

INTEGRATION VON ON-DEMAND-ANGEBOTEN IN DIE SKI/SKI+ SYSTEMWELT

FACHLICHE BETRACHTUNG, ARCHITEKTURENTWURF UND SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNGEN

Systemaufgaben Kundeninformation (SKI)

Status	Verbindlich
Version	1.0
Letzte Änderung	Dienstag, 14. Juni 2022
Letzte Änderung durch ...	Geschäftsstelle SKI

Dokumentinformationen

Beschreibung	Dieses Dokument dient als fachliche Grundlage, wie der Austausch von Kundeninformationsdaten für den On-Demand Verkehr erfolgen soll. Es beschreibt eine Architekturskizze, die technischen Schnittstellen und mögliche Betriebsprozesse.
Focus group	Durch die Beschreibung können entsprechende IT-Lösungen erstellt werden. Es dient auch als Nachschlagewerk und wird öffentlich publiziert.
Elektronische Dokumentenablage	https://transportdatamanagement.ch/de/standards/

Änderungsnachweis

Version	Status	Änderung	durch	gültig ab
0.1	Entwurf	Ersterstellung	JR, MG, MF, VM, RS, MM	
0.8	Entwurf	Alle Anpassungen bis Ende 2021	JR, MG, MF, VM, RS, MM	
0.9X	Review Versionen	Einarbeitung Review Kom- mentare	SR, MG	
1.0	Erstveröffentlichung		SR	09.06.2022

Inhalt

Inhalt	3
1 Management Summary	7
2 Ausgangslage.....	8
2.1 Kontext	8
2.2 Rahmenbedingungen	8
2.3 Ziele des Dokumentes.....	11
2.4 Aufbau	11
3 Definition On-Demand-Verkehr.....	13
4 On-Demand Ausprägungsformen	14
4.1 Begriffsdefinition.....	14
4.2 Integration in die SKI-Systeme (von KTU und Privaten)	15
4.3 Eigenschaften	16
4.4 Abgrenzung Tür-2-Tür-ODV gegenüber Taxi u.ä.	17
4.5 Definition Angebotsplan	18
5 Kundensicht und Customer Journey	20
5.1 Kundensicht.....	20
5.2 Customer Journey	20
6 Architekturanalyse.....	22
6.1 Architektur Proof of Concept mit PostAuto	22
6.2 Zielbild Architektur.....	24
6.3 Datenflüsse.....	25
6.4 Eigenschaften von flächenartigen ODV: Bedienggebiete, Haltestellen, Regeln	27
6.5 Integration von Angebotsplänen	27
6.6 Abläufe zu Verfügbarkeit, Reservation und Buchung	29
6.7 Fahrplanfelder / QuoVadis.....	30
6.8 Spezielle Themen	30
6.9 Folgen für exemplarische Abnehmer	33
7 Fachdatenmodell und notwendige Anpassungen an SKI/SKI+-Systemen.....	34
7.1 Domänenmodell On-Demand (basierend auf Transmodel).....	34
7.2 NeTEx (Angebotsplan-Datenübermittlung)	39
7.3 Fahrplanauskunft / Trip Planung (OJP, System EFA).....	45
8 Schnittstellen nach On-Demand Typ	50
8.1 Flächenverkehr	51
8.2 On-Demand Linienverkehr	61

8.3	On-Demand Korridorverkehr "sequentiell"	64
9	Tiefenintegration (Diskussionsgrundlage)	72
9.1	Einleitung	72
9.2	Customer Journey Tiefenintegration	73
9.3	Thematiken im Bereich Tiefenintegration	78
9.4	Architekturvarianten	83
9.5	Ausblick 2022	85
10	Schlussfolgerungen aus Fachkonzept und PoC.....	87
10.1	Generell	87
10.2	Business-Anforderungen an Akteure	87
10.3	Technisches	88
10.4	Weiteres Vorgehen für 2022.....	88
A	Customer Journey Digital	89
B	Annex B: Customer Journey Analog	91
C	Use Cases aus Sicht Fahrgast.....	95
10.5	Use Case: Fahrplanauskunft.....	95
10.6	Use Case: Fahrt buchen	95
10.7	Use Case: Reiseinformation kurz vor & während der Fahrt erhalten.....	96
D	Proof of Concept PostAuto-SKI	98
E	Zukünftige Betriebsprozesse	104
10.8	Incident- und Problemmanagement	104
10.9	Neue Anbindungsprojekte an OJP/Mobilitätsvermittler	108
10.10	Datenpflege / Schnittstellenpflege	109
F	Beispiele aus dem öV-CH	111
G	Glossar	111
H	Literaturverzeichnis	116

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Angebotsformen On-Demand-Verkehre (Quelle: ASP).....	14
Abbildung 2 Customer Journey für eine Tür-zu-Tür Reise	21
Abbildung 3 Architektur ODV PoC: technisches Verteilungsdiagramm der Systemkomponenten.....	23
Abbildung 4 Gesamtarchitektur ODV	25
Abbildung 5 Datenfluss Angebotsdaten ODV (Zielbild)	29
Abbildung 6 ODV-Flächenverkehr mit hartem Geofence und Pickup/Dropoff.....	32
Abbildung 7 Verhältnis weicher und harter Geofence.....	33
Abbildung 8 UML-Klassendiagramm des Bedarfsverkehrs (basierend auf Annahmen MENTZ)	35
Abbildung 9 MobilityService (Transmodel).....	36
Abbildung 10 Mapping des Domänenmodells auf NeTEx für ODV	40
Abbildung 11 Beschreibung des Verkehrsangebots als FlexibleLine (NeTEx)	41
Abbildung 12 Bedienarten ODV als TypeOfLexibleService (NeTEx).....	41
Abbildung 13 Bediengebiete als FlexibleStopPlace (NeTEx).....	41
Abbildung 14 Zonen als FlexibleArea (NeTEx)	42
Abbildung 15 Modellierung Haltestellen und virtuelle Haltepunkte in NeTEx für ODV.....	42
Abbildung 16 ODV-Wege in NeTEx.....	42
Abbildung 17 Repräsentative Modellierung jeder FlexibleArea als ScheduledStopPoint (NeTEx).....	43
Abbildung 18 Zuordnung der FlexibleArea zu ScheduledStopPoint (NeTEx).....	43
Abbildung 19 Modellierung der geschätzten Fahrzeiten als ServiceJourneyPattern	43
Abbildung 20 ServiceLink zwischen Gebieten und Punkten (NeTEx).....	44
Abbildung 21 TimingLink-Elemente zwischen Gebieten und Punkten (NeTEx)	44
Abbildung 22 Integration der einzelnen Elemente zu einer ServiceJourney (NeTEx)	44
Abbildung 23 Angebot als TimeBand modelliert (NeTEx)	45
Abbildung 24 Modellierung von Verkehrstagen als Bitstring (NeTEx)	45
Abbildung 25 Mapping Domänenmodell auf das Ladeformat der EFA	46
Abbildung 26 Zusammenspiel Routing AST-öV anhand eines Beispiels	50
Abbildung 27 Bediengebiet Postcar Appenzell.....	51
Abbildung 28 NeTEx-Datei der Modellierung Brig	52
Abbildung 29 Virtuelle Haltestellen im Beispiel Brig	53
Abbildung 30 Definition der TypeOfLexibleService (NeTEx)	53
Abbildung 31 Definition der virtuellen Haltestellen (NeTEx).....	53
Abbildung 32 Definition der Bediengebiete (NeTEx).....	54
Abbildung 33 Definition des Angebots als FlexibleLine (NeTEx)	54
Abbildung 34 ServiceFrame Brig mit ScheduledStopPoint, ServiceLink, FlexibleStopAssignment und ServiceJourneyPattern (NeTEx).....	55

Abbildung 35 ServiceJourneyPattern für Brig (NeTEx)	55
Abbildung 36 Brig – TimetableFrame mit AvailabilityCondition und ServiceJourney (NeTEx)	56
Abbildung 37 Beispielantwort TripResponse für Bedarfsverkehr Brig (OJP).....	58
Abbildung 38 FPLAN Ausschnitt Oberschan -Hotel Alvier)	63
Abbildung 39 Beispielhafter NeTEx-Ausschnitt Obertschan – Hotel Alvier (das Intervall ist in der TemplateJourney)	64
Abbildung 40 Fahrplan/Angebotsplan Allo?Bus	65
Abbildung 41 Ausschnitte Allo?Bus FPLAN.....	66
Abbildung 42 Ausschnitt StopPointPropertiesGroup für Eigenschaften ScheduledStopPoints (XSD, NeTEx)	68
Abbildung 43 Modellierung Früheste Ankunfts- und späteste Abfahrtszeit über CheckConstraint (NeTEx) .	68
Abbildung 44 Akteure in der Tiefenintegration.....	74
Abbildung 45 Wireframes ODV Buchungsablauf	76
Abbildung 46 PoC Perimeter und ODV-Typ.....	99
Abbildung 47 Übersicht PoC Systemlandschaft, Erkenntnisse und Weiterentwicklungen	100
Abbildung 48 Systemübersicht für die Diskussion der Prozesse	104
Abbildung 49 Exemplarische BPMN-Ansicht des Incidentmanagements eines Systems	106
Abbildung 50 Exemplarische Darstellung Releaseprozess nach ITIL (https://www.manageengine.com/products/service-desk/itil-release-management/)	108

