

DiMo-OMP –

Digitalisierte Mobilität –
die Offene Mobilitätsplattform

Standardisierungsentwurf Referenzarchitektur



Änderungsdatum: 5. Oktober 2018
Version: 4 (Projektende DiMo OMP)

Projektträger:

TÜV Rheinland Consulting GmbH
Projektträger eTicketing und
digitale Vernetzung im ÖPV (PT eDV)
Am Grauen Stein
51105 Köln



Inhaltsverzeichnis

		Seite
0	Vorwort	1
1	Einleitung	2
2	Einführung verwendeter Konzepte	4
2.1	Tarifprodukt und Produktausprägung	4
2.1.1	Durchgereichtes Produkt	4
2.1.2	Broker-Produkt	4
2.1.3	Reseller-Produkt	4
2.1.4	B2C-Produkt	5
2.1.5	B2B-Produkt	5
2.2	Tarifmodul	5
3	Beschreibung der funktionalen Komponenten	6
3.1	Benutzerschnittstelle für den Kunden	6
3.1.1	App / Web	6
3.1.2	Portal	7
3.1.3	Push-Service	7
3.2	Anfragesteuerung	7
3.3	Komponentengruppe Auskunft	7
3.3.1	Verbindungsüberwachung	7
3.3.2	Logische Ortung	7
3.3.3	Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft	7
3.3.4	Geo- und Namensregister	8
3.3.5	Intermodaler Router	8
3.3.6	Produkt- und Preisauskunft	8
3.3.7	Datenagglomerator	8
3.3.8	Externe Datenlieferanten	9
3.4	Komponentengruppe Plattformmanagement	9
3.4.1	Kunden- und Vertragsverwaltung	9
3.4.2	Reseller- und Broker-Produktverwaltung	10
3.4.3	Recommender	10
3.4.4	Nutzungsstatistiken	10
3.4.5	Forderungsclearing B2C	10
3.5	Komponentengruppe Buchung und Abrechnung	10
3.5.1	Buchungs- und Abrechnungsmanager	10

3.5.2	Externe Buchungssysteme	11
3.5.3	Reseller- und Broker-Buchungssystem	11
3.5.4	Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager	11
3.5.5	Buchungsv validator und Buchungssystemverzeichnis	11
3.5.6	Sperrlistenverwaltung	11
3.5.7	Forderungsclearing B2B	11
4	Konformitätsbestimmungen	13
	Anhang: Detailarchitektur	14
5	Anhang: Vernetzungsmuster und Migrationsmöglichkeiten	15
5.1	OMP für einzelnes Verkehrsgebiet	15
5.2	OMP für einzelnes Verkehrsgebiet mit teilweise dezentraler Buchung	16
5.3	Vernetzung von OMPs über mehrere Verkehrsgebiete	17

1 **0 Vorwort**

2 Dieses Dokument beschreibt eine abstrakte Referenzarchitektur für elektronische Mobilitäts-
3 plattformen, die darin enthaltenen funktionalen Systemkomponenten und die zugrundelie-
4 genden Konzepte für die Implementierung der Mobilitätsplattform.
5 Die Beschreibung der Interaktionen zwischen den Systemkomponenten sowie zwischen der
6 Mobilitätsplattform und externen Teilnehmern wird in einem gesonderten Dokument vorge-
7 nommen.

1 1 Einleitung

2 Dieses Dokument stellt eine Referenzarchitektur für einen elektronischen Mobilitäts-
3 markt unter Verwendung der Konzepte aus AP 2.1 (Kooperationsszenarien) und
4 AP 2.2 (Rollenmodell) vor und berücksichtigt alle dort vorgestellten Ausprägungen
5 von elektronischen Mobilitätsplattformen.

6
7 Durch die Schaffung einer Referenzarchitektur ergeben sich folgende Vorteile:

- 8 - Standardisierte Begrifflichkeiten

9 Durch eine Referenzarchitektur ergibt sich eine Vereinheitlichung in der Ver-
10 wendung von Begriffen. Dadurch werden über Projekte und Systemwelten
11 hinweg Verständigungsmöglichkeiten eröffnet und der Erfahrungsaustausch
12 erleichtert.

- 13 - Austauschbarkeit von Komponenten

14 In einer Referenzarchitektur werden funktionale Rollen bestimmten System-
15 komponenten zugeschrieben. Diese Komponenten werden sodann durch
16 standardisierte Schnittstellen untereinander verknüpft. Auf diese Weise wird
17 eine Modularisierung der Gesamtarchitektur erreicht. Die Komponenten wer-
18 den austauschbar und können von unterschiedlichen Herstellern bezogen
19 werden.

- 20 - Grundlage für überregionale Vernetzung von Mobilitätsplattformen

21 Wenn zusätzlich die Außenschnittstellen der Systeme standardisiert werden,
22 ergibt sich als weiterer Nutzen die Möglichkeit einer Systemvernetzung. Die
23 Mobilitätsplattformen unterschiedlicher Regionen können mittels dieser
24 Schnittstellen miteinander vernetzt werden.

- 25 - Geringerer Aufwand in Umsetzungsprojekten

26 Durch eine Referenzarchitektur werden Grundlagen für Migrations- und Ent-
27 wicklungsprojekte zu Mobilitätsplattformen definiert. Diese müssen dadurch
28 nicht in den einzelnen Umsetzungsprojekten neu erarbeitet werden, wodurch
29 sich ein Zeit- und Effizienzgewinn ergibt.

