                                     |
| <b>3</b>                   | <b>Beschreibung der funktionalen Komponenten 12</b> |
| 3.1                        | Benutzerschnittstelle für den Kunden 13             |
| 3.1.1                      | App / Web 13                                        |
| 3.1.2                      | Portal 13                                           |
| 3.1.3                      | Push-Service 13                                     |
| 3.2                        | Anfragesteuerung 13                                 |
| 3.3                        | Komponentengruppe Auskunft 13                       |
| 3.3.1                      | Verbindungsüberwachung 13                           |
| 3.3.2                      | Logische Ortung 14                                  |
| 3.3.3                      | Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft 14             |
| 3.3.4                      | Geo- und Namensregister 14                          |
| 3.3.5                      | Intermodaler Router 14                              |
| 3.3.6                      | Produkt- und Preisauskunft 14                       |
| 3.3.7                      | Datenagglomerator 14                                |
| 3.3.8                      | Externe Datenlieferanten 15                         |
| 3.4                        | Komponentengruppe Plattformmanagement 15            |
| 3.4.1                      | Kunden- und Vertragsverwaltung 15                   |
| 3.4.2                      | Reseller- und Broker-Produktverwaltung 16           |
| 3.4.3                      | Recommender 16                                      |
| 3.4.4                      | Nutzungsstatistiken 16                              |
| 3.4.5                      | Forderungsclearing B2C 16                           |
| 3.5                        | Komponentengruppe Buchung und Abrechnung 16         |
| 3.5.1                      | Buchungs- und Abrechnungsmanager 16                 |
| 3.5.2                      | Externe Buchungssysteme 17                          |

|                  |                                                                           |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.3            | Reseller- und Broker-Buchungssystem                                       | 17        |
| 3.5.4            | Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager                                | 17        |
| 3.5.5            | Buchungsv validator und Buchungssystemverzeichnis                         | 17        |
| 3.5.6            | Sperrlistenverwaltung                                                     | 17        |
| 3.5.7            | Forderungsclearing B2B                                                    | 17        |
| <hr/>            |                                                                           |           |
| <b>4</b>         | <b>Konformitätsbestimmungen</b>                                           | <b>18</b> |
| <b>Anhang A.</b> | <b>Detailarchitektur</b>                                                  | <b>19</b> |
| <b>Anhang B.</b> | <b>Vernetzungsmuster und Migrationsmöglichkeiten</b>                      | <b>20</b> |
| <b>B.1</b>       | <b>OMP für einzelnes Verkehrsgebiet</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>B.2</b>       | <b>OMP für einzelnes Verkehrsgebiet mit teilweise dezentraler Buchung</b> | <b>21</b> |
| <b>B.3</b>       | <b>Vernetzung von OMPs über mehrere Verkehrsgebiete</b>                   | <b>22</b> |
|                  | <b>Regelwerke – Gesetze, Verordnungen und Richtlinien</b>                 | <b>24</b> |
|                  | <b>Regelwerke – Normen und Empfehlungen</b>                               | <b>25</b> |
|                  | <b>Abbildungen</b>                                                        | <b>26</b> |
|                  | <b>Impressum</b>                                                          | <b>27</b> |

---

## Abkürzungen/Glossar

|           |                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------|
| B2C       | Business to Consumer                            |
| B2B       | Business to Business                            |
| B&R       | Bike and Ride                                   |
| EKAP      | Echtzeit Kommunikations- und Auskunftsplattform |
| IV        | Individual Verkehr                              |
| OMP       | Offene Mobilitätsplattform                      |
| ÖV        | Öffentlicher Verkehr                            |
| P&R       | Park and Ride                                   |
| POI       | Point of Interest                               |
| VU        | Verkehrsunternehmen                             |
| X-Sharing | Oberbegriff für Car-Sharing, Bike-Sharing, etc. |

---

# 1 Einleitung

Dieses Dokument stellt eine Referenzarchitektur für einen elektronischen Mobilitätsmarktplatz unter Verwendung der Konzepte aus AP 2.1 (Kooperationsszenarien) und AP 2.2 (Rollenmodell) vor und berücksichtigt alle dort vorgestellten Ausprägungen von elektronischen Mobilitätsplattformen.

Durch die Schaffung einer Referenzarchitektur ergeben sich folgende Vorteile:

- **Standardisierte Begrifflichkeiten**  
Durch eine Referenzarchitektur ergibt sich eine Vereinheitlichung in der Verwendung von Begriffen. Dadurch werden über Projekte und Systemwelten hinweg Verständigungsmöglichkeiten eröffnet und der Erfahrungsaustausch erleichtert.
- **Austauschbarkeit von Komponenten**  
In einer Referenzarchitektur werden funktionale Rollen bestimmten Systemkomponenten zugeschrieben. Diese Komponenten werden sodann durch standardisierte Schnittstellen untereinander verknüpft. Auf diese Weise wird eine Modularisierung der Gesamtarchitektur erreicht. Die Komponenten werden austauschbar und können von unterschiedlichen Herstellern bezogen werden.
- **Grundlage für überregionale Vernetzung von Mobilitätsplattformen**  
Wenn zusätzlich die Außenschnittstellen der Systeme standardisiert werden, ergibt sich als weiterer Nutzen die Möglichkeit einer Systemvernetzung. Die Mobilitätsplattformen unterschiedlicher Regionen können mittels dieser Schnittstellen miteinander vernetzt werden.
- **Geringerer Aufwand in Umsetzungsprojekten**  
Durch eine Referenzarchitektur werden Grundlagen für Migrations- und Entwicklungsprojekte zu Mobilitätsplattformen definiert. Diese müssen dadurch nicht in den einzelnen Umsetzungsprojekten neu erarbeitet werden, wodurch sich ein Zeit- und Effizienzgewinn ergibt.

Bei der Definition der Referenzarchitektur wurden daher die im Folgenden skizzierten Leitlinien verfolgt:

- Die Referenzarchitektur ist **offen** und **erweiterbar**. Dies bezieht sich sowohl auf technische als auch auf fachliche Aspekte. Die technische Offenheit und Erweiterbarkeit ergibt sich aus der Offenlegung der Referenzarchitektur und der verwendeten Schnittstellen. Hierdurch können weitere fachliche Dienste für neue Geschäftsmodelle auf Basis der Plattform durch Komposition existierender (auch externer) Diensten erstellt werden. Darüber hinaus wird bei der Spezifikation der Schnittstellen insbesondere darauf geachtet, dass diese leicht erweitert werden können. Fachlich ist die Referenzarchitektur so ausgelegt, dass verschiedene Kooperationsszenarien realisiert und weitere Mobilitätsanbieter in Zukunft möglichst einfach integriert werden können.
- Die Referenzarchitektur ist **modular**. Modularität unterstützt einen stufenweisen Systemaufbau und ermöglicht die Anschaffung, die Nutzung und den Austausch von Systemkomponenten von unterschiedlichen Herstellern (Baukastenprinzip).
- Die Referenzarchitektur ist **umfassend**. Sie unterstützt die gängigen Markt- und Geschäftsmodelle und Kooperationsszenarien, so dass sie eine breite Anwendbarkeit bietet.
- Die Referenzarchitektur ist **skalierbar**. Sie ist auf Umsetzungen in unterschiedlichen Größenordnungen anwendbar, sei es auf kommunaler, regionaler oder überregionaler Ebene.