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht über die Interessensgruppen	11
Tabelle 2 Übersicht der wichtigen Eigenschaften im Kontext ODV	13
Tabelle 3 Abgrenzung Tür-2-Tür-ODV, Taxi, Pooling	17
Tabelle 4 Angedachte Datenflüsse im ODV-PoC.....	24
Tabelle 5 Datenflüsse ODV (ohne transaktionale Verbindungen und ohne SIRI FM/VM/ET/PT).....	26
Tabelle 6 Varianten «Fahrplanintegration» in SKI-Systeme (grün = gewählte Variante)	28
Tabelle 7 Typen von Bedarfsverkehren gemäss VDV 462	34
Tabelle 8 Beispiele der Verwendung der Domänenobjekte ODV.....	39
Tabelle 9 Erläuterungen OJPTripResponse (OJP)	59
Tabelle 10 Bedienregeln On-Demand Korridorverkehr Sequenziell	67
Tabelle 11 Service Level Basis SKI (grün = relevante SLA bei Vereinbarung SKI-BAV für SKI+)	105

1 Management Summary

Die neuesten technologischen Fortschritte, der laufende Digitalisierungsprozess, aber auch die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile bieten Möglichkeiten, den On-Demand Verkehr attraktiver und effizienter zu gestalten. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die Integration der On-Demand Angebote in die Kundeninformations-Systeme der Schweiz.

Reisende wollen ein kombiniertes Angebot (Integration von On-Demand-Angeboten in den Standard öV-CH, Kombination mit anderen Mobilitätsangeboten wie Mobility, PubliBike) für die erste und letzte Meile ihrer Reise, sowie durchgängige Reiseinformationen. Aus Sicht Fahrgast unterscheiden wir dazu drei wichtige Use Cases: Reiseauskunft, Fahrt buchen und Reiseinformation vor und während der Fahrt.

Um diese Kundenbedürfnisse erfüllen zu können, wurde eine Analyse der Systemarchitektur durchgeführt und ein Zielbild für das On-Demand-Ökosystem im Kontext der Datensammlung, -bereitstellung und -publikation in den SKI/SKI+-Systemen definiert.

Grundsätzlich unterscheiden wir die folgenden zwei Hauptarten im On-Demand-Verkehr (ODV):

- **Linienbedarfsverkehre** werden in den Systemen der SKI (Systemaufgaben Kundeninformation) als Linienverkehr abgebildet und haben einen Fahrtverlauf mit regulären Haltestellen (DiDok) und Haltezeiten. Zusätzlich enthalten die Linienverkehre Hinweise, dass die Mitfahrt angemeldet werden muss (Reservationspflichtig). Diese Daten werden von den Transportunternehmen an die SKI übermittelt und in INFO+ und in die HRDF-Daten integriert. Diese ODV-Typen wurden im vorliegenden Fachkonzept und im Proof of Concept nicht vertieft.
- **Flächenbedarfsverkehre** sind aktuell in den SKI-Systemen (INFO+ und den nachgelagerten MENTZ-Systemen DIVA und EFA) nicht enthalten. Die Integration dieser Daten ist im vorliegenden Dokument beschrieben. Hierbei ist festzuhalten, dass der Haupt-Systemlieferant im Umfeld von SKI (MENTZ) die Flächenverkehre bisher nicht in DIVA abbildet, sondern ausschliesslich in EFA. Der Grund dafür ist, dass Flächenbedarfsverkehre keine regulären Haltestellen beinhalten und nicht als Linien modelliert werden können.

Im Jahr 2021 wurde ein Proof of Concept (PoC) durchgeführt, um aufzuzeigen wie diese neuartigen Mobilitätsangebote in die Kundeninformations-Systeme integriert werden können. Dieses Dokument beschreibt im Kern die daraus entstandene Architekturanalyse, sowie die Systemanpassungen, die Schnittstellen und Austauschformate. Die Erkenntnisse aus dem PoC bilden die Basis für die geplante Umsetzung.

Daneben beinhaltet das Dokument einen Exkurs zur Tiefenintegration. Die Tiefenintegration bezeichnet die Einbindung von Mobilitätsdiensten über API-Schnittstellen in Vermittlersysteme von Drittpartnern für die Durchführung der gesamten Prozesskette (suchen, buchen, nutzen, zahlen). Dies ist notwendig, damit die Angebote aus Kundensicht durchgängig und einfach genutzt werden können und für On-Demand-Angebote insbesondere zentral, da diese reservationspflichtig sind.

2 Ausgangslage

2.1 Kontext

Im Schweizer Mobilitätssektor gibt es den On-Demand-Verkehr (in diesem Dokument als ODV abgekürzt) schon seit mehreren Jahrzehnten. Die On-Demand-Angebote oder Bedarfsverkehr-Angebote werden sowohl von den Schweizer konzessionierten Transportunternehmen (KTU) als auch von Privaten (Taxis, Shuttle Bus, ...) betrieben. In Prä-Digitalisierungszeiten war der ODV als Rufbus oder Anrufsammeltaxi (AST) bekannt und hatte einen simplen Ansatz: in Zeiten, in denen es kein öV-Angebot gab, wurden auf Abruf kleinere Busse oder grössere Taxis zur Verfügung gestellt. Die Angebotsdisposition, also das smarte Bündeln der verschiedenen Anfragen, fand dabei meist manuell statt.

Die neuesten technologischen Fortschritte, der laufende Digitalisierungsprozess, aber auch die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile bieten Möglichkeiten, den ODV attraktiver und effizienter zu gestalten, indem sich die Interaktion zwischen den Reisenden und den verschiedenen Betreibern erhöht. Es wird auch erwartet, dass der Zugang zu On-Demand-Angeboten mittels durchgängiger Fahrgastinformation verbessert und erweitert werden kann. Dieser Zugang zum ODV erfordert die Integration von Kundeninformationsdaten in den Perimeter der Systemaufgaben Kundeninformation (SKI) und der SKI+ (multimodale Erweiterung der SKI, vgl. Kapitel 2.2.2). Heute sind viele On-Demand-Angebote für die Öffentlichkeit nicht sichtbar, weil sie nicht in die SKI-Systeme integriert bzw. nicht publiziert sind.

Ziel dieses Dokuments ist es, ein klares Zielbild für die zukünftige Bereitstellung und Verwaltung von On-Demand-Daten für die Akteure der Mobilitätsbranche im Rahmen der SKI und der SKI+ zu entwickeln. Dieses Dokument soll Fragen zu Datenstandards, Fachdatenmodell, Architekturzielbild und zu den technischen und fachlichen Anforderungen beantworten.

Ein Proof of Concept (PoC) wurde mit PostAuto durchgeführt, um die Machbarkeit der Datenintegration und -publikation im Rahmen der SKI und der SKI+ zu demonstrieren. Dabei ging es um die Integration der Betriebs- und Angebotsplandaten, damit im Open Journey Planner (OJP) intermodale Reiseketten mit Einbezug eines On-Demand-Angebots berechnet werden können, sowie die Anbindung eines ODV-Backendsystems, um eine dynamische Verfügbarkeitsauskunft (unverbindlich / ohne Blockierung) zu ermöglichen. Die Ergebnisse dieses PoCs sind in Anhang C detailliert dargestellt.

2.2 Rahmenbedingungen

2.2.1 Systemaufgaben Kundeninformation

Der zentrale Auftrag der Systemaufgaben Kundeninformation (SKI) ist (Auszug aus dem Vertrag zwischen BAV und SBB):

- Mit der Systemaufgabe Kundeninformation verfolgt das BAV das Ziel, eine einheitliche und effiziente Grundlage zu schaffen, damit Transportunternehmen und weitere Unternehmen sowie insbesondere Kunden des öffentlichen Verkehrs mit aktuellen, durchgängigen, vollständigen, einheitlichen und aufeinander abgestimmten Informationen über ihre gesamte Reise unabhängig vom gewählten Verkehrsmittel sowie Unternehmen zur Verfügung stellen können.
- Hierfür werden u.a. die Informationen zur geplanten, tatsächlichen und prognostizierten Abfahrt und Ankunft (Soll-, Ist- und Prognose-Fahrplandaten), Verspätungen, Gleis und Kanteninformatoren, Fahrzeugkompositionen und Anschlüsse, zu geplanten und spontanen Ereignissen sowie zur Barrierefreiheit von Stationen für den gesamten öffentlichen Verkehr in der Schweiz gesammelt, aufbereitet und für interessierte Abnehmerinnen und Abnehmer bereitgestellt. [Es] wird befristet auch der Austausch von Informationen gefördert, die im Sinne der multimodalen Mobilität die Verknüpfung des öffentlichen Verkehrs mit weiteren Mobilitätsangeboten erleichtern.