30
31 Bei der Definition der Referenzarchitektur wurden daher die im Folgenden skizzierten
32 Leitlinien verfolgt:

- 33 - Die Referenzarchitektur ist **offen** und **erweiterbar**. Dies bezieht sich sowohl
34 auf technische als auch auf fachliche Aspekte. Die technische Offenheit und
35 Erweiterbarkeit ergibt sich aus der Offenlegung der Referenzarchitektur und
36 der verwendeten Schnittstellen. Hierdurch können weitere fachliche Dienste
37 für neue Geschäftsmodelle auf Basis der Plattform durch Komposition existie-
38 render (auch externer) Diensten erstellt werden. Darüber hinaus wird bei der
39 Spezifikation der Schnittstellen insbesondere darauf geachtet, dass diese
40 leicht erweitert werden können. Fachlich ist die Referenzarchitektur so ausge-
41 legt, dass verschiedene Kooperationsszenarien realisiert und weitere Mobili-
42 tätsanbieter in Zukunft möglichst einfach integriert werden können.

- 43 - Die Referenzarchitektur ist **modular**. Modularität unterstützt einen stufenwei-
44 sen Systemaufbau und ermöglicht die Anschaffung, die Nutzung und den Aus-
45 tausch von Systemkomponenten von unterschiedlichen Herstellern (Baukast-
46 tenprinzip).

- 1 - Die Referenzarchitektur ist **umfassend**. Sie unterstützt die gängigen Markt-
2 und Geschäftsmodelle und Kooperationsszenarien, so dass sie eine breite
3 Anwendbarkeit bietet.
- 4 - Die Referenzarchitektur ist **skalierbar**. Sie ist auf Umsetzungen in unter-
5 verschiedenen Größenordnungen anwendbar, sei es auf kommunaler, regiona-
6 ler oder überregionaler Ebene.
- 7 - Die Referenzarchitektur erleichtert eine **wirtschaftliche Umsetzung**. Sie
8 nimmt Rücksicht auf die Bestandssysteme (EKAP) und integriert diese nach
9 Möglichkeit, um bereits getätigten Investitionen eine noch größere Wirksam-
10 keit zu verleihen. Neben den Bestandssystemen gibt es auch eine Reihe von
11 Prozessen und Zuständigkeiten, die vor allem im Bereich der Datenbereitstel-
12 lung eine unverzichtbare Arbeit leisten. Diese sind bei der Definition der Refe-
13 renzarchitektur berücksichtigt, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermögli-
14 chen.
- 15 - Die Referenzarchitektur unterstützt die **digitale Vernetzung** bestehender
16 Auskunfts- und Buchungssysteme, sei es auf kommunaler, regionaler oder
17 überregionaler Ebene.
- 18 - Die Referenzarchitektur ist **neutral** und **diskriminierungsfrei**. Die Refe-
19 renzarchitektur bevorzugt durch ihre Konstruktion keine Anbieter (Mobilitäts-
20 anbieter, Systemhersteller oder Plattformbetreiber).
- 21 - Die Referenzarchitektur ist **innovationsfördernd**. Sie ist so ausgelegt, dass
22 künftige Erweiterungen möglichst einfach integriert werden können und ein fair-
23 er Wettbewerb unter den Anbietern (Mobilitätsanbieter, Systemhersteller oder
24 Plattformbetreiber) befördert wird.

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

30
31 Die konzeptionelle Herleitung der Referenzarchitektur für Mobilitätsplattformen er-
32 folgte auf Grund der erhobenen und dokumentierten Nutzerszenarien (Siehe VDV
33 Mitteilung 7046 2018/3) entsprechend den Phasen der ganzheitlichen Mobilitäts-
34 dienstleistung (Siehe: VDV Schrift XXXX: Beschreibung des Rollenmodells und ar-
35 chetypischer Kooperationsszenarien für Mobilitätsplattformen / Kapitel 1.2).

1 2 Einführung verwendeter Konzepte

2 2.1 Tarifprodukt und Produktausprägung

3 Ein Tarifprodukt (im folgenden Produkt) stellt eine Schablone für ein Mobilitätsdienst-
4 leistungsangebot und den zugehörigen Preis dar. Es definiert alle Leistungsansprü-
5 che und beförderungsrechtlichen Bedingungen (z.B. zeitliche Gültigkeit, räumliche
6 Gültigkeit, 1. Klasse, Einzelfahrt, Erwachsener, Schüler, Personenbindung), die ent-
7 weder fest oder parametrisierbar sein können. Bei parametrisierbaren Produkten gibt
8 es Varianten im Gültigkeitsumfang (meist räumlich, z.B. Anzahl der nutzbaren Ta-
9 rifzonen), die sich in den Preisen und ggf. auch in den Leistungsansprüchen und be-
10 förderungsrechtlichen Bedingungen und/oder den Kombinationsmöglichkeiten unter-
11 scheiden können.

12 Eine gültige Belegung der Parameter eines Produkts resultiert in einer Pro-
13 duktausprägung. Nur diese kann von einem Kunden gebucht werden.