- Die Referenzarchitektur erleichtert eine **wirtschaftliche Umsetzung**. Sie nimmt Rücksicht auf die Bestandssysteme (EKAP) und integriert diese nach Möglichkeit, um bereits getätigten Investitionen eine noch größere Wirksamkeit zu verleihen. Neben den Bestandssystemen gibt es auch eine Reihe von Prozessen und Zuständigkeiten, die vor allem im Bereich der Datenbereitstellung eine unverzichtbare Arbeit leisten. Diese sind bei der Definition der Referenzarchitektur berücksichtigt, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen.
- Die Referenzarchitektur unterstützt die **digitale Vernetzung** bestehender Auskunft- und Buchungssysteme, sei es auf kommunaler, regionaler oder überregionaler Ebene.
- Die Referenzarchitektur ist **neutral** und **diskriminierungsfrei**. Die Referenzarchitektur bevorzugt durch ihre Konstruktion keine Anbieter (Mobilitätsanbieter, Systemhersteller oder Plattformbetreiber).
- Die Referenzarchitektur ist **innovationsfördernd**. Sie ist so ausgelegt, dass künftige Erweiterungen möglichst einfach integriert werden können und ein fairer Wettbewerb unter den Anbietern (Mobilitätsanbieter, Systemhersteller oder Plattformbetreiber) befördert wird.

Wenn für die Spezifikation einer multimodalen Plattform eine EKAP-kompatible Referenzarchitektur zugrunde gelegt wird, lässt sich ein Bestandssystem, das nach der Referenzarchitektur einer EKAP (VDV-Schrift 431) entworfen wurde, leichter zu einer multimodalen Plattform migrieren. Genau auf diesen Aspekt wird bei der Definition der OMP-Architektur geachtet.

Die konzeptionelle Herleitung der Referenzarchitektur für Mobilitätsplattformen erfolgte auf Grund der erhobenen und dokumentierten Nutzerszenarien (Siehe VDV Mitteilung 7046 2018/3) entsprechend den Phasen der ganzheitlichen Mobilitätsdienstleistung (Siehe: VDV Schrift XXXX: Beschreibung des Rollenmodells und archetypischer Kooperationszenarien für Mobilitätsplattformen / Kapitel 1.2).

---

## 2 Einführung verwendeter Konzepte

### 2.1 Tarifprodukt und Produktausprägung

Ein Tarifprodukt (im folgenden Produkt) stellt eine Schablone für ein Mobilitätsdienstleistungsangebot und den zugehörigen Preis dar. Es definiert alle Leistungsansprüche und beförderungswirtschaftlichen Bedingungen (z. B. zeitliche Gültigkeit, räumliche Gültigkeit, 1. Klasse, Einzelfahrt, Erwachsener, Schüler, Personenbindung), die entweder fest oder parametrisierbar sein können. Bei parametrisierbaren Produkten gibt es Varianten im Gültigkeitsumfang (meist räumlich, z.B. Anzahl der nutzbaren Tarifzonen), die sich in den Preisen und ggf. auch in den Leistungsansprüchen und beförderungswirtschaftlichen Bedingungen und/oder den Kombinationsmöglichkeiten unterscheiden können.

Eine gültige Belegung der Parameter eines Produkts resultiert in einer Produktausprägung. Nur diese kann von einem Kunden gebucht werden.

*Ein Beispiel für ein Produkt ist die Einzelfahrt Erwachsener mit den Parametern Preisstufe, Gültigkeitsbeginn, Gültigkeitsende, Starthaltestelle und Gültigkeitsbereich. Eine Produktausprägung zu diesem Produkt ist die Einzelfahrt Erwachsener der Preisstufe A mit dem Gültigkeitsbeginn 15:00 am 22.09.2017, dem Gültigkeitsende 16:30 am 22.09.2017, der Starthaltestelle Gelsenkirchen Hbf und dem Gültigkeitsbereich Tarifgebiet Gelsenkirchen. Dabei hängen das Gültigkeitsende von der gewählten Preisstufe und dem Gültigkeitsbeginn und der Gültigkeitsbereich von der gewählten Preisstufe und der Starthaltestelle ab. Der Preis würde in diesem Fall auch in Abhängigkeit vom Parameter Preisstufe bestimmt.*

#### 2.1.1 Durchgereichtes Produkt

Durchgereichte Produkte sind Produkte, die durch externe Anbieter definiert werden. Sie werden von diesen auf der Plattform vertrieben. Daher nimmt der Plattformanbieter weder die Rolle des Produktverantwortlichen noch die des Kundenvertragspartners ein.

#### 2.1.2 Broker-Produkt

Broker-Produkte sind Produkte, die durch den Plattformanbieter definiert und von diesem auf der Plattform vertrieben werden. Die Erbringung der Leistung erfolgt vollständig durch den Plattformanbieter. Somit stellt dieser den Produktverantwortlichen, den Kundenvertragspartner und den Dienstleister dar.

#### 2.1.3 Reseller-Produkt

Reseller-Produkte sind Produkte, die durch den Plattformanbieter definiert und von diesem auf der Plattform vertrieben werden. Zumindest ein Teil der zu erbringenden Leistung erfolgt durch externe Anbieter, mit denen der Plattformanbieter bilaterale Verträge geschlossen hat. Der Plattformanbieter stellt daher sowohl den Produktverantwortlichen, als auch den Kundenvertragspartner dar. Als Dienstleister treten mindestens ein externer Anbieter und optional auch der Plattformanbieter auf.

#### 2.1.4 B2C-Produkt

Produkte, deren Ausprägungen vom Kunden direkt erworben werden können. Dies können sowohl durchgereichte Produkte als auch Reseller- oder Broker-Produkte sein.

#### 2.1.5 B2B-Produkt

Produkte, deren Ausprägungen nicht direkt vom Kunden erworben werden können, aber (u.a. für Buchung und Forderungsclearing) benötigt werden, um daraus Reseller-Produkte zusammenzusetzen.