Basis für diesen Auftrag des BAV an die SBB ist der Abschnitt 2 der Fahrplanpflicht (Art. 13) des Bundesgesetzes über die Personenbeförderung (PBG) [8], bzw. die Fahrplanverordnung (FPV) [9]. Somit wird mit der SKI der nationale Datenaustausch zwischen allen konzessionierten Transportunternehmen im Bereich der Kundeninformation geregelt. In den Anhängen zum Vertrag werden die Inhalte genauer beschrieben, es ist jedoch nicht aufgeführt, welche Datentypen und Attribute ausgetauscht werden sollen. Die Geschäftsstelle SKI publiziert auf ihrer Website [10] verschiedene Standards, in denen spezifische Datentypen und Attribute teilweise definiert sind. Es fehlen jedoch:

- eine klare Vision zum Umgang mit On-Demand-Angeboten von Transportunternehmen und privaten Anbietern für die Datenintegration und -publikation,
- Standardisierung der Daten- und Prozessintegration von Angebot und Vertrieb (suchen, buchen, zahlen, nutzen),
- Tiefenintegration und Roaming (Nutzung von Dienstleistungen über einen Drittanbieter ohne direkte Registrierung beim Anbieter): die Möglichkeit, mit einer anderen App als derjenigen des Anbieters On-Demand-Angebote zu suchen, buchen, nutzen und zahlen.
- Governance: Standards und Regulierung, welche Interoperabilität und Roaming ermöglichen.

2.2.2 Abgrenzung zwischen SKI und SKI+

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) beauftragt die Geschäftsstelle SKI, während einer Übergangsphase bis die NADIM (Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität) in Betrieb geht, erste Elemente der NADIM zu entwickeln und zu prüfen. Dies erfolgt in einem separaten Team "SKI+".

Die Systemabgrenzung ist dabei folgendermassen:

- **SKI:** Betrieb und Weiterentwicklung der Kernsysteme (DiDok, INFO+, CUS, QuoVadis) mit Fokus auf die öV-Branche (Kernaufgaben der Systemführerin).
- **SKI+:** Betrieb, Weiterentwicklung und Konzeptprüfungen mit Fokus auf die Gesamt-Mobilitätsbranche im Hinblick auf die NADIM, basierend auf den Systemen "Open Data Plattform Mobilität Schweiz (ODMCH)" und "Open Journey Planner (OJP)".

2.2.3 Privater und konzessionierter On-Demand-Verkehr

On-Demand-Verkehre werden sowohl von konzessionierten als auch von nicht-konzessionierten privaten Mobilitätsanbietern betrieben. Diese beiden Arten von Akteuren haben unterschiedliche Anforderungen und Erwartungen an SKI und SKI+. Dieses Fachkonzept konzentriert sich in erster Linie auf die Grundfunktionalitäten (Datensammlung, -bereitstellung und -publikation) der Systemaufgaben Kundeninformation und nimmt Bezug auf konzessionierte und private Anbieter.

Wesentlich ist, dass die konzessionierten Verkehrsunternehmen die Fahrplanverordnung (<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>) erfüllen (u.a. die Fahrplanpublikationspflicht).

Die Hauptaufgabe von **SKI** in diesem Umfeld ist somit die **Datensammlung** (inklusive Qualitätsprüfung). Als Datenlieferanten gelten die TU des öV CH mit/ohne Fahrplanpublikationspflicht. Darunter gehören beispielsweise Postauto (PubliCar Angebote), Bus Alpin oder Mobilisk (BVB)

Die Aufgaben von **SKI+** liegen dann in der Datenpublikation der Angebotspläne (über ODPCH) und des Dienstes des «Open Journey Planer», wo auch ODV-Angebote berechnet werden können. Zusätzlich wird hier sichergestellt, dass auch private Anbieter (Taxis, ShuttleBus, etc.) publiziert werden, am Beispiel von Alpin Taxi, mybuxi, Taxi444, etc.

2.2.4 Übersicht Interessensgruppen

Ein so breit gefächertes Thema wie der On-Demand-Verkehr tangiert mehrere Interessensgruppen. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Interessensgruppen dieses Fachkonzepts und von weiterführenden Vorhaben.

Akteur	Rolle im Kontext ODV	Erwartungen / Aufgaben im Kontext ODV	Mitarbeit / Rolle im Fachkonzept
Bundesamt für Verkehr (BAV)	Auftraggeber	<ul style="list-style-type: none"> • Besteller; Definition Vision und Strategie • Regulator, Aufsicht, Eskalationsstelle 	Auftraggeber
Amt für öffentlicher Verkehr	Kantonale Besteller des Regionalverkehrs	Bestellung und Finanzierung konkreter Leistungen, Aufsicht, Erfolgskontrolle. Setzt den regulatorischen Rahmen auf Kantonsebene für alles was nicht über RPG geregelt ist, wie z.B. Taxi	Keine
VöV	<ul style="list-style-type: none"> • Juristische Positionierungen (Auslegung und Lückenfüllung) der öV-Branche • Datenschutz 	<i>zu definieren</i>	Keine
Bundesamt für Energie (BFE)	<ul style="list-style-type: none"> • Führendes Bundesamt für E-Mobilität • Finanzierung PoCs (KOMO Plattform) 	Regulatorischer Rahmen CO ₂ -Neutralität (grüner Fussabdruck)	Keine
Tarifverbände	Bepreisung und Vertriebsvorgaben im jeweiligen Hoheitsgebiet	<i>zu definieren</i>	Keine
Verkehrsnetz CH / swisstopo / (ASTRA)	Logisches Datenmodell für räumlichen Bezug	Unterstützung vor allem zur Abbildung der virtuellen Haltestellen und Bediengebiete	Keine
Geschäftsstelle SKI	Auftragnehmer	SKI sammelt, konsolidiert und publiziert Fahrgastinformationsdaten der Mobilitätsbranche	Auftragnehmer
Alliance SwissPass	Begleitende Arbeitsgruppe zur Sicherstellung der geltenden Branchenvorgaben (V580 und andere)	Integrierbarkeit von ODV im klassischen öV (Prozesse, Produkte und Systeme)	Indirekt über SKI & Post-Auto
PostAuto	Betreiber von On-Demand-Angeboten (z.B. PubliCar)	<ul style="list-style-type: none"> • Führender nationaler Anbieter von unterschiedlichen On-Demand-Angeboten (auch unterschiedlicher Digitalisierungsgrad) in ausgewählten Regionen • Leistungserbringer u.a. mit Hilfe der IT-Lösung von ioki: App für Kunden/-innen, Fahrer App, Backend (Disposition Fahrer und Fahrzeuge, Abrechnung, Stammdatenverwaltung, Kundenstamm) 	Auftragnehmer

Arbeitsgruppe Bedarfsgesteuerte Mobilität von its-ch	Konzeptionelle Grundlagen für Typisierung und fachliche Definition des ODV in der Schweiz	<i>zu definieren</i>	Keine
Mentz GmbH	<ul style="list-style-type: none"> • Strategischer Partner SKI (basierend auf STRASKI-Ausschreibung) • Lieferant und Betreiber OJP / EFA 	Konzeption und technische Umsetzung	Teil des Kernteams SKI
ioki GmbH	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter und Betreiber von On-Demand-Komplettlösungen (Whitelabel App für Kunden/-innen, Disposition der Fahrzeuge und Fahrer/-innen) 	Aktueller (Stand 25.11.2021) Anbieter der IT-Lösung für Publicar von Postauto	Bereitstellung der ioki Plattform API
Taxibranche	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter von ODV Leistungen ausserhalb des öV • Partner (ggf. Auftragsnehmer) des öV bei der Leistungserbringung 	Use Case Alpentaxi	Bereitstellung Systeme & Daten

Tabelle 1 Übersicht über die Interessensgruppen

2.2.5 Nicht im Scope

Folgende Themen werden in diesem Dokument nicht behandelt:

- Rechtliche Aspekte (Linien- oder Gebietskonzessionen) – diese werden durch das BAV festgelegt.
- Qualitätsaspekte im Zusammenhang mit der Pünktlichkeitsmessung (QMS RPV).

2.3 Ziele des Dokumentes

1. Eine fachliche Auslegeordnung als Grundlage für die technischen Spezifikationen ist erstellt.
2. Eine technische Auslegeordnung als Grundlage für die Umsetzung der technischen Spezifikationen für die Sammlung, Bereitstellung, Publikation und den Austausch von On-Demand-Daten (Umgang mit Datenbereitstellung, Datenverwaltung, Datenpersonalisierung, Schnittstellen und Buchung) ist erstellt.
3. Eine Architekturvision, die den SKI-Partnern eine klare Orientierung für die Datenlieferung bietet, ist vorhanden.
4. Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem mit PostAuto durchgeführten Proof of Concept sind zusammengestellt. Diese Informationen sollen als Leitfaden für künftige Anbindungen dienen und beantworten Fragen der verschiedenen Partner.
5. Eine Vision für den Umgang mit ODV im Rahmen von SKI und SKI+ ist ausgearbeitet und mit dem BAV abgestimmt.

2.4 Aufbau

Der Bericht ist wie folgt aufgebaut:

- Fachliche Betrachtung
 - Im Kapitel 3 wird der **Kontext** des Themas ODV geklärt.
 - Im Kapitel 4 werden **Ausprägungen** für ODV vertieft und relevante Begriffe erklärt.
 - Das Kapitel 5 setzt einen Fokus auf das **Kundenerlebnis**.