14 *Ein Beispiel für ein Produkt ist die Einzelfahrt Erwachsener mit den Parame-*
15 *tern Preisstufe, Gültigkeitsbeginn, Gültigkeitsende, Starthaltestelle und Gültig-*
16 *keitsbereich. Eine Produktausprägung zu diesem Produkt ist die Einzelfahrt*
17 *Erwachsener der Preisstufe A mit dem Gültigkeitsbeginn 15:00 am*
18 *22.09.2017, dem Gültigkeitsende 16:30 am 22.09.2017, der Starthaltestelle*
19 *Gelsenkirchen Hbf und dem Gültigkeitsbereich Tarifgebiet Gelsenkirchen. Da-*
20 *bei hängen das Gültigkeitsende von der gewählten Preisstufe und dem Gültig-*
21 *keitsbeginn und der Gültigkeitsbereich von der gewählten Preisstufe und der*
22 *Starthaltestelle ab. Der Preis würde in diesem Fall auch in Abhängigkeit vom*
23 *Parameter Preisstufe bestimmt.*

24 2.1.1 Durchgereichtes Produkt

25 Durchgereichte Produkte sind Produkte, die durch externe Anbieter definiert werden.
26 Sie werden von diesen auf der Plattform vertrieben. Daher nimmt der Plattformanbieter
27 weder die Rolle des Produktverantwortlichen noch die des Kundenvertragspart-
28 ners ein.

29 2.1.2 Broker-Produkt

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

34 2.1.3 Reseller-Produkt

35 Reseller-Produkte sind Produkte, die durch den Plattformanbieter definiert und von
36 diesem auf der Plattform vertrieben werden. Zumindest ein Teil der zu erbringenden
37 Leistung erfolgt durch externe Anbieter, mit denen der Plattformanbieter bilaterale
38 Verträge geschlossen hat. Der Plattformanbieter stellt daher sowohl den Produktver-
39 antwortlichen, als auch den Kundenvertragspartner dar. Als Dienstleister treten min-
40 destens ein externer Anbieter und optional auch der Plattformanbieter auf.

1 2.1.4 B2C-Produkt

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

5 2.1.5 B2B-Produkt

6 Produkte, deren Ausprägungen nicht direkt vom Kunden erworben werden können,
7 aber (u.a. für Buchung und Forderungsclearing) benötigt werden, um daraus Resel-
8 ler-Produkte zusammensetzen.

9 2.2 Tarifmodul

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

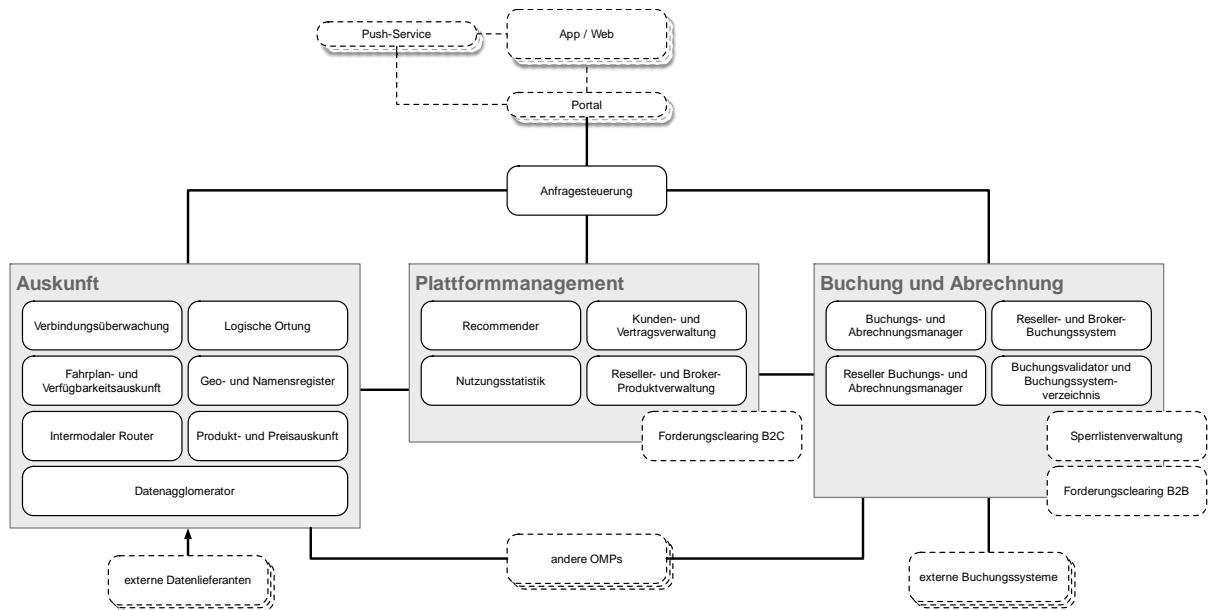
- 13 • Information über die zeitliche und **logische** Abdeckung des Tarifmoduls, bei-
14 spielsweise zu welchen Objekten (z. B. Mobilpunkte, ÖV-Linien, Sharing-
15 Stationen, Zugkategorien) liegen Informationen im Tarifmodul vor, so dass das
16 Tarifmodul dafür angewendet werden kann;
- 17 • Produkt- und Preisauskunft: Ermittlung anwendbarer Produkte und deren
18 Preise (ggf. geschätzte Preise bei verbrauchsabhängiger Bepreisung, wie bei-
19 spielsweise Car-Sharing-Nutzung) unter Berücksichtigung bestehender Ver-
20 träge bzw. einer Schnittstelle für diese Auskunft für eine Reisekette oder ein
21 Mobilitätsangebot.
- 22 • Produkt- und Preisschema für die Kundeninformation (menschenslesbar);
- 23 • Informationen für den Produktservice (Kontaktinformationen, Kommunikati-
24 onsendpunkt);
- 25 • Informationen zur Buchungsschnittstelle (Kommunikationsendpunkt) und Bu-
26 chungsfunktionen (Sperrbarkeit, Blockierbarkeit, Buchung, Umbuchung, Stor-
27 nierung);
- 28 • Bezug zu anderen Produkten (Voraussetzungen, Ausschluss);
- 29 • Informationen zur Verfügbarkeitsprüfung (Notwendigkeit, Kommunikati-
30 onsendpunkt).