## 2.2 Tarifmodul

Ein Tarifmodul unterstützt die digitalisierte ganzheitliche Mobilitätsdienstleistung und beschreibt die Tariflogik von Produkten, so dass diese maschinell verarbeitet und weitergegeben werden kann. Ein Tarifmodul stellt die folgenden Funktionen bereit:

- Information über die zeitliche und **logische** Abdeckung des Tarifmoduls, beispielsweise zu welchen Objekten (z. B. Mobilpunkte, ÖV-Linien, Sharing-Stationen, Zugkategorien) liegen Informationen im Tarifmodul vor, so dass das Tarifmodul dafür angewendet werden kann;
- Produkt- und Preisauskunft: Ermittlung anwendbarer Produkte und deren Preise (ggf. geschätzte Preise bei verbrauchsabhängiger Bepreisung, wie beispielsweise Car-Sharing-Nutzung) unter Berücksichtigung bestehender Verträge bzw. einer Schnittstelle für diese Auskunft für eine Reisekette oder ein Mobilitätsangebot.
- Produkt- und Preisschema für die Kundeninformation (menschenslesbar);
- Informationen für den Produktservice (Kontaktinformationen, Kommunikationsendpunkt);
- Informationen zur Buchungsschnittstelle (Kommunikationsendpunkt) und Buchungsfunktionen (Sperrbarkeit, Blockierbarkeit, Buchung, Umbuchung, Stornierung);
- Bezug zu anderen Produkten (Voraussetzungen, Ausschluss);
- Informationen zur Verfügbarkeitsprüfung (Notwendigkeit, Kommunikationsendpunkt).

Für Mobilitätsplattformen, die preisoptimiertes Routing anbieten, werden zusätzliche Informationen aus den Tarifmodulen benötigt, die dann von diesen entsprechend bereitgestellt werden müssen.

Tarifmodule können ggf. wiederum andere Tarifmodule für die Erfüllung ihrer Funktionen verwenden.

### 3 Beschreibung der funktionalen Komponenten

Abbildung 1 zeigt eine Vereinfachung der Referenzarchitektur. Die Vereinfachung der Darstellung an dieser Stelle besteht darin, dass nicht alle notwendigen Schnittstellen zwischen den Systemkomponenten aufgeführt sind. Die Kästchen mit abgerundeten Ecken stellen die Softwarekomponenten dar. Die Kästchen mit gestrichelten Kanten stehen für externe Komponenten, die nicht zu einer OMP gehören. Die grau hinterlegten Kästen entsprechen den funktionalen Komponentengruppen einer OMP: Auskunft, Plattformmanagement sowie Buchung und Abrechnung.

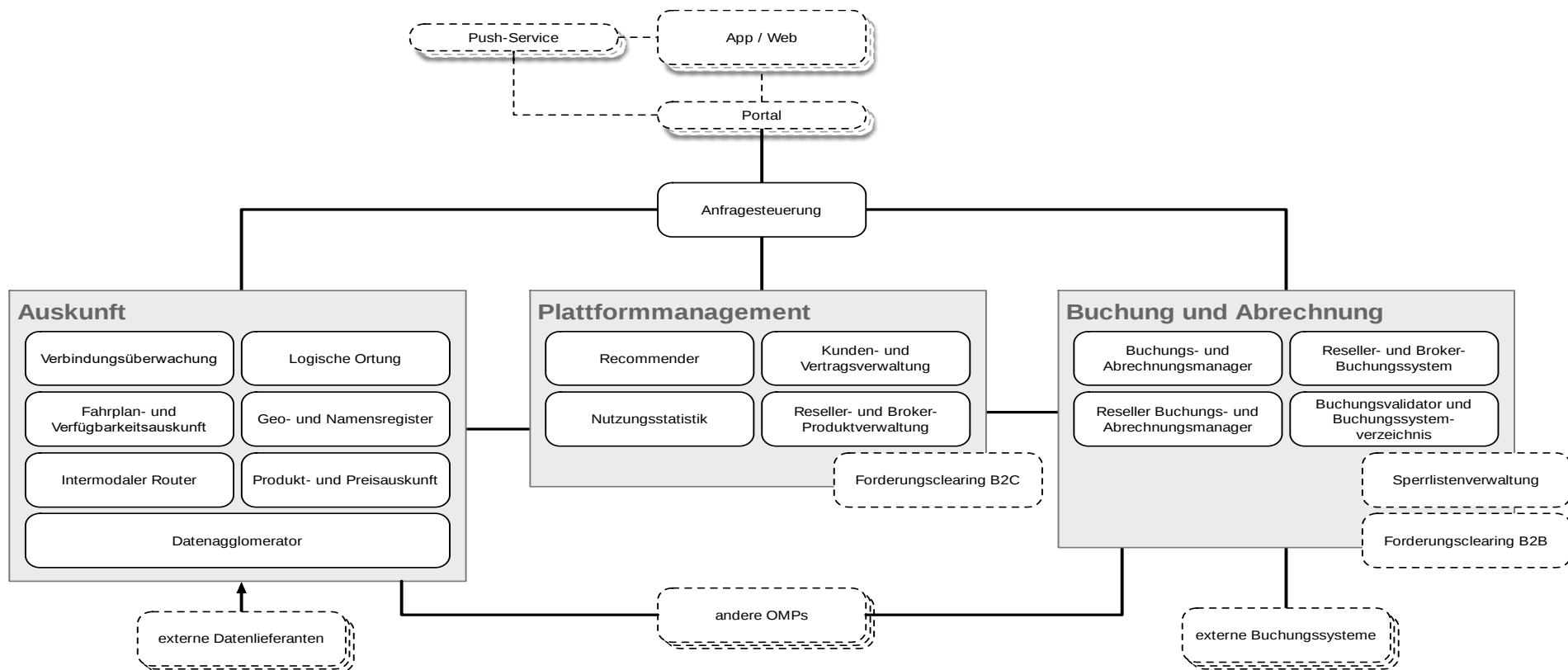


Abbildung 1: Vereinfachte Referenzarchitektur

### **3.1 Benutzerschnittstelle für den Kunden**

Die Benutzerschnittstelle für den Kunden wird durch eine Kombination der Komponenten App / Web, Portal und einem optionalen Push-Service realisiert. Da die Implementierung der Benutzerschnittstelle abhängig von der durch den Kunden zur Verfügung gestellten Laufzeitumgebung ist (z. B. Android, iOS, Chrome), werden diese in mehrfacher, jeweils angepasster Ausführung benötigt. Die Kombination der Komponenten App / Web und Portal dient zur Komposition der von der Plattform angebotenen Einzeldienste zu Interaktionsabfolgen, die dem Nutzer gegenüber präsentiert werden. In der Darstellung der abstrakten Architektur wird die Benutzerschnittstelle für den Kunden durch die Kästchen *Kunden* abgebildet.

#### **3.1.1 App / Web**

Die Komponente App / Web ist die Benutzerschnittstelle in Form von Anwendungen unter anderem für Mobilgeräte (Smartphone, Tablet, Smartwatch) für die Nutzung aller Kundenfunktionen der OMP. Die App kann auch die für Reiseauskunft und -assistenz notwendigen Kontextinformationen (z. B. Position, Bewegungsmodus) erfassen und bereitstellen.