- Technische Umsetzung
 - Im Kapitel 6 wird ein **Architekturzielbild** im Kontext SKI und SKI+ ausgeführt.
 - Das Kapitel 7 beschreibt das **Fachdatenmodell** für die Integration von On-Demand-Angeboten.
 - In Kapitel 8 werden die **Schnittstellen** nach ODV-Typen eingehend analysiert.
 - In Kapitel 9 werden Aspekte zum Thema **Tiefenintegration** beleuchtet. Dieses Kapitel gilt als Diskussionsbasis für die Interessengruppen.
- Schlussfolgerungen
 - Das Kapitel 10 enthält die **Schlussfolgerungen**.

3 Definition On-Demand-Verkehr

Im Bericht der Begleitgruppe On-Demand, Zeier, C. et al. (2021) ist beschrieben:

“unter On-Demand-Angeboten werden Dienstleistungen verstanden, bei welchen der Kunde über einen Buchungsvorgang eine Fahrt, oftmals ungeachtet eines Fahrplans, bestellen kann.”

Aus Sicht der Grundfunktionalitäten der Systemaufgaben Kundeninformation (Datensammlung, -bereitstellung und -publikation) sind drei spezifische Eigenschaften im Kontext ODV hervorzuheben, wo ein Unterschied zum klassischen fahrplanbasierten öV existiert:

Eigenschaften	Kurzbeschreibung	Grundfunktionalitäten von SKI/ SKI+
Fahrplan und Angebotsplan*	Ein On-Demand-Angebot ist von seiner Struktur her zeitlich flexibler (flexible Abholungszeiten/Durchfahrtszeiten) als ein klassisches öV-Angebot, welches vorgegebene Ankunft- und Abfahrtszeiten hat. * Siehe auch Kapitel 4.5 für die Definition von Angebotsplan	<ul style="list-style-type: none"> • Datensammlung • Datenbereitstellung • Datenpublikation
Raum	Die bedienten Haltepunkte im ODV müssen nicht zwingend offizielle öV-Haltestellen sein, die im nationalen DiDok-Register aufgeführt sind, sondern können auch «virtuelle» Haltepunkte sein: Points of Interest (POI), Sammelpunkte im Quartier, oder sogar adressenbasiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Datensammlung • Datenbereitstellung • Datenpublikation
Buchung und Zugang	On-Demand-Angebote sind gemäss Definition immer reservationspflichtig. Die Buchung (resp. die Bestellung einer Fahrt) eines On-Demand-Angebots erfolgt vermehrt digital (z.B. via App).	<ul style="list-style-type: none"> • (siehe Kapitel Tiefenintegration)

Tabelle 2 Übersicht der wichtigen Eigenschaften im Kontext ODV

Weitere Eigenschaften sind zu berücksichtigen, z.B. die Grösse der Fahrzeuge, die bei der Verfügbarkeitsanfrage und Buchung eine zentrale Rolle spielt, oder die Konzessionen, die der ODV des öV-CH von den privaten Anbietern unterscheiden (konzessionierte Transportunternehmen sind verpflichtet, Fahrpläne/Angebotspläne zu erstellen [1]).

4 On-Demand Ausprägungsformen

Der On-Demand-Verkehr ist sehr breit gefächert und kann nach mehreren Merkmalen klassifiziert werden. Während konzessionierte On-Demand-Angebote oft nach einem vordefinierten Routen- und Haltestellenkonzept betrieben werden, gibt es einige konzessionierte und nicht konzessionierte On-Demand-Angebote, die nach einem Flächenkonzept operieren, wie z.B. PubliCar Appenzell oder myBuxi.

Für jeden Typ werden die Eigenschaften aus Kapitel 3 analysiert. Die Komplexität der Integration in die SKI-Systeme ist abhängig vom Grad der Flexibilität der On-Demand Ausprägung. Der Zweck dieses Kapitels ist, die vier On-Demand-Hauptausprägungsformen darzustellen (siehe Abbildung 1), um ein gemeinsames Verständnis zu erreichen [2]. Die Form von Hail and Ride wurde in der Abbildung 1 explizit nicht berücksichtigt, da in der Schweiz keine derartigen Angebote im Betrieb sind.

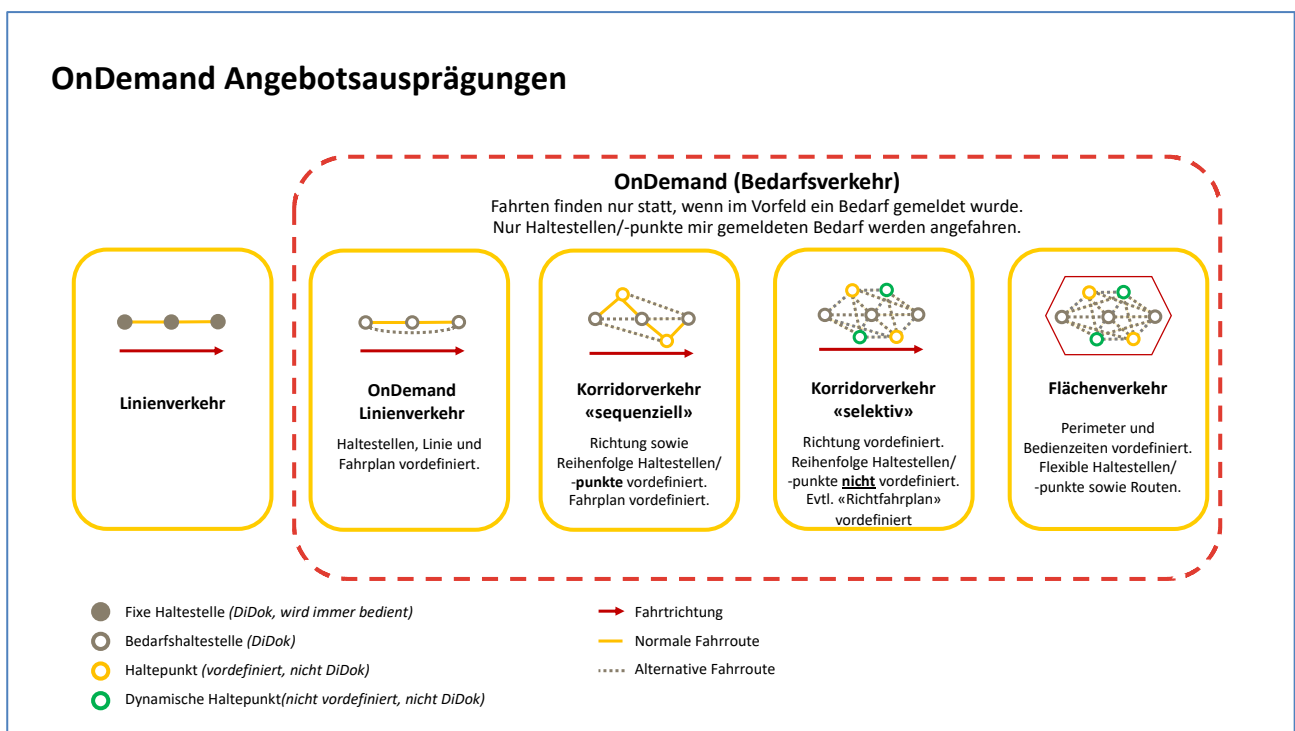


Abbildung 1 Angebotsformen On-Demand-Verkehre (Quelle: ASP)

4.1 Begriffsdefinition

Unter On-Demand-Angeboten werden Dienstleistungen verstanden, bei welchen der Kunde über einen Buchungsvorgang eine Fahrt, in der Regel ungeachtet eines Fahrplans, bestellen kann. Die Ausgestaltung der jeweiligen Geschäftsmodelle hängt dabei von unterschiedlichen Faktoren wie z.B. den räumlichen Voraussetzungen oder den Bedürfnissen der lokalen Bevölkerung ab. Im Zusammenhang mit On-Demand Verkehr werden die nachfolgend erläuterten Begriffe verwendet [2].

Typ	Definition
On-Demand Linienverkehr	Der On-Demand Linienverkehr (auch virtuelle Linie genannt) bedient dieselben Haltestellen wie der normale Linienverkehr, ist im Fahrplan abgebildet und fährt aber nur bei Bedarf (der Reisende muss seine Fahrt vorgängig anmelden).