31 Für Mobilitätsplattformen, die preisoptimiertes Routing anbieten, werden zusätzliche
32 Informationen aus den Tarifmodulen benötigt, die dann von diesen entsprechend be-
33 reitgestellt werden müssen.

34 Tarifmodule können ggf. wiederum andere Tarifmodule für die Erfüllung ihrer Funkti-
35 onen 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.



10

11 Abbildung 1: Vereinfachte Referenzarchitektur

12 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.

22 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.

1 **3.1.2 Portal**

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

6 **3.1.3 Push-Service**

7 Der Push-Service ist ein proaktiver Kommunikationskanal zur Komponente App /
8 Web auf dem Gerät des Kunden. Die Heterogenität der verfügbaren Push-Services
9 erfordert die Notwendigkeit der Schnittstellen-Abstraktion durch die Komponente Por-
10 tal. Die nutzbaren Push-Services werden ggf. durch die Laufzeitumgebung der Kom-
11 ponente App / Web bedingt.

12 **3.2 Anfragesteuerung**

13 Die Anfragesteuerung dient als zentraler Übergabe- und Bearbeitungspunkt für An-
14 fragen durch die Benutzerschnittstellen des Kunden für alle bereitgestellten Funktio-
15 nen der OMP. Dazu kombiniert er die von den Modulen der OMP zur Verfügung ge-
16 stellten Dienste. Die Anfragesteuerung speichert keine Informationen über die Bear-
17 beitung einer Anfrage hinaus.

18 **3.3 Komponentengruppe Auskunft**

19 **3.3.1 Verbindungsüberwachung**

20 Die Verbindungsüberwachung überwacht für den Kunden eine gebuchte oder an-
21 derweitig ausgewählte Verbindung anhand von Echtzeitinformationen bzw. Progno-
22 sen, Störungsmeldungen oder auch hinsichtlich der Verfügbarkeit gewisser Ressour-
23 cen (z. B. Leihfahrzeuge) und benachrichtigt den Kunden mit Hilfe anderer Kompo-
24 nenten proaktiv über für ihn relevante Planabweichungen.

25 **3.3.2 Logische Ortung**

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

31 **3.3.3 Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft**

32 Die Fahrplan- und Verfügbarkeitsauskunft stellt statische (Plan-) und dynamische
33 (Echtzeit- bzw. Prognose-) Informationen zu Objekten anhand ihrer Referenzen zur
34 Verfügung (z. B. Abfahrtszeiten an Haltestellen, Verfügbarkeiten von Fahrzeugen an
35 Mobilpunkten, Verfügbarkeit von Steckdosen an Ladesäulen, Besetztgrad von Bus-

1 sen, Öffnungszeiten und aktuelle Informationen von POIs, Belegt-Status von Park-
2 plätzen und Parkhäusern, Verläufe und Fahrplan von Linien).

3 **3.3.4 Geo- und Namensregister**

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

9 **3.3.5 Intermodaler Router**

10 Der intermodale Router berechnet intermodale Reiseketten ausgehend von Start-
11 und Zielposition, einem gewünschten Zeitpunkt oder Zeitraum sowie durch den Kun-
12 den vorgegebene Einschränkungen und Optimierungskriterien (z. B. bestimmte Ver-
13 kehrsmittel, Barrierefreiheit, Transportmöglichkeiten für Gepäck, Via-Orten, Nicht-via-
14 Orten, Tarifzonen, Minimierung der Umstiegsanzahl, Minimierung der Reisedauer,
15 Minimierung der Kosten, frühestmögliche Ankunftszeit). Die ermittelten Reiseketten
16 werden unter Zuhilfenahme der Produkt- und Preisauskunft mit möglichen Pro-
17 duktausprägungen annotiert. Für preisoptimales Routing ist es aus technischen
18 Gründen (Algorithmenineffizienz) ggf. notwendig, dass Teile der Funktionen der Pro-
19 dukt- und Preisauskunft als Teil des intermodalen Routers realisiert werden müssen.

20 **3.3.6 Produkt- und Preisauskunft**

21 Die Produkt- und Preisauskunft annotiert eine (intermodale) Reisekette bzw. ein Mo-
22 bilitätsangebot mit möglichen Produktausprägungen und zugehörigen Preisen (bzw.
23 Preisprognosen). Dabei können auch bereits bestehende Verträge bzw. erworbene
24 Produkte (z. B. bereits erworbene Fahrscheine, Abos, Rabatte) des Kunden berück-
25 sichtigt werden. Für die Ermittlung möglicher Produkte, Preise und Buchungsschnitt-
26 stellen verwendet die Produkt- und Preisauskunft Tarifmodule (vgl. Abschnitt 2.2) der
27 einzelnen Dienstleistungsanbieter (z. B. Sharing, Parken, Laden, ÖV).