#### **3.1.2 Portal**

Das Portal abstrahiert die Schnittstellen zur Komponente App / Web und bildet diese auf standardisierte Schnittstellen zur Anfragesteuerung ab. Dies ist notwendig, da die Schnittstelle zur Komponente App / Web stark von ihrer Ausführungsumgebung und deren Infrastruktur abhängt (z. B. Android, iOS, Chrome).

#### **3.1.3 Push-Service**

Der Push-Service ist ein proaktiver Kommunikationskanal zur Komponente App / Web auf dem Gerät des Kunden. Die Heterogenität der verfügbaren Push-Services erfordert die Notwendigkeit der Schnittstellen-Abstraktion durch die Komponente Portal. Die nutzbaren Push-Services werden ggf. durch die Laufzeitumgebung der Komponente App / Web bedingt.

### **3.2 Anfragesteuerung**

Die Anfragesteuerung dient als zentraler Übergabe- und Bearbeitungspunkt für Anfragen durch die Benutzerschnittstellen des Kunden für alle bereitgestellten Funktionen der OMP. Dazu kombiniert er die von den Modulen der OMP zur Verfügung gestellten Dienste. Die Anfragesteuerung speichert keine Informationen über die Bearbeitung einer Anfrage hinaus.

### **3.3 Komponentengruppe Auskunft**

#### **3.3.1 Verbindungsüberwachung**

Die Verbindungsüberwachung überwacht für den Kunden eine gebuchte oder anderweitig ausgewählte Verbindung anhand von Echtzeitinformationen bzw. Prognosen, Störungsmeldungen oder auch hinsichtlich der Verfügbarkeit gewisser Ressourcen (z. B. Leihfahrzeuge) und benachrichtigt den Kunden mit Hilfe anderer Komponenten proaktiv über für ihn relevante Planabweichungen.

### 3.3.2 Logische Ortung

Die logische Ortung bildet abstrakte Kontextinformationen eines Kunden (z. B. GPS-Koordinaten bzw. Abfolge dieser, erfasste Funk-Beacons, erkannter Mobilitätsmodus) auf seinen konkreten Mobilitätskontext ab, also in welcher Fahrt des ihn bewegendes Fahrzeugs oder an welchem aufgelösten Ort (z. B. POI, Adresse, Mobilpunkt) er sich befindet.

### 3.3.3 Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft

Die Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft stellt statische (Plan-) und dynamische (Echtzeit- bzw. Prognose-) Informationen zu Objekten anhand ihrer Referenzen zur Verfügung (z. B. Abfahrtszeiten an Haltestellen, Verfügbarkeiten von Fahrzeugen an Mobilpunkten, Verfügbarkeit von Steckdosen an Ladesäulen, Besetztgrad von Bussen, Öffnungszeiten und aktuelle Informationen von POIs, Belegt-Status von Parkplätzen und Parkhäusern, Verläufe und Fahrplan von Linien).

### 3.3.4 Geo- und Namensregister

Das Geo- und Namensregister stellt Referenzen auf (ortsbezogene) Objekte (z. B. Adressen, POIs, Mobilpunkte, Ladesäulen, Parkplätze, ÖV-Fahrzeuge, ÖV-Linien) und deren Namens- und Ortsinformationen anhand einer Positions-, Raum- oder Namensbeschreibung zur Verfügung. Eine solche Referenz identifiziert plattformweit eindeutig ihr Bezugsobjekt und wird als *aufgelöster Ort* bezeichnet.

### 3.3.5 Intermodaler Router

Der intermodale Router berechnet intermodale Reiseketten ausgehend von Start- und Zielposition, einem gewünschten Zeitpunkt oder Zeitraum sowie durch den Kunden vorgegebene Einschränkungen und Optimierungskriterien (z. B. bestimmte Verkehrsmittel, Barrierefreiheit, Transportmöglichkeiten für Gepäck, Via-Orten, Nicht-via-Orten, Tarifzonen, Minimierung der Umstiegsanzahl, Minimierung der Reisedauer, Minimierung der Kosten, frühestmögliche Ankunftszeit). Die ermittelten Reiseketten werden unter Zuhilfenahme der Produkt- und Preisauskunft mit möglichen Produktausprägungen annotiert. Für preisoptimales Routing ist es aus technischen Gründen (Algorithmeneffizienz) ggf. notwendig, dass Teile der Funktionen der Produkt- und Preisauskunft als Teil des intermodalen Routers realisiert werden müssen.

### 3.3.6 Produkt- und Preisauskunft

Die Produkt- und Preisauskunft annotiert eine (intermodale) Reisekette bzw. ein Mobilitätsangebot mit möglichen Produktausprägungen und zugehörigen Preisen (bzw. Preisprognosen). Dabei können auch bereits bestehende Verträge bzw. erworbene Produkte (z. B. bereits erworbene Fahrscheine, Abos, Rabatte) des Kunden berücksichtigt werden. Für die Ermittlung möglicher Produkte, Preise und Buchungsschnittstellen verwendet die Produkt- und Preisauskunft Tarifmodule (vgl. Abschnitt 2.2) der einzelnen Dienstleistungsanbieter (z. B. Sharing, Parken, Laden, ÖV).

### 3.3.7 Datenagglomerator

Der Datenagglomerator führt sowohl statische als auch dynamische, für die Auskunft benötigte Daten zusammen und hält diese für alle anderen Auskunftskomponenten vor. Dabei werden für die unterschiedlichen Datenquellen die eingehenden Datensätze hinsichtlich einer eindeutigen Taxonomie normalisiert. Hierfür werden Duplikate und Inkonsistenzen in den Daten erkannt und aufgelöst. Darüber hinaus werden die eingehenden Daten (Auskunft, Kundendienst und Tarifmodule) zu

- X-Sharing,
- ÖV,
- Parken / P+R / B+R,
- Ladeinfrastruktur,
- IV und
- Mobilpunktmodellen

in einem übergreifenden Datenmodell integriert. Der Datenagglomerator kann auch als Datenquelle für andere OMPs dienen.

Die Einbindung von externen Datenlieferanten kann sowohl auf der Ebene von nationalen Agglomeratoren für einen Modus erfolgen, als auch auf einer beliebigen Zwischenebene, wie beispielsweise eine Landes- oder Verkehrsverbunddatendrehscheibe.