On-Demand Korridor Sequenziell	<p>On-Demand Korridorverkehr sequenziell weist zusätzlich Haltestellen neben der «Hauptstrecke» auf. Diese können im Fahrplan als logische Abfolge beschrieben werden, im Betrieb werden aber nur die Haltestellen angefahren, wo eine im Voraus reservierte Fahrt angemeldet ist.</p> <p>Sowohl ein im Voraus definierter Fahrplan mit Richtzeiten als auch vordefinierte Haltestellen mit optionalen Halten sind möglich.</p>
On-Demand Korridor Selektiv	<p>Im Unterschied zu On-Demand Korridorverkehr sequenziell wird hier die Reihenfolge der bedienten Haltestellen je nach den aktuellen Kundenbedürfnissen für jede Fahrt neu festgelegt.</p>
On-Demand Flächenverkehr	<p>Beim On-Demand Flächenverkehr werden Verbindungen zwischen beliebigen Haltepunkten innerhalb einer Zone während vordefinierten Betriebszeiten bedient. Die gebuchten Fahrten können vom Betreiber gebündelt werden, um den optimalen Einsatz der Fahrzeuge zu erzielen.</p> <p>Dieses Angebot hat keinen im Voraus geplanten Fahrplan, sondern Betriebszeiten und ein vordefiniertes Angebotsgebiet. Die Bedarfsanfrage generiert eine "ad hoc" Fahrt mit unterschiedlichen Fahrverläufen und ohne fixen Linienvorlauf. Die Fahrzeiten können sich daher von Fahrt zu Fahrt unterscheiden, wobei das Ziel ist, dass die Anbieter möglichst ideale Pooling und Fahrverläufe berechnen und vorschlagen. Die Qualitätsmessung in Bezug auf Pünktlichkeit im herkömmlichen Sinne ist nur beschränkt möglich.</p>
Hail And Ride	<p>Bei Hail and Ride ist das Ein- und Aussteigen in der Mitte einer definierten Linie möglich. Das Aussteigen erfolgt über eine Mitteilung an den Fahrer. Das Einsteigen durch Heranwinken am Strassenrand. Diese Form von On-Demand-Verkehr ist in der Schweiz nicht üblich und wird hier nicht weiter analysiert.</p>

4.2 Integration in die SKI-Systeme (von KTU und Privaten)

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die verschiedenen Hindernisse für die Integration der Ausprägungsformen in die SKI-Systeme und enthält auch die Erkenntnisse der On-Demand-Begleitgruppe [2] für die Integration in das Gesamtmobilitätssystem der Schweiz. Diese bedingt eine Verknüpfung von verschiedenen technischen Systemen, die jeweils auf ihre Prozesse und Logik ausgelegt sind. Diese Integration ist wichtig, damit Kunden über verschiedene bestehende Kanäle einen einfachen Zugang zum Angebot haben, resp. die Angebote sicht- und buchbar sind.

Typ	Ist	Soll
On-Demand Linienverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Derzeit ist dieses ODV-Angebot teilweise in die Systeme der SKI integriert (DiDok, INFO+). Eine Integration der Echtzeitinformationen in CUS ist möglich, geschieht jedoch im Moment nicht. • Im Moment werden nur Fahrplandaten (einschliesslich Informations-Text über die Reservation) veröffentlicht und für alle zugänglich gemacht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die ODV-Angebote sind vollständig in die SKI-Systeme integriert. Die ODV-Eigenschaften werden in den klassischen SKI-Systemen und -Schnittstellen korrekt abgebildet. Für die Verkehre stehen Angebotspläne, Echtzeitdaten, Ist-Fahrten und Störungen zur Verfügung. • Dies ist ein langfristiges Ziel. In einer ersten Lesung können zusätzliche Informationen zum Fahrplan als NeTEx-Datei zur Verfügung gestellt werden. Echtzeitdaten und Störungen können über Anbindeprojekte aufgeschaltet werden. Es muss in den Normen für die Echtzeitdaten festgehalten werden, wie nicht stattfindende Fahrten aufgrund fehlender Reservierung korrekt abgebildet werden.

On-Demand Korridor Sequenziell	Derzeit ist dieses ODV-Angebot teilweise in die Systeme der SKI integriert (DiDok, INFO+). Eine Kundeninformation mit Echtzeitdaten ist momentan nicht abgedeckt (keine direkte Anbindung an CUS). Eine Integration in CUS wird dadurch erschwert, dass die Fahrwege und die Reihenfolge der bedienten Haltestellen nicht immer gleich sind, so dass es für CUS schwierig ist, eine Referenz mit dem Fahrplan zu finden. Heute werden nur Fahrplandaten (einschliesslich Informations-Text über die Reservation) veröffentlicht und für alle zugänglich gemacht.	Wie On-Demand Linienverkehre.
On-Demand Korridor Selektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt heute keine Angebote in dieser Ausprägung. • Diese ODV-Angebote wären nur teilweise in die SKI-Sammelsysteme integrierbar. Eine Integration ist nur möglich, wenn die Bedarfshaltestellen offizielle DiDok-Codes haben. On-Demand-Angebote mit virtuellen Haltestellen können nicht integriert werden und sind daher weniger sichtbar, da sie nicht auf nationaler Ebene veröffentlicht werden. 	Da keine Angebote existieren, wurde dies nur beschränkt analysiert. Allerdings gibt es keine Probleme, die nicht durch Lösungen für die Flächen- und Linienverkehre abgebildet werden können.
On-Demand Flächenverkehr	Solche Angebote können aktuell nicht abgebildet werden. Das Einzige, was machbar ist, ist eine Beschreibung auf fahrplanfelder.ch für Rufbusse.	<ul style="list-style-type: none"> • Wie On-Demand Linienverkehre. • Die Angebote können nicht in den herkömmlichen Systemen abgebildet werden, hierzu sind Erweiterungen und neue Datenmodelle notwendig (NeTeX).
Hail And Ride	Beispiel in Thun durch STI	Dies wurde nur beschränkt analysiert. Allerdings gibt es keine Probleme, die nicht durch Lösungen für die Flächen- und Linien-Verkehre abgebildet werden können.

4.3 Eigenschaften

Typ	Eigenschaft Zeit	Eigenschaft Geografie	Eigenschaft Buchung
On-Demand Linienverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Fixe Abfahrts- und Ankunftszeit nach Fahrplan 	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg / Ausstieg: an fixer Haltestelle (DiDok) • Fahrweg: fixe Linie / fixe Haltestellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reservation Fahrt erforderlich. • Telefonisch via Zentrale oder digitalisiert online/Appkeine • Reservation vor Ort beim Fahrer • Information über die begrenzte Anzahl Plätze werden in Form eines Infotextes im HRDF Format an INFO+ gesendet.
On-Demand Korridor Sequenziell	<ul style="list-style-type: none"> • Definierte Abfahrts- und Ankunftszeit nach Fahrplan (häufig angegeben als früheste/späteste Ankunfts- und Abfahrtszeit und überlappend) 	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg / Ausstieg: an fixer Haltestelle (DiDok) oder an Bedarfshaltestelle (DiDok) • Fahrweg: Richtung vorgegeben und Reihenfolge der Haltestellen klar 	
On-Demand Korridor Selektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Abfahrts- und Ankunftszeit nach Fahrplan. Häufig etwas unscharf (d.h. 	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg / Ausstieg: an fixer Haltestelle (DiDok), an Bedarfshaltestelle 	

	man muss rechtzeitig an der Haltestelle sein): u.U. Ankunftszeit nach Abfahrtszeit gemäss Plan.	(DiDok) oder an virtueller Haltestelle <ul style="list-style-type: none"> Fahrtweg: Richtung vorgegeben. Die Reihenfolge der Haltestellen kann aber ändern (z.B. C vor D oder D vor C oder D gar nicht angefahren) 	
On-Demand Flächenverkehr	Keine fixen Fahrpläne. Betriebszeiten. Zeitliche Planung nur im Zusammenhang mit einer Buchung.	<ul style="list-style-type: none"> Einstieg / Ausstieg: an Haltestelle (DiDok), virtueller Haltestelle (können auch fixe Haltestellen sein) Fahrtweg: ad hoc 	
Hail And Ride	Fixe Abfahrts- und Ankunftszeit nach Fahrplan.	<ul style="list-style-type: none"> Einstieg / Ausstieg: auf definierten Wegstrecken Fahrtweg: fixe Linie mit definierten Bereichen 	Keine Reservation

4.4 Abgrenzung Tür-2-Tür-ODV gegenüber Taxi u.ä.

Tür-2-Tür ODV sind flächenbasierte Angebote welche nicht nur vordefinierte Haltestellen anfahren, sondern in ihrem Einsatzgebiet beliebige Haltepunkte, Adressen oder gar direkte Geokoordinaten bedienen.

In dieser Tabelle wird aufgezeigt, wie sich diese flexibelste Art von ODV Angebot gegenüber klassischen Taxi Betreibern und Mitfahrangeboten unterscheiden. Dabei werden nur einige Punkte aufgezeigt, anhand welcher die Unterschiede aufgezeigt werden. Für die weitere Analyse in diesem Dokument kommen diese Angebotsformen nicht mehr weiter vor. Sie werden nur in diesem Kapitel oberflächlich behandelt.

Merkmal	Tür-2-Tür-ODV	Klassische Taxianbieter	Mitfahrgelegenheiten (Geteilte Mobilität)
Konzession	öV-Konzession oder Sonderkonzession	Taxi-Konzession	Keine Konzession oder Taxikonzession
Bediengebiet	Abschliessend	Theoretisch offene Zone	"Fahrten"-orientiert
Linie (im Sinne Linienverzeichnis)	Die Zone und der Verkehr bilden eine Linie	Mehrere Unternehmen sind in einer Zone aktiv. Es ist noch nicht klar, wie Taxis abgebildet werden (Linien).	Fahrten
Reiseplanung (z.B. OJP)	Im öV voll integriert	Taxis sind parallel zum öV verfügbar, der OJP wird Taxis deshalb anders berücksichtigen müssen als On-Demand-Angebote, die ein integraler Bestandteil des öV sind.	Angebotene Fahrten müssen publiziert werden
Verfügbarkeit	Betriebszeiten und Regeln	Betriebszeiten	Betriebszeiten, Liste von Fahrten

Tabelle 3 Abgrenzung Tür-2-Tür-ODV, Taxi, Pooling

4.5 Definition Angebotsplan

On-Demand-Anbieter operieren ohne fixe Fahrpläne und teils auch ohne fixe Haltestellen. Um die statischen Angaben des On-Demand-Angebots zu beschreiben, braucht es andere Informationen, als dies vom klassischen fahrplanbasierten ÖV her bekannt ist. So müssen beispielsweise Bedienegebiete und Bedienzeiten, Haltepunkte/Sammelstellen, sowie diverse Fahrtregeln beschrieben werden.