28 **3.3.7 Datenagglomerator**

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

- 35 • X-Sharing,
- 36 • ÖV,
- 37 • Parken / P+R / B+R,
- 38 • Ladeinfrastruktur,
- 39 • IV und
- 40 • Mobilpunktmodellen

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

1 Die Einbindung von externen Datenlieferanten kann sowohl auf der Ebene von natio-
2 nalen Agglomeratoren für einen Modus erfolgen, als auch auf einer beliebigen Zwi-
3 schenebene, wie beispielsweise eine Landes- oder Verkehrsverbunddatendreh-
4 scheibe.
5 Der Datenagglomerator nimmt im Prozess der übergreifenden Integration den Ab-
6 gleich der Daten der externen Datenlieferanten mit eindeutigen Identifikatoren und
7 mit den digitalen Beschreibungen für die Mobilpunktgeometrien vor. Des Weiteren
8 werden aus den Daten der externen Datenlieferanten die Tarifmodule extrahiert und
9 ebenfalls mit den eindeutigen Identifikatoren abgeglichen und in einem eigenen
10 Speicher abgelegt. In diesem Speicher werden alle verwendeten Tarifmodule zu
11 durchgereichten Produkten, Broker- und Reseller-Produkten sowie den darin ver-
12 wendeten B2B-Produkten vorgehalten.
13 Eindeutige Identifikatoren (IDs) sind für die Bereiche Haltestellen, Linien, Fahrten,
14 Ladesäulen, Car-Sharing-Stationen, Bike-Sharing-Stationen, Parkflächen, etc. vor-
15 gesehen.

16 **3.3.8 Externe Datenlieferanten**

17 Die externen Datenlieferanten sind plattformexterne Informationssysteme, welche als
18 Datenquelle für Auskunft, Kundenservice und Tarifmodule für die Plattform dienen.
19 Diese liefern Informationen zu
20 • Bike-Sharing,
21 • Car-Sharing,
22 • ÖV-Soll-/Ist- und Prognose-Daten sowie Störungsinformationen,
23 • Parken / P+R / B+R,
24 • Ladeinfrastruktur,
25 • GIS,
26 • Verkehrslage,
27 • Maut,
28 • Mobilpunktmodellen und
29 • Infrastrukturstörungen.
30 Diese können auch von anderen OMPs unter Verwendung des übergreifenden Da-
31 tenmodells bezogen werden.

32 **3.4 Komponentengruppe Plattformmanagement**

33 **3.4.1 Kunden- und Vertragsverwaltung**

34 Die Kunden- und Vertragsverwaltung speichert endkundenbezogene Informationen.
35 Hierzu gehören die Kundenstammdaten (z. B. Anschrift, Abrechnungsinformationen,
36 Führerscheindaten), Authentifizierungsinformationen (z. B. Nutzernamen, Passwör-
37 ter, Authentifizierungstoken), Nutzer- und Identifizierungsmedien, Benutzerprofile
38 (Präferenzen und Einschränkungen), erworbene Produkte (Verträge) inklusive zuge-
39 hörigem Leistungs- und Abrechnungszustand und für zukünftige Buchungen zur Ver-
40 fügung stehende erworbene Produkte. Zu letzteren zählen sowohl intern (z. B. Mo-
41 natskarte, 4er-Ticket) als auch extern (z. B. BahnCard, Semesterticket) erworbene
42 Produkte. Darüber hinaus stellt sie Dienste zur Authentifizierung von Nutzern zur
43 Verfügung.

1 **3.4.2 Reseller- und Broker-Produktverwaltung**

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

9 **3.4.3 Recommender**

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

18 **3.4.4 Nutzungsstatistiken**

19 Die Komponente Nutzungsstatistiken stellt Statistiken über alle Nutzeranfragen (Aus-
20 kunft und Buchung) und Verbrauchsinformationen zur Verfügung. Dies erlaubt eine
21 Evaluation der Plattformfunktionalität und der Plattformnutzung.

22 **3.4.5 Forderungsclearing B2C**

23 Das Forderungsclearing B2C ist eine externe Komponente, die jedoch für die Ge-
24 samtfunktionalität der Komponentengruppe Plattformmanagement erforderlich ist.
25 Diese führt aufgrund von Buchungs- und Verbrauchsinformationen die Abrechnung
26 mit dem Endkunden durch. Die dabei erzeugten Rechnungen und der aktuelle Ab-
27 rechnungsstatus (z. B. offen, in Rechnung gestellt, bezahlt, säumig, gemahnt, abge-
28 schrieben) werden wiederum der Plattform zur Verfügung gestellt.

29 **3.5 Komponentengruppe Buchung und Abrechnung**

30 **3.5.1 Buchungs- und Abrechnungsmanager**

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

1 **3.5.2 Externe Buchungssysteme**

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

8 **3.5.3 Reseller- und Broker-Buchungssystem**

9 Die Komponente Reseller- und Broker-Buchungssystem stellt einen Dienst zur Bu-
10 chung von Reseller- und Broker-Produktausprägungen zur Verfügung. Im Falle von
11 Broker-Produktausprägungen erfolgt hier sowohl die Buchung als auch die Erfüllung
12 der zugehörigen Leistung. Bei Reseller-Produktausprägungen wird darüber hinaus
13 eine Abbildung dieser auf die für die Erfüllung notwendigen B2B-
14 Produktausprägungen durchgeführt und die entsprechenden Buchungen werden initi-
15 iert. Die Verbrauchs- und Abrechnungsinformationen der Broker-
16 Produktausprägungen werden hier erzeugt und zur Verfügung gestellt. Die Ver-
17 brauchs- und Abrechnungsinformationen der B2B-Produktausprägungen werden den
18 entsprechenden Reseller-Produktausprägungen zugeordnet und weitergeleitet.