Der Datenagglomerator nimmt im Prozess der übergreifenden Integration den Abgleich der Daten der externen Datenlieferanten mit eindeutigen Identifikatoren und mit den digitalen Beschreibungen für die Mobilpunktgeometrien vor. Des Weiteren werden aus den Daten der externen Datenlieferanten die Tarifmodule extrahiert und ebenfalls mit den eindeutigen Identifikatoren abgeglichen und in einem eigenen Speicher abgelegt. In diesem Speicher werden alle verwendeten Tarifmodule zu durchgereichten Produkten, Broker- und Reseller-Produkten sowie den darin verwendeten B2B-Produkten vorgehalten.

Eindeutige Identifikatoren (IDs) sind für die Bereiche Haltestellen, Linien, Fahrten, Ladesäulen, Car-Sharing-Stationen, Bike-Sharing-Stationen, Parkflächen, etc. vorgesehen.

### 3.3.8 Externe Datenlieferanten

Die externen Datenlieferanten sind plattformexterne Informationssysteme, welche als Datenquelle für Auskunft, Kundenservice und Tarifmodule für die Plattform dienen. Diese liefern Informationen zu

- Bike-Sharing,
- Car-Sharing,
- ÖV-Soll-/Ist- und Prognose-Daten sowie Störungsinformationen,
- Parken / P+R / B+R,
- Ladeinfrastruktur,
- GIS,
- Verkehrslage,
- Maut,
- Mobilpunktmodellen und
- Infrastrukturstörungen.

Diese können auch von anderen OMPs unter Verwendung des übergreifenden Datenmodells bezogen werden.

## 3.4 Komponentengruppe Plattformmanagement

### 3.4.1 Kunden- und Vertragsverwaltung

Die Kunden- und Vertragsverwaltung speichert endkundenbezogene Informationen. Hierzu gehören die Kundenstammdaten (z. B. Anschrift, Abrechnungsinformationen, Führerscheindaten), Authentifizierungsinformationen (z. B. Nutzernamen, Passwörter, Authentifizierungstoken), Nut-

zer- und Identifizierungsmedien, Benutzerprofile (Präferenzen und Einschränkungen), erworbene Produkte (Verträge) inklusive zugehörigem Leistungs- und Abrechnungszustand und für zukünftige Buchungen zur Verfügung stehende erworbene Produkte. Zu letzteren zählen sowohl intern (z. B. Monatskarte, 4er-Ticket) als auch extern (z. B. BahnCard, Semesterticket) erworbene Produkte. Darüber hinaus stellt sie Dienste zur Authentifizierung von Nutzern zur Verfügung.

#### 3.4.2 Reseller- und Broker-Produktverwaltung

In dieser Komponente werden plattformspezifische Produkte definiert. Dies umfasst sowohl Reseller- und Broker-Produkte, die der Kunde erwerben kann, als auch die für die Reseller-Produkte notwendigen Produktdefinitionen zu den mit Mobilitätsanbietern geschlossenen bilateralen Verträgen (B2B-Produkte). Darüber hinaus wird hier auch festgelegt, wie sich die Reseller-Produkte aus den B2B-Produkten zusammensetzen. Die hier definierten Produkte werden innerhalb der Plattform in Form von Tarifmodulen zur Verfügung gestellt.

#### 3.4.3 Recommender

Um die Integration von Recommender-Systemen in die OMP zu erlauben, wurde die Recommender-Komponente in die Architektur aufgenommen. Diese dient lediglich als Endpunkt für den Recommender, um für den Betrieb notwendige Informationen über Nutzerverhalten zu sammeln. Diese können dann vom Recommender verwendet werden, um die Interaktion zwischen Kunde und OMP zu beeinflussen, indem der Recommender sich unter der Verwendung der in der OMP definierten Schnittstellen in die Kommunikation zwischen Anfragesteuerung und den Auskunftskomponenten der OMP hängt.

#### 3.4.4 Nutzungsstatistiken

Die Komponente Nutzungsstatistiken stellt Statistiken über alle Nutzeranfragen (Auskunft und Buchung) und Verbrauchsinformationen zur Verfügung. Dies erlaubt eine Evaluation der Plattformfunktionalität und der Plattformnutzung.

#### 3.4.5 Forderungsclearing B2C

Das Forderungsclearing B2C ist eine externe Komponente, die jedoch für die Gesamtfunktionalität der Komponentengruppe Plattformmanagement erforderlich ist. Diese führt aufgrund von Buchungs- und Verbrauchsinformationen die Abrechnung mit dem Endkunden durch. Die dabei erzeugten Rechnungen und der aktuelle Abrechnungsstatus (z. B. offen, in Rechnung gestellt, bezahlt, säumig, gemahnt, abgeschrieben) werden wiederum der Plattform zur Verfügung gestellt.

### 3.5 Komponentengruppe Buchung und Abrechnung

#### 3.5.1 Buchungs- und Abrechnungsmanager

Der Buchungs- und Abrechnungsmanager koordiniert ggf. transaktionssichernd die Buchung von Reiseketten bzw. Mobilitätsangeboten anhand von dazu gehörenden Produktausprägungen. Hierzu werden die korrespondierenden Tarifmodule verwendet. Darüber hinaus bezieht er die buchungsbezogenen Verbrauchsinformationen von den externen Buchungssystemen und propagiert sie innerhalb der Plattform.

### 3.5.2 Externe Buchungssysteme

Die Buchung von Ausprägungen durchgereicher Produkte und von Ausprägungen von B2B-Produkten muss bei den jeweiligen Anbietern erfolgen. Dazu werden externe Buchungssysteme dieser Anbieter angebunden. Zum einen bieten diese einen Dienst zur Buchung von Produktausprägungen an und zum anderen versorgen sie die Plattform mit Verbrauchs- und Abrechnungsinformationen zu bereits getätigten Buchungen.

### 3.5.3 Reseller- und Broker-Buchungssystem

Die Komponente Reseller- und Broker-Buchungssystem stellt einen Dienst zur Buchung von Reseller- und Broker-Produktausprägungen zur Verfügung. Im Falle von Broker-Produktausprägungen erfolgt hier sowohl die Buchung als auch die Erfüllung der zugehörigen Leistung. Bei Reseller-Produktausprägungen wird darüber hinaus eine Abbildung dieser auf die für die Erfüllung notwendigen B2B-Produktausprägungen durchgeführt und die entsprechenden Buchungen werden initiiert. Die Verbrauchs- und Abrechnungsinformationen der Broker-Produktausprägungen werden hier erzeugt und zur Verfügung gestellt. Die Verbrauchs- und Abrechnungsinformationen der B2B-Produktausprägungen werden den entsprechenden Reseller-Produktausprägungen zugeordnet und weitergeleitet.

### 3.5.4 Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager

Der Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager koordiniert ggf. transaktionssichernd die Buchung von B2B-Produktausprägungen. Hierzu werden die korrespondierenden Tarifmodule verwendet. Darüber hinaus bezieht er die buchungsbezogenen Verbrauchsinformationen von den externen Buchungssystemen und propagiert sie innerhalb der Plattform.