Die statische Beschreibung eines On-Demand-Angebotes wird im Weiteren **Angebotsplan** genannt, um sich vom bekannten ÖV-Begriff «Fahrplan» abzugrenzen. Dies wird auch von der ÖV Branchenorganisation ASP so gehandhabt. Damit können insbesondere flächenbasierte Angebote beschrieben werden, die über keinen fixen Fahrplan verfügen.

Für die Definition, welche Attribute und Daten ein Angebotsplan beinhaltet, reicht es aus, nur noch zwischen den zwei On-Demand-Grundarten «Linienverkehr» und «Flächenverkehr» zu unterscheiden.

Typ	Definition Angebotsplan
On-Demand Linienverkehre	<p>Der Angebotsplan beinhaltet den Fahrplan der linienbasierten On-Demand-Verkehre.</p> <p>Notwendige Angaben sind Fahrtnummer, Verkehrstage, Fahrweg, Ankunfts-, Abfahrts- und Durchfahrtszeiten an den Betriebspunkten sowie die zulässigen Geschwindigkeiten in den einzelnen Abschnitten des Fahrwegs.</p> <p>Dazu kommen noch verschiedene Attribute wie Niederflurbus, Barwagen, Fahrradbeförderung, Reservationspflicht etc.</p>
On-Demand Flächenverkehr	<p>Diese Angebote haben keinen im Voraus geplanten Fahrplan mit Fahrten, sondern Betriebszeiten und ein vordefiniertes Angebotsgebiet. Wenn Haltestellen (virtuell oder amtliche) verwendet werden, so sind diese auch zu definieren. Darüber hinaus müssen Regeln angegeben werden. Über die Nachfrage wird eine "ad hoc" Fahrt mit individuellen Fahrverläufen und ohne fixen Linienverlauf generiert. Die Fahrzeiten können sich von Fahrt zu Fahrt unterscheiden, mit dem Ziel, dass die Betreiber möglichst ideale Pooling und Fahrverläufe disponieren.</p> <p>Die Qualitätsmessung in Bezug auf Pünktlichkeit im herkömmlichen Sinne ist nur beschränkt möglich. Akzeptable Wartezeiten und die Flexibilitätsbereitschaft der Kunden müssen weiter geprüft werden.</p> <p>Die Beschreibung des flächenartigen ODV-Angebots erfolgt als Angebotsplan, wovon folgende Informationen fallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedienegebiete und mögliche Unterteilung in Zonen - ÖV-Haltestellen oder virtuelle Haltepunkte (Sammelstellen, Adresse) - Betriebszeiten - Regeln <ul style="list-style-type: none"> o Zonenregeln (z.B. Restriktionen für Fahrten zwischen Zonen) o Haltestellen-Regeln (z.B. eine Haltestelle darf nicht durch einen regulären Verkehr angefahren werden) o Konkurrenzregeln (die Fahrt darf nicht parallel zu einem regulären Bus geführt werden) o Warteregeln o Anschlussregeln (z.B. für Zubringer) o Bestell- und Reservationsregeln

	<ul style="list-style-type: none">○ Weitere Regeln
--	--

Auf regulatorischer Seite wird weiterhin der Begriff «Fahrplan» genutzt. Die konzessionierten Anbieter unterliegen der Fahrplanverordnung: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>. Damit sind jedoch ihre Angebotspläne gemeint.

5 Kundensicht und Customer Journey

5.1 Kundensicht

Reisende wollen ein kombiniertes Angebot (Integration von On-Demand-Angeboten in den Standard öV-CH, Kombination mit anderen Mobilitätsangeboten wie Mobility, PubliBike). Die Kunden/-innen wünschen sich einen Zugangspunkt für verschiedene Mobilitätslösungen (intermodale Mobilität). Der Trend geht zu immer mehr Flexibilität und Individualisierungsmöglichkeiten in der Mobilität, aber auch zu Umweltfreundlichkeit und Komfort. Die Reisenden fordern diese ein und neue digitale Angebote und Services machen es möglich. Die Integration in die Transportkette des öV ist ein zentrales Element für die Fahrgäste. Die Reisenden wünschen sich im Allgemeinen mehr Flexibilität und kürzere Wartezeiten bei der Bestellung eines On-Demand-Angebots.

	Vor der Digitalisierung	Heute
Angebots-disposition	Die Bündelung der verschiedenen Anfragen findet auf dem Papier statt (enormer Aufwand für den Betreiber).	Im Hintergrund kombiniert und bündelt ein Algorithmus die aktuellen Anfragen optimal, sodass der Fahrgast sich die Fahrt mit weiteren Personen teilt.
Perspektive der Kunden/-innen	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Wartezeit • Lange Buchungsfrist • Keine kurzfristige Anpassung möglich, wenig Flexibilität für den Fahrgast 	<ul style="list-style-type: none"> • Kürzere Wartezeit • Kürzere Buchungsfrist • Mehr Flexibilität für kurzfristige Anpassung
Buchung	Über eine zentrale Stelle gibt der Fahrgast telefonisch den Fahrtenwunsch mit Start- und Zielort bekannt.	Über eine App gibt der Fahrgast den Fahrtenwunsch mit Start- und Zielort bekannt.

5.2 Customer Journey

Die hier aufgeführte Customer Journey hilft, die verschiedenen Use Cases in Anhang C besser zu definieren und zu verstehen.

Reisewunsch von A nach B (erste Meile mit ODV-Fahrt zwischen Haustür und öV-Haltestelle)

- Anna sucht Verbindungen von A (Haustür) nach B (Büro) mit ihrer App.
- Anna erhält 1..n Angebote, inklusive (öV-)Verbindungen vorher / nachher, Pick-up (Haustür oder Sammelpunkt), Drop-off (öV-Haltestelle), Zeiten und Preise.
- Anna wählt ein On-Demand-Angebot aus und bucht es (gemeinsam mit der öV Reise oder separat).
- Anna begibt sich zum Pick-up Punkt.
- Anna wird durch den ODV bei A abgeholt, identifiziert sich beim Einsteigen und wird zur ersten öV-Haltestelle befördert.
- Anna setzt ihre Reise bis B mit dem öV gemäss der Reiseplanung fort.

Reisewunsch von B nach A (letzte Meile mit ODV-Fahrt zwischen Startpunkt und Haustür)

- Anna sucht Verbindungen von B (Büro) nach A (Haustür) mit ihrer App.
- Anna erhält 1..n Angebote, inklusive (öV-)Verbindungen vorher / nachher, Pick-up (öV-Haltestelle) Drop-off (Haustür oder Sammelpunkt), Zeiten und Preise.

- Anna wählt ein On-Demand-Angebot aus und bucht es. Sie erhält ein Ticket auf ihr Smartphone (inkl. Verbindung).
- Anna reist mit dem öV bis zur letzten öV-Haltestelle und ergibt sich zum Pick-up Punkt.
- Anna wird durch den ODV abgeholt und zur Haustür befördert.