19 **3.5.4 Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager**

20 Der Reseller-Buchungs- und -Abrechnungsmanager koordiniert ggf. transaktionssi-
21 chernd die Buchung von B2B-Produktausprägungen. Hierzu werden die korrespon-
22 dierenden Tarifmodule verwendet. Darüber hinaus bezieht er die buchungsbezoge-
23 nen Verbrauchsinformationen von den externen Buchungssystemen und propagiert
24 sie innerhalb der Plattform.

25 **3.5.5 Buchungsvalidator und Buchungssystemverzeichnis**

26 Der Buchungsvalidator validiert geplante Buchungen vor ihrer Durchführung, um si-
27 cherzustellen, dass die zur Auskunftszeit von der Produkt- und Preisauskunft beaus-
28 kunfteten und in einer Reisekette (oder in einem Produktbündel) enthaltenen Pro-
29 duktausprägungen kompatibel zueinander sind und der Reisekette genügen. Dies
30 geschieht unter Berücksichtigung von gegebenenfalls schon erworbenen Pro-
31 duktausprägungen. Das Buchungssystemverzeichnis enthält Verweise auf die Bu-
32 chungssysteme der Anbieter und wird nach der Buchungsvalidierung zur Bestim-
33 mung der jeweiligen Buchungssysteme zur Durchführung der anstehenden Buchung
34 genutzt.

35 **3.5.6 Sperrlistenverwaltung**

36 Die Sperrlistenverwaltung enthält ein Verzeichnis mit stornierten Fahrtberechtigun-
37 gen.

38 **3.5.7 Forderungsclearing B2B**

39 Das Forderungsclearing B2B ist eine externe Komponente, die jedoch für die Ge-
40 samtfunktionalität der Komponentengruppe Buchung und Abrechnung erforderlich

- 1 ist. Diese führt aufgrund von Buchungs- und Verbrauchsinformationen die Abrech-
- 2 nung mit den Mobilitätsanbietern durch.

1 4 Konformitätsbestimmungen

2 Die Konformität der Implementation einer Plattform mit der OMP-Referenzarchitektur
3 kann entsprechend der Übereinstimmung mit den Definitionen für funktionale Kom-
4 ponenten und Schnittstellen erreicht werden. Die Definition der Konformität von funk-
5 tionalen Komponenten und Schnittstellen impliziert die Kompatibilität der Komponen-
6 ten und deren Austauschbarkeit.

7 • Die **Konformität** für eine Schnittstelle ist gegeben, wenn die Implementation
8 der Schnittstelle der Schnittstellenspezifikation der entsprechenden Schnitt-
9 stelle der OMP-Referenzarchitektur genügt.

10 • Die **Konformität** für die Implementation einer funktionalen Komponente ist
11 gegeben, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

12 ○ Die Funktionalität der Implementation der Komponente entspricht min-
13 destens der definierten Funktionalität der entsprechenden Komponente
14 der OMP-Referenzarchitektur.

15 ○ Die Implementation der Komponente verfügt mindestens über alle
16 Schnittstellen der entsprechenden Komponente der OMP-
17 Referenzarchitektur und diese Schnittstellen sind konform zur OMP-
18 Referenzarchitektur.

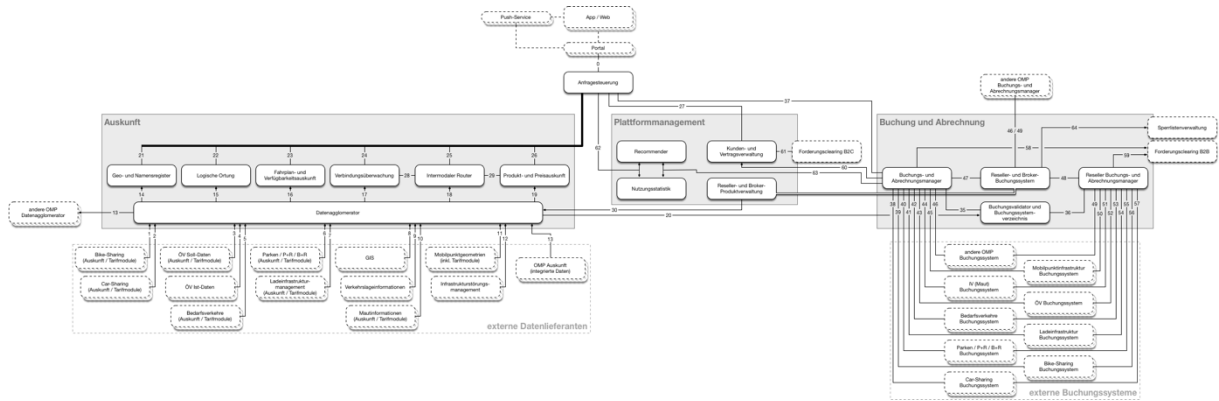
19 • Die **Konformität** für die Implementation einer Plattform ist gegeben, wenn die
20 Plattform sich aus mindestens allen definierten Komponenten zusammensetzt
21 und diese jeweils OMP-konform sind.