### 3.5.5 Buchungsvalidator und Buchungssystemverzeichnis

Der Buchungsvalidator validiert geplante Buchungen vor ihrer Durchführung, um sicherzustellen, dass die zur Auskunftszeit von der Produkt- und Preisauskunft beauskunfteten und in einer Reisekette (oder in einem Produktbündel) enthaltenen Produktausprägungen kompatibel zueinander sind und der Reisekette genügen. Dies geschieht unter Berücksichtigung von gegebenenfalls schon erworbenen Produktausprägungen. Das Buchungssystemverzeichnis enthält Verweise auf die Buchungssysteme der Anbieter und wird nach der Buchungsvalidierung zur Bestimmung der jeweiligen Buchungssysteme zur Durchführung der anstehenden Buchung genutzt.

### 3.5.6 Sperrlistenverwaltung

Die Sperrlistenverwaltung enthält ein Verzeichnis mit stornierten Fahrtberechtigungen.

### 3.5.7 Forderungsclearing B2B

Das Forderungsclearing B2B ist eine externe Komponente, die jedoch für die Gesamtfunktionalität der Komponentengruppe Buchung und Abrechnung erforderlich ist. Diese führt aufgrund von Buchungs- und Verbrauchsinformationen die Abrechnung mit den Mobilitätsanbietern durch.

---

## 4 Konformitätsbestimmungen

Die Konformität der Implementation einer Plattform mit der OMP-Referenzarchitektur kann entsprechend der Übereinstimmung mit den Definitionen für funktionale Komponenten und Schnittstellen erreicht werden. Die Definition der Konformität von funktionalen Komponenten und Schnittstellen impliziert die Kompatibilität der Komponenten und deren Austauschbarkeit.

- Die **Konformität** für eine Schnittstelle ist gegeben, wenn die Implementation der Schnittstelle der Schnittstellenspezifikation der entsprechenden Schnittstelle der OMP-Referenzarchitektur genügt.
- Die **Konformität** für die Implementation einer funktionalen Komponente ist gegeben, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:
  - Die Funktionalität der Implementation der Komponente entspricht mindestens der definierten Funktionalität der entsprechenden Komponente der OMP-Referenzarchitektur.
  - Die Implementation der Komponente verfügt mindestens über alle Schnittstellen der entsprechenden Komponente der OMP-Referenzarchitektur und diese Schnittstellen sind konform zur OMP-Referenzarchitektur.
- Die **Konformität** für die Implementation einer Plattform ist gegeben, wenn die Plattform sich aus mindestens allen definierten Komponenten zusammensetzt und diese jeweils OMP-konform sind.

Jede der zuvor definierten Konformitäten kann auf eine der Kooperationsausprägungen einer Plattform eingeschränkt werden. Die Implementation einer Schnittstelle, Komponente und Plattform kann somit OMP-Reseller-, OMP-Broker-, OMP-Marktplatz- und OMP-Auskunfts-konform sein. Für diese eingeschränkten Konformitäten ist der notwendige Funktionsumfang der Schnittstellen und Komponenten auf den für die jeweilige Kooperationsausprägung geforderten reduziert. Für diese Konformität der Implementation einer Plattform wird zusätzlich die Auswahl der Komponenten auf die für die entsprechende Ausprägung notwendigen eingeschränkt.

Wenn eine anderweitige Einschränkung des implementierten Funktionsumfangs einer Schnittstelle vorgenommen wurde, die implementierten Funktionen jedoch der Schnittstellenspezifikation der entsprechenden Schnittstelle der OMP-Referenzarchitektur genügen, wird diese Implementierung als OMP-teilkonform bezeichnet.

## Anhang A. Detailarchitektur

Bei der Betrachtung der Aktivitäten zwischen den Systemkomponenten ergibt sich ein sehr genaues Bild über die notwendigen Systemschnittstellen. Diese Detailarchitektur ist in Abbildung 2 zu sehen. Sie wird in den folgenden Arbeitspaketen zusammen mit wichtigen Systemschnittstellen weiter ausgearbeitet.