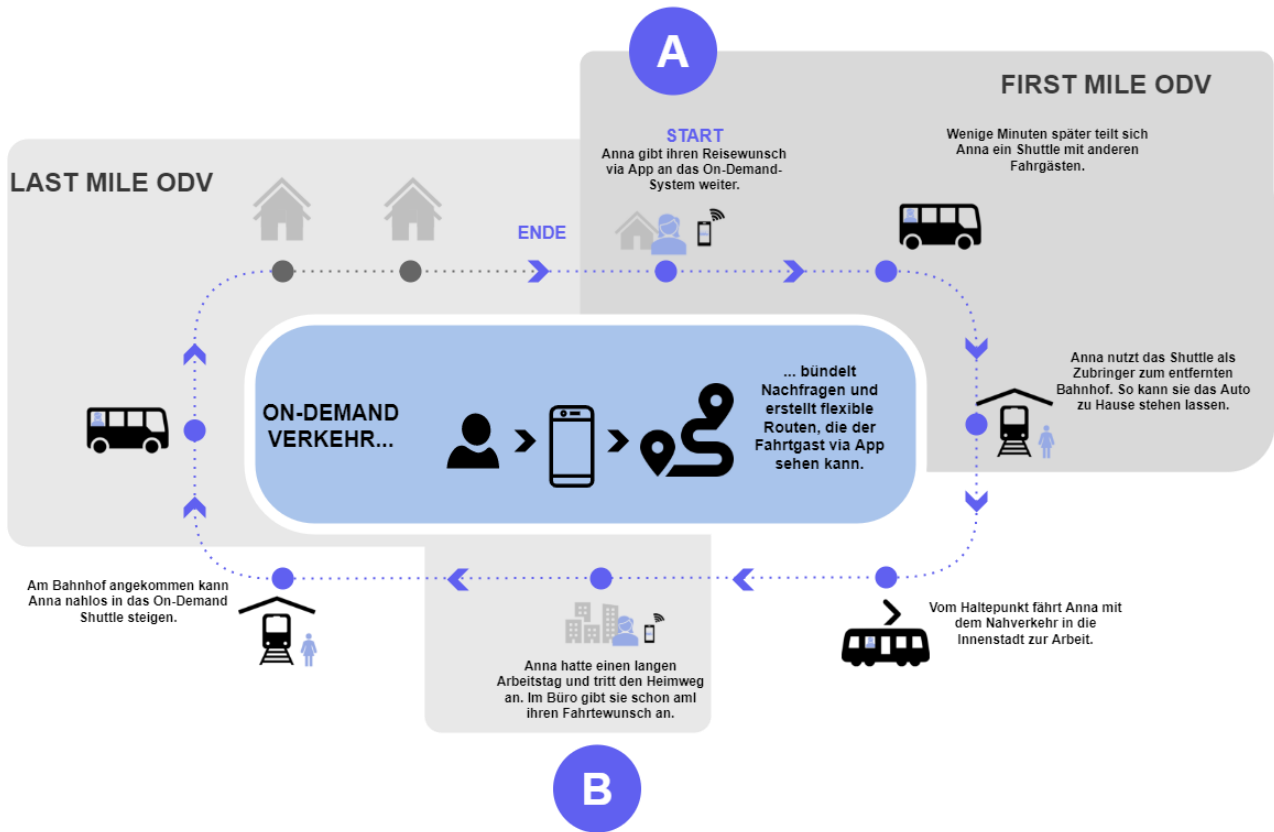


Abbildung 2 Customer Journey für eine Tür-zu-Tür Reise

6 Architekturanalyse

Für die Architekturanalyse werden die On-Demand-Angebote nur noch in die zwei Hauptarten Linienbedarfsverkehre und Flächenbedarfsverkehre unterteilt, da es für die jeweilige Ausprägung einen spezifischen technischen Ansatz für die Umsetzung gibt. Die im Kapitel 3 beschriebenen Ausprägungen lassen sich in einer dieser beiden Hauptarten einteilen.

Linienbedarfsverkehre werden in den SKI-Systemen als Linienverkehr abgebildet und haben einen Fahrtverlauf mit regulären Haltestellen (DiDok) und Haltezeiten. Zusätzlich erhalten die Linienverkehre Hinweise, die in der Fahrplanauskunft angezeigt werden, dass die Mitfahrt angemeldet (reservationspflichtig) werden muss. Diese Daten werden von den Anbietern an die SKI übermittelt und in INFO+ und die HRDF-Daten (5.40) eingepflegt. Diese Daten können von den Abnehmern in der Regel direkt für ihre Auskunftssysteme benutzt werden – so wie es auch der OJP (EFA) macht. Im vorliegenden Dokument wird dieser Teil nicht weiter vertieft, da es sich um bereits etablierte Standardprozesse handelt.

Flächenbedarfsverkehre sind aktuell in den SKI-Systemen (INFO+ und den nachgelagerten MENTZ-Systemen DIVA und EFA) nicht vorhanden und sollen durch dieses Projekt ergänzt werden. Hierbei ist festzuhalten, dass MENTZ die Flächenverkehre bisher nicht in DIVA abbildet, sondern ausschliesslich in EFA. Der Grund dafür ist, dass Flächenbedarfsverkehre keine Haltestellen befahren und nicht als Linien modelliert werden können. Die alternative Modellierung in EFA ist im Folgenden beschrieben.

Dieses Kapitel erläutert die Architektur für das On-Demand-Ökosystem. Diese entstand parallel zum PoC (siehe Annex D) in Abstimmung mit den Akteuren des PoC und einer Literaturanalyse. Der Bereich Vertriebsintegration wird im Kapitel 9 behandelt. Die folgenden Aspekte werden speziell adressiert:

- Welche neuen Datenstrukturen werden benötigt?
- Welche Schnittstellen werden benötigt?
- Wie müssen die SKI-Systeme modifiziert werden?
- Welches sind die Pflichten/Rechte der Datenlieferanten (KTU, private Anbieter)?
- Welche Daten werden über die Open Data Plattform openmobilitydata.swiss zur Verfügung gestellt?
- Welche Teile des Ökosystems werden durch die SKI+ abgedeckt?

6.1 Architektur Proof of Concept mit PostAuto

Die Architektur des PoC wird hier aufgeführt, da sich daraus die darauf aufbauende Lösung ableitet. Für Details siehe Anhang C.

6.1.1 Architektur des PoC (und allenfalls erste produktive Lösung)

Im PoC mit PostAuto wurden hauptsächlich zwei Aspekte untersucht:

- Datenstrukturen (für flächenartige Verkehre)
- Grundfunktionalitäten (Angebotsplan, Routing, Verfügbarkeit- und Buchungsanfragen)

Das Ziel war es, einen Anbieter mit einem flächenartigen ODV-Angebot anzubinden.

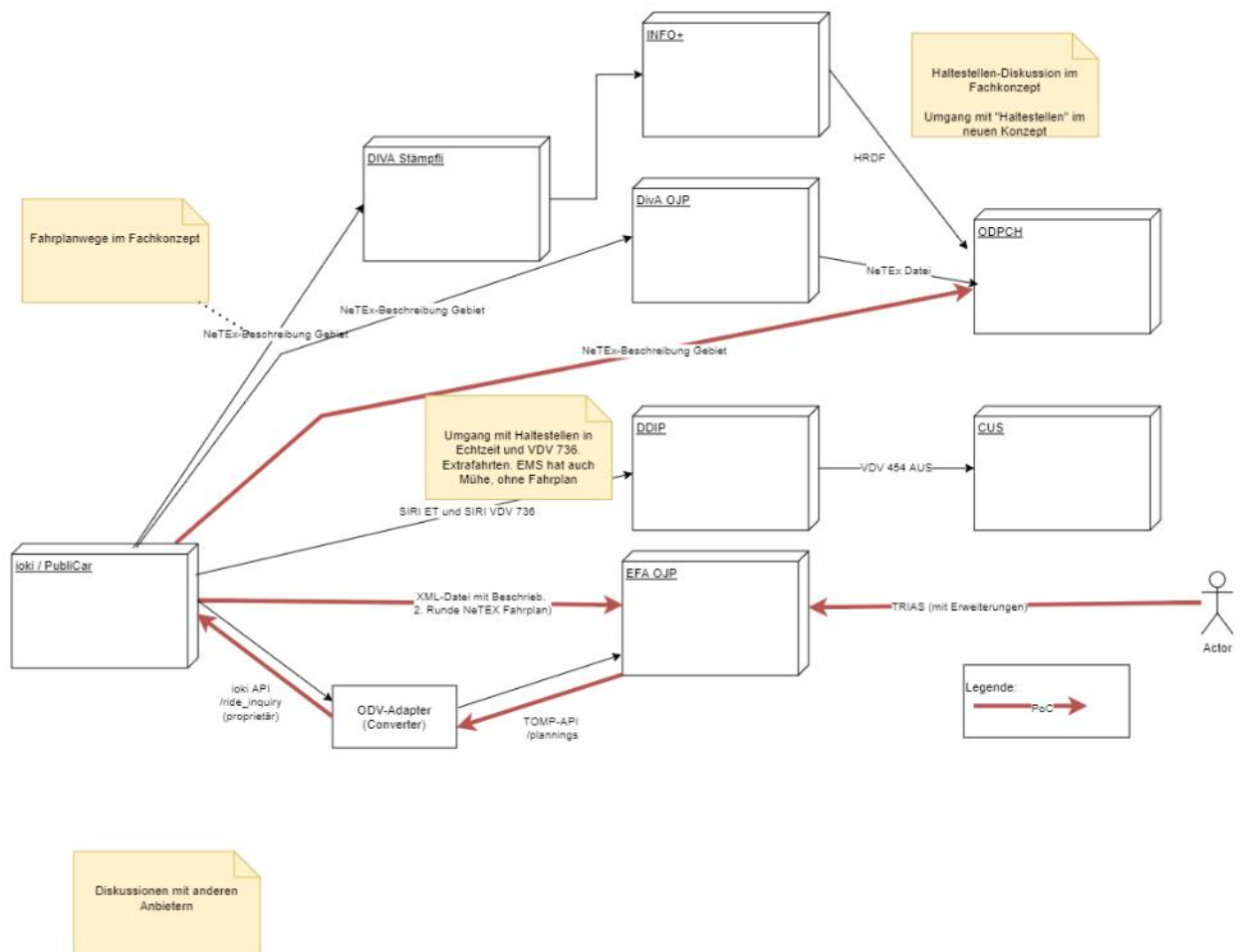


Abbildung 3 Architektur ODV PoC: technisches Verteilungsdiagramm der Systemkomponenten

6.1.2 Bezeichnung der PoC-Komponenten

EFA/OJP

Für die Schweiz wurde im Zuge der Anforderungen der Systemführerschaft Kundeninformation ein "Open Journey Planner öV-CH (OJP)" Dienst umgesetzt, der über die Open Data Plattform (ODMCH) bereitgestellt wird. Der Dienst basiert auf dem System "Elektronische Fahrplanauskunft (EFA)" der Firma MENTZ. Der OJP wird im Rahmen der SKI+ um weitere Mobilitätsangebote ergänzt, unter anderem mit On-Demand-Angeboten.