22 Jede der zuvor definierten Konformitäten kann auf eine der Kooperationsausprägun-
23 gen einer Plattform eingeschränkt werden. Die Implementation einer Schnittstelle,
24 Komponente und Plattform kann somit OMP-Reseller-, OMP-Broker-, OMP-
25 Marktplatz- und OMP-Auskunfts-konform sein. Für diese eingeschränkten Konformi-
26 täten ist der notwendige Funktionsumfang der Schnittstellen und Komponenten auf
27 den für die jeweilige Kooperationsausprägung geforderten reduziert. Für diese Kon-
28 formität der Implementation einer Plattform wird zusätzlich die Auswahl der Kompo-
29 nenten auf die für die entsprechende Ausprägung notwendigen eingeschränkt.

30 Wenn eine anderweitige Einschränkung des implementierten Funktionsumfangs ei-
31 ner Schnittstelle vorgenommen wurde, die implementierten Funktionen jedoch der
32 Schnittstellenspezifikation der entsprechenden Schnittstelle der OMP-
33 Referenzarchitektur genügen, wird diese Implementierung als OMP-teilkonform be-
34 zeichnet.

1 Anhang: Detailarchitektur

2 Bei der Betrachtung der Aktivitäten zwischen den Systemkomponenten ergibt sich
3 ein sehr genaues Bild über die notwendigen Systemschnittstellen. Diese Detailarchi-
4 tektur ist in Abbildung 2 zu sehen. Sie wird in den folgenden Arbeitspaketen zusam-
5 men mit wichtigen Systemschnittstellen weiter ausgearbeitet.
6



7
8 Abbildung 2: Referenzarchitektur mit allen notwendigen Schnittstellen zwischen den
9 Komponenten

1 5 Anhang: Vernetzungsmuster und Migrationsmöglichkeiten

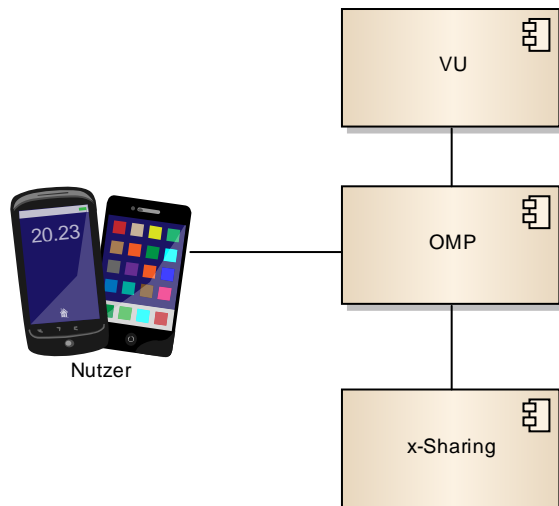
2 Die in diesem Dokument beschriebene Referenzarchitektur für multimodale Mobili-
3 tätsplattformen lässt eine Reihe von Ausprägungen und Vernetzungsmöglichkeiten
4 zu, die sich an den vertraglichen Kooperationsbedingungen mit den Mobilitätsanbieter-
5 n und anderen Mobilitätsplattformen orientieren. In den seltensten Fällen wird eine
6 Mobilitätsplattform von Null auf komplett neu geschaffen werden. Aus Kosten- und
7 Zeitgründen wird man in der Regel bestrebt sein, vorhandene Systeme aufzugreifen,
8 weiterzuentwickeln und untereinander zu vernetzen. Ein häufiger Migrationsweg wird
9 dabei die Entwicklung eines bis dahin reinen Auskunftssystems (gemäß EKAP-
10 Architektur) hin zu einer OMP sein, die durch Integration von Buchungssystemen der
11 Mobilitätsanbieter geschehen wird. Daraus ergibt sich eine typische Struktur für eine
12 OMP in einem Verkehrsgebiet (vgl. 5.1).

13 Unter dem Begriff Verkehrsgebiet wird in diesem Kapitel die Menge der Verkehre
14 verstanden, die in einer OMP enthalten sind und in Reiseauskünften und Buchungen
15 berücksichtigt werden können. Ein Verkehrsgebiet kann also z.B. das Bedienungs-
16 gebiet eines oder mehrerer Verkehrsunternehmen sein, oder auch das Gebiet eines
17 Verkehrsverbands, einer Metropolregion oder eines Bundeslands.

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

23 5.1 OMP für einzelnes Verkehrsgebiet

24 In dieser Ausprägung kann eine OMP intermodale Reiseauskünfte für die Verkehrs-
25 unternehmen (VU) und Mobilitätsanbieter (x-Sharing steht hier als Oberbegriff für
26 Car-Sharing und Bike-Sharing) in dem betreffenden Verkehrsgebiet (z.B. einem Ver-
27 kehrsverbund) erteilen (s. Abbildung 3). Darüber hinaus erlaubt die OMP die Bu-
28 chung und das Bezahlen der Mobilitätsdienstleistungen der angeschlossenen VU
29 und x-Sharing-Anbieter. Auch Assistenzdienste, die während einer Reise von Bedeu-
30 tung sind, werden von der OMP für dieses Verkehrsgebiet angeboten.