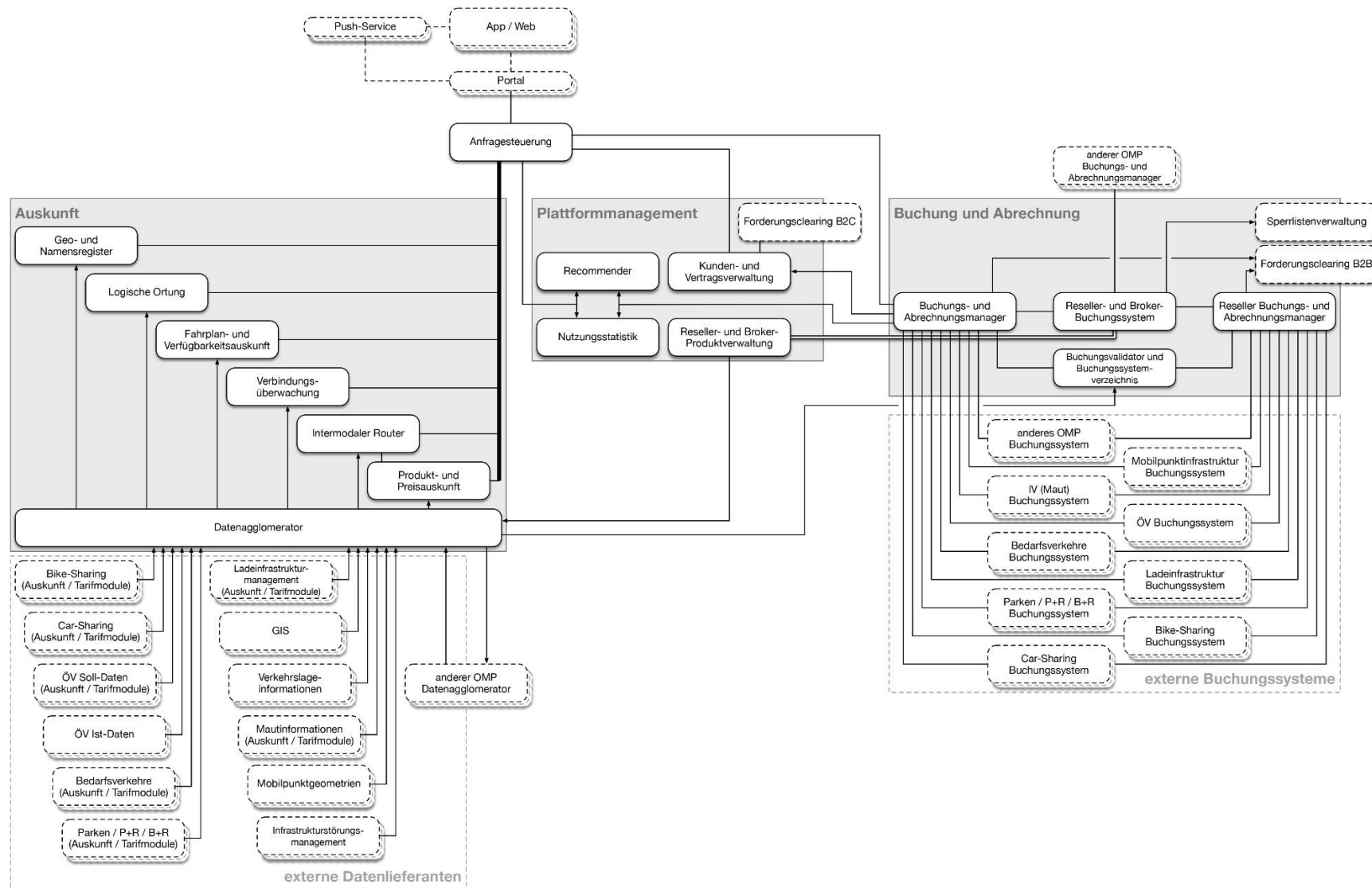


Abbildung 2: Referenzarchitektur mit allen notwendigen Schnittstellen zwischen den Komponenten

---

## Anhang B.      Vernetzungsmuster und Migrationsmöglichkeiten

Die in diesem Dokument beschriebene Referenzarchitektur für multimodale Mobilitätsplattformen lässt eine Reihe von Ausprägungen und Vernetzungsmöglichkeiten zu, die sich an den vertraglichen Kooperationsbedingungen mit den Mobilitätsanbietern und anderen Mobilitätsplattformen orientieren. In den seltensten Fällen wird eine Mobilitätsplattform von Null auf komplett neu geschaffen werden. Aus Kosten- und Zeitgründen wird man in der Regel bestrebt sein, vorhandene Systeme aufzugreifen, weiterzuentwickeln und untereinander zu vernetzen. Ein häufiger Migrationsweg wird dabei die Entwicklung eines bis dahin reinen Auskunftssystems (gemäß E-KAP-Architektur) hin zu einer OMP sein, die durch Integration von Buchungssystemen der Mobilitätsanbieter geschehen wird. Daraus ergibt sich eine typische Struktur für eine OMP in einem Verkehrsgebiet (vgl. B.1).

Unter dem Begriff Verkehrsgebiet wird in diesem Kapitel die Menge der Verkehre verstanden, die in einer OMP enthalten sind und in Reiseauskünften und Buchungen berücksichtigt werden können. Ein Verkehrsgebiet kann also z.B. das Bedienungsgebiet eines oder mehrerer Verkehrsunternehmen sein, oder auch das Gebiet eines Verkehrsverbunds, einer Metropolregion oder eines Bundeslands.

In den folgenden Abschnitten werden einige Beispiele wiedergegeben, wie eine OMP mit externen Systemen oder auch anderen OMPs vernetzt sein könnte. Die Liste dieser Beispiele zeigt nur einige Möglichkeiten auf. Sie erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Die Beispiele in diesem Kapitel führen sofort zu weiteren Kombinationsmöglichkeiten, die vorstellbar sind, aber nicht weiter ausgeführt wurden.

### **B.1      OMP für einzelnes Verkehrsgebiet**

In dieser Ausprägung kann eine OMP intermodale Reiseauskünfte für die Verkehrsunternehmen (VU) und Mobilitätsanbieter (x-Sharing steht hier als Oberbegriff für Car-Sharing und Bike-Sharing) in dem betreffenden Verkehrsgebiet (z.B. einem Verkehrsverbund) erteilen (s. Abbildung 3). Darüber hinaus erlaubt die OMP die Buchung und das Bezahlen der Mobilitätsdienstleistungen der angeschlossenen VU und x-Sharing-Anbieter. Auch Assistenzdienste, die während einer Reise von Bedeutung sind, werden von der OMP für dieses Verkehrsgebiet angeboten.

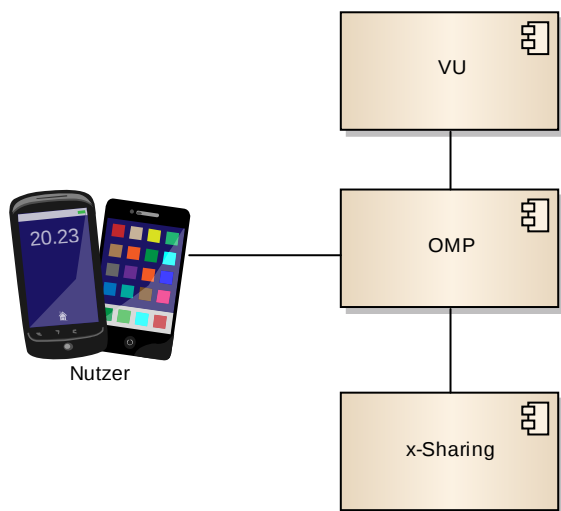


Abbildung 3: Beispiel einer Ausprägung: OMP für ein einzelnes Verkehrsgebiet

## B.2 OMP für einzelnes Verkehrsgebiet mit teilweise dezentraler Buchung

Eine Variante der in B.1 dargestellten Ausprägung tritt in der Praxis immer dann auf, wenn die Dienste eines x-Sharing-Anbieters nicht vollständig über die OMP zugänglich gemacht werden können. In diesen Fällen ist es meist so, dass die x-Sharing-Angebote zwar von der OMP in intermodalen Reisevorschlägen berücksichtigt und ihre aktuellen Verfügbarkeiten angezeigt werden können. Für die konkrete Buchung eines x-Sharing-Fahrzeugs müssen die Nutzer jedoch an den x-Sharing-Anbieter direkt verwiesen werden (vgl. Abbildung 4).

Diese Konstellation ist als Migrationszwischenstufe auf dem Weg zu einer Struktur wie in Abschnitt B.1 denkbar. Sie tritt aber auch häufig in Zusammenhang mit Bedarfsverkehren des ÖPNV auf.

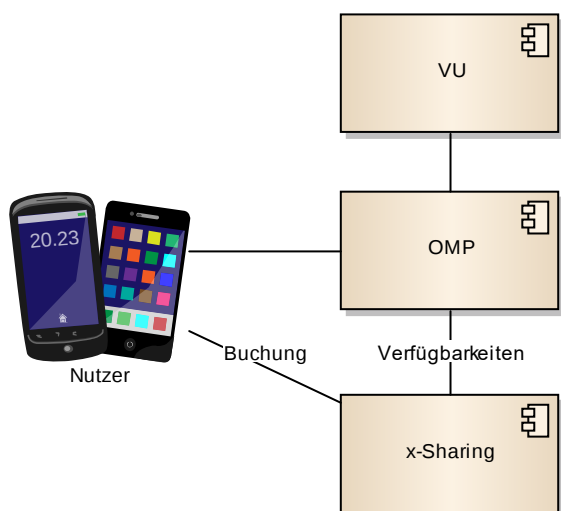


Abbildung 4: Beispiel einer Ausprägung: OMP für ein einzelnes Verkehrsgebiet, dabei muss die Buchung der x-Sharing-Angebote dezentral beim Anbieter direkt erfolgen.

### B.3 Vernetzung von OMPs über mehrere Verkehrsgebiete

Ein komplexeres Bild ergibt sich, wenn zwei OMPs miteinander vernetzt werden (s. Abbildung 5). Auf diese Weise werden den Nutzern der einen (primären oder lokalen) OMP auch die Mobilitätsdienstleistungen einer anderen OMP zugänglich gemacht (falls die entsprechenden vertraglichen Grundbedingungen erfüllt sind), ohne dass sich die Nutzer bei beiden OMPs registrieren müssten. Eine Registrierung an der lokalen OMP reicht dann schon für die Nutzung aller angeschlossenen Mobilitätsdienstleistungen aus.

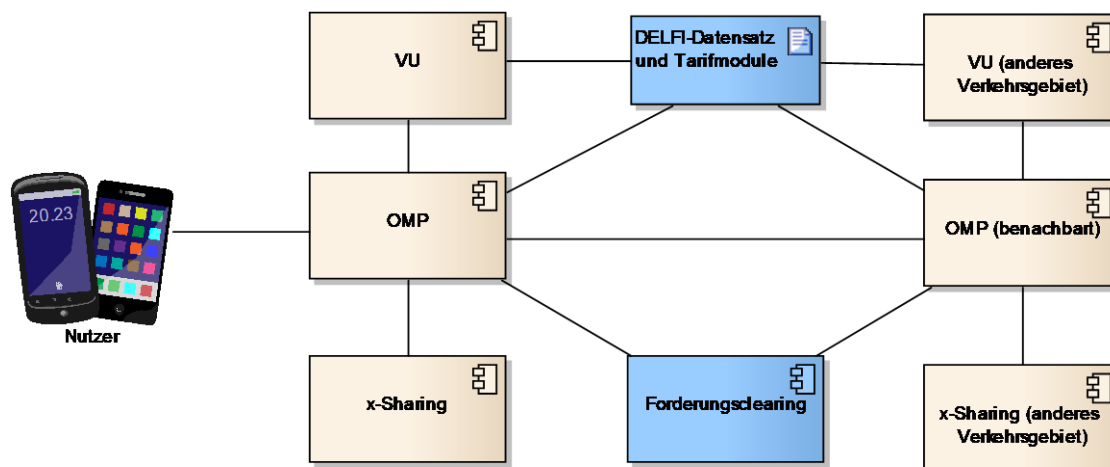


Abbildung 5: Beispiel einer Ausprägung: OMPs verschiedener Verkehrsgebiete werden miteinander vernetzt.

Voraussetzung für diesen Ansatz ist, dass die lokale OMP ein übergreifendes Wissen über alle Fahrplanangebote hat. Dies geschieht z.B. in Deutschland über den DELFI-Datensatz. In diesen Datensatz liefern die VU ihre aktuellen Fahrpläne, so dass ein deutschlandweiter Gesamtbestand an Fahrplandaten entsteht, der über die Bundesländer den regionalen Auskunftssystemen zugänglich gemacht wird. Auf diese Weise kann die lokale OMP die Verkehre der benachbarten OMP in die Reiseauskunft mit einbeziehen.

Um die Reiseketten auch mit Produkten und ihren Preisen versehen zu können, werden Tarifmodule für alle Mobilitätsdienstleistungen benötigt. Diese können mit demselben Mechanismus verteilt werden wie der DELFI-Datensatz. (Solange TARIFMODULE-Module noch nicht flächendeckend vorliegen können zu Migrationszwecken die entsprechenden Produkt- und Preisinformationen auch mittels Schnittstellenanfragen (z.B. TRIAS) zur Laufzeit ermittelt werden.)

Die Buchung einer Dienstleistung aus einem anderen Verkehrsgebiet geschieht sodann über die Schnittstellendienste, die die benachbarte OMP anbietet. Der dazu erforderliche Zahlungsausgleich zwischen den OMPs kann über eine Clearing-Komponente erfolgen.

Der DELFI-Datensatz, die Verteilung der Tarifmodule und die Komponente zum B2B-Forderungs-clearing sind in dieser Vernetzungsausprägung zentrale Dienste.

Es ist leicht vorstellbar, dass diese Struktur der Vernetzung sich nicht auf zwei OMPs beschränken muss. Im Gegenteil erscheint eine übergreifende und flächendeckende Vernetzung aller regionalen OMPs der einzelnen Verkehrsgebiete wirtschaftlich sinnvoll.

Anzumerken bleibt auch, dass zwei Verkehrsgebiete nicht immer räumlich getrennt sein müssen. Es ist durchaus vorstellbar, dass in einer Stadt oder einer Region mehrere Mobilitätsdienstleister

konkurrieren und jeder seine eigene OMP bereitstellt. Durch Vernetzung dieser OMPs werden den Nutzern alle Verkehre dieser Region durch einen einzigen Zugangspunkt zugänglich gemacht.



---

## Regelwerke – Normen und Empfehlungen

- (1) DIN EN ISO 24014-1:2015 (2015): ISO/TC 204 (Intelligent transport systems), Public transport – Interoperable fare management system, 2015.
- (2) VDV-Schrift 436-1 Offene Mobilitätsplattform (OMP) - Teil 1: Rollenmodell & archetypischer Kooperationsszenarien

---

## Abbildungen

|              |                                                                                                                                                         |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: | Vereinfachte Referenzarchitektur                                                                                                                        | 12 |
| Abbildung 2: | Referenzarchitektur mit allen notwendigen Schnittstellen zwischen den Komponenten                                                                       | 19 |
| Abbildung 3: | Beispiel einer Ausprägung: OMP für ein einzelnes Verkehrsgebiet                                                                                         | 21 |
| Abbildung 4: | Beispiel einer Ausprägung: OMP für ein einzelnes Verkehrsgebiet, dabei muss die Buchung der x-Sharing-Angebote dezentral beim Anbieter direkt erfolgen. | 21 |
| Abbildung 5: | Beispiel einer Ausprägung: OMPs verschiedener Verkehrsgebiete werden miteinander vernetzt.                                                              | 22 |

---

## Impressum

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)  
Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln  
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000  
info@vdv.de · www.vdv.de

### **Ansprechpartner**

Berthold Radermacher  
T 0221 57979-141  
F 0221 57979-8141  
radermacher@vdv.de

---

**Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)**

**Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln**

**T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000**

**info@vdv.de · www.vdv.de**

---

ENTWURF