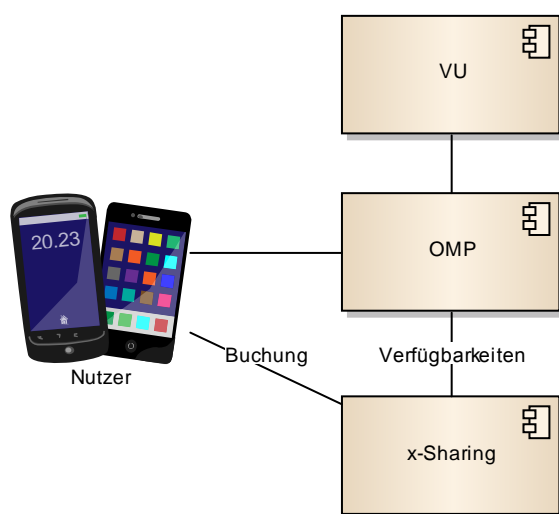
1

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

3 5.2 OMP für einzelnes Verkehrsgebiet mit teilweise dezentraler Buchung

4 Eine Variante der in 5.1 dargestellten Ausprägung tritt in der Praxis immer dann auf,
 5 wenn die Dienste eines x-Sharing-Anbieters nicht vollständig über die OMP zugäng-
 6 lich gemacht werden können. In diesen Fällen ist es meist so, dass die x-Sharing-
 7 Angebote zwar von der OMP in intermodalen Reisevorschlägen berücksichtigt und
 8 ihre aktuellen Verfügbarkeiten angezeigt werden können. Für die konkrete Buchung
 9 eines x-Sharing-Fahrzeugs müssen die Nutzer jedoch an den x-Sharing-Anbieter
 10 direkt verwiesen werden (vgl. Abbildung 4).

11 Diese Konstellation ist als Migrationszwischenstufe auf dem Weg zu einer Struktur
 12 wie in Abschnitt 5.1 denkbar. Sie tritt aber auch häufig in Zusammenhang mit Be-
 13 darfsverkehren des ÖPNV auf.

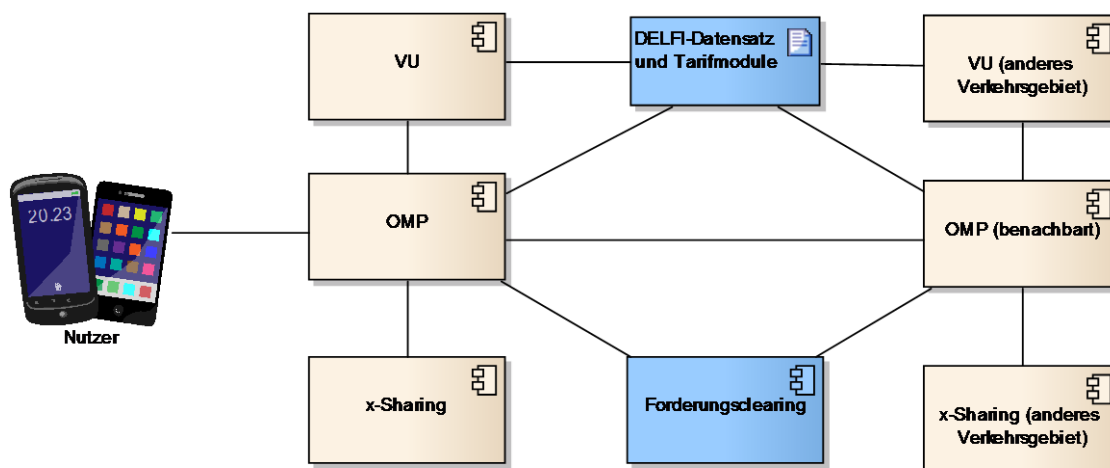


14

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

1 5.3 Vernetzung von OMPs über mehrere Verkehrsgebiete

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



9

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

11 Voraussetzung für diesen Ansatz ist, dass die lokale OMP ein übergreifendes Wis-
12 sen über alle Fahrplanangebote hat. Dies geschieht z.B. in Deutschland über den
13 DELFI-Datensatz. In diesen Datensatz liefern die VU ihre aktuellen Fahrpläne, so
14 dass ein deutschlandweiter Gesamtbestand an Fahrplandaten entsteht, der über die
15 Bundesländer den regionalen Auskunftssystemen zugänglich gemacht wird. Auf die-
16 se Weise kann die lokale OMP die Verkehre der benachbarten OMP in die Reise-
17 auskunft mit einbeziehen.

18 Um die Reiseketten auch mit Produkten und ihren Preisen versehen zu können, wer-
19 den Tarifmodule für alle Mobilitätsdienstleistungen benötigt. Diese können mit dem-
20 selben Mechanismus verteilt werden wie der DELFI-Datensatz. (Solange TARIFMO-
21 DULE-Module noch nicht flächendeckend vorliegen können zu Migrationszwecken
22 die entsprechenden Produkt- und Preisinformationen auch mittels Schnittstellenan-
23 fragen (z.B. TRIAS) zur Laufzeit ermittelt werden.)

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

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

30 Es ist leicht vorstellbar, dass diese Struktur der Vernetzung sich nicht auf zwei OMPs
31 beschränken muss. Im Gegenteil erscheint eine übergreifende und flächendeckende
32 Vernetzung aller regionalen OMPs der einzelnen Verkehrsgebiete wirtschaftlich sinn-
33 voll.

34 Anzumerken bleibt auch, dass zwei Verkehrsgebiete nicht immer räumlich getrennt
35 sein müssen. Es ist durchaus vorstellbar, dass in einer Stadt oder einer Region meh-

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