DDIP

DDIP ist das Produkt, das MENTZ als Datendrehscheibe für Echtzeitinformationen einsetzt.

CUS

CUS ist die Echtzeitdatendrehscheibe der SKI.

INFO+

INFO+ ist das Fahrplansammelsystem der SKI.

ODMCH

Dabei handelt es sich um die Open Data Plattform Mobilität Schweiz openmobilitydata.swiss

DIVA

DIVA ist das System für die Fahrplanplanung und Integration. In SKI wird es für die vorbereitende Integration verschiedener Formate und für Umwandlungen im Export eingesetzt (z.B. HRDF → NeTeX). Im Bereich ODV wird die Erfassung der Fahrplan- und Angebotspläne in den ersten Versionen in DIVA gemacht und als NeTeX exportiert. DIVA wird auch dazu verwendet, die Daten für den OJP aufzubereiten.

ioki (Postauto)

ioki ist das Backendsystem, das Postauto während des PoC einsetzt.

6.1.3 Datenflüsse im PoC

Quell-Anwendung	Ziel Anwendung	Fachlicher Inhalt	Technologie	Wir häufig werden Infos übertragen?	Welches Format (NeTeX, proprietäre, ...)
ioki	EFA OJP	XML-Datei mit Beschreibung	Manuelle Konfiguration	1x	XML proprietär
Manuell	OPDCH	Beschreibung der Angebotspläne	Manueller Upload	1x pro Monat	NeTeX XML (New Mode)
End User Application	EFA OJP	TripRequest	https Request/Response	dauernd	TRIAS Erweiterung oder OJP
End User Application	EFA OJP	Erweiterte Requests für Verfügbarkeit und Reservation	https Request/Response	dauernd	TRIAS Erweiterung (PoC) später OJP
EFA OJP	ioki Publi-Car	Erweiterte Requests für Verfügbarkeit (Planungsanfrage A nach B)	APIs mit http, REST, JSON.	dauernd (Online-Abfrage bei Bedarf)	OJP/EFA-seitig: TOMP-API Subset: /plannings (offen) ioki-seitig: ioki API /ride_inquiry (proprietär).

Tabelle 4 Angedachte Datenflüsse im ODV-PoC

6.2 Zielbild Architektur

Das Zielbild für die Gesamtarchitektur der ODV-Systeme sieht wie folgt aus:

Externes TU	INFO+	Informationen aus dem Angebotsplan, welche in INFO+ verarbeitet werden können	Wöchentlich	HRDF
NESI DIVA	OJP DIVA	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	NeTEx
OJP DIVA	OJP EFA	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	Proprietäres EFA-Ladeformat
NESI DIVA	ODMCH	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	NeTEx
INFO+	ODMCH	Informationen aus dem Angebotsplan, welche in INFO+ verarbeitet werden können	Wöchentlich	HRDF
Externes TU	SKI DIVA	Manuelle Erfassung von ODV-Verkehren	Wenn nötig	Erfassung
Externes TU	DiDok	Manuelle Erfassung von Haltestellen	Wenn nötig	Erfassung
Externes TU	DDIP	Einlieferung von Störungen	Polling alle 30 Sekunden	VDV 736, Request/Response

Tabelle 5 Datenflüsse ODV (ohne transaktionale Verbindungen und ohne SIRI FM/VM/ET/PT)

Die transaktionalen Datenströme werden im Kapitel 9 behandelt, die SIRI-Datenströme in den nachfolgenden Abschnitten.

6.3.1 Echtzeitinformation On-Demand-Verkehre

Echtzeitinformation beziehen sich hier – analog zum Gebrauch im öV – auf Informationen und Meldungen zu geplanten und aktualisierten Abfahrts- und Ankunftszeiten.

Für linienartige Verkehre ist eine Einlieferung von VDV 454 AUS/REF-AUS oder SIRI ET/PT vorzusehen (de facto existierende Pflicht). Es gelten die Regeln für Einlieferungen wie bei normalen fahrplanbasierten öV-Angeboten, auch wenn die Bedeutung leicht anders ist. Eine Einlieferung per SIRI ET / PT wird bevorzugt.

Es bleibt noch zu regeln, wie nicht stattfindende Fahrten zu melden sind. Aus statistischer Sicht sollten geplante Fahrten, zu welchen keine Reservation vorliegen und folglich nicht durchgeführt werden, als Ausfall gemeldet werden, sobald die Reservationszeit abgelaufen ist. Der effektive geplante Fahrweg und die IST-Fahrt sind regulär zu melden.

Bei flächenartigen Verkehren sind Echtzeitauskünfte nur für die Fahrgäste von Interesse, welche eine entsprechende Fahrt aktuell planen oder durchführen. Diese Informationen können per Push-Notifikation an die betroffenen Reisenden (via intermediäre Vermittlersysteme) geschickt werden, hier bringt eine Einlieferung in ein zentrales System für Kundeninformation keinen Mehrwert.

Darüber hinaus dienen Echtzeitdaten der Qualitätsanalyse und -sicherung.

Architektonisch ändert sich für die Echtzeitinformation (d.h. für den Datenfluss von SIRI PT/ET Meldungen) bei SKI nichts.

6.3.2 Störungsinformation On-Demand-Verkehre

On-Demand-Verkehre liefern Störungsinformationen auf Linienebene. Da alle On-Demand-Verkehre über ein Element Linie oder FlexibleLine beschrieben werden, ist Störungsinformation gemäss VDV 736 durch alle Betreiber zu liefern. Im Falle von ODV ohne DiDok-Haltestellen kann keine Störungsinformation auf Haltestellenebene geliefert werden. Mehr Angaben finden sich unter Abschnitt 8.1.4.4.

Architektonisch ändert sich für die Störungsinformationen bei SKI nichts.

6.3.3 Fahrzeugpositionen und FacilityMonitoring

Der Austausch von Positionsinformation mit den Fahrzeugen kann über SIRI VM erfolgen. Der Status von Facilities wird über SIRI FM erfolgen, sobald dies aufgeschaltet und gewünscht ist. Das bedingt, dass die eigentlichen Facilities im Angebotsplan bzw. in der NeTEx-Datei definiert sind. Die Übertragung erfolgt dann von den Mobilitätsanbietern über SIRI FM.

Es muss hier allerdings noch berücksichtigt werden, ob diese Positionsinformationen nicht ein Datenschutzproblem verursachen (Verfolgen von Fahrten), da es sich u.U. um personenbezogene Daten handeln kann.

6.4 Eigenschaften von flächenartigen ODV: Bediengebiete, Haltestellen, Regeln

Ein flächenartiger ODV hat die folgenden zentralen Elemente:

- Ein geographisches Bediengebiet bestehend aus ein oder mehreren Zonen, die beliebig verschachtelt sein können.
- Echte (DiDok) oder virtuelle (Haltepunkte, Adressen) Haltestellen in diesem Bediengebiet.
- Regeln wie Betriebszeiten sind zusätzlich definiert.

Da Flächen im Moment und in absehbarer Zukunft weder in DiDok noch in INFO+ sauber gehandhabt werden können, wird vorgeschlagen, diese in der Fahrplan-DIVA zu sammeln und dann als NeTEx-Datei zu exportieren und der OJP-DIVA für die weitere Verwendung zur Verfügung zu stellen. Diese Datei wird über openmobilitydata.swiss auch allen anderen Abnehmern zur Verfügung gestellt.

Die vollständige Erfassung dieser Angaben in DiDok und INFO+ wäre zwar wünschenswert, allerdings sind diese Systeme dazu im Moment nicht in der Lage. Ausserdem ist die Bedeutung und die Bandbreite der Geschäftsmodelle ODV noch nicht klar. Es wird daher vorgeschlagen, dies in DIVA abzuhandeln und erst zu einem späteren Zeitpunkt eine Integration in die klassischen SKI Systeme aufzugleisen, wenn der Nutzen als genügend gross erachtet wird.

DIVA soll allerdings die Daten, die in das Fachmodell von HRDF und INFO+ passen, als HRDF für die Fahrplansammlung exportieren.

6.5 Integration von Angebotsplänen

Für alle Verkehre müssen Stammdaten und statische Angebotspläne (siehe Abschnitt 4.5) übermittelt werden, damit eine Reiseplanung erfolgen kann. Für ODV braucht es zusätzliche Informationen. Da für die linienartigen ODV heute meist schon ein Eintrag als Linie in INFO+ existiert, muss dieser mit den Zusatzinformationen korrekt zusammengefügt werden. Die möglichen zusätzlichen Daten sind in Abschnitt 4.5 erläutert.

6.5.1 Zielbild

INFO+ kann NeTEx verarbeiten (auch für flächenartige ODV) und die Fahrplansammlung ist komplett, sofern der Nutzen die Kosten rechtfertigt. Alle konzessionierten Fahrten sind in INFO+ integriert und sind Teil der Fahrplansammlung. Wenn nötig liefert INFO+ alle Details in HRDF (bzw. nimmt NeTEx als neue Norm).

6.5.2 Varianten

Die folgenden Varianten wurden geprüft. Aus Gründen der zeitlichen und finanziellen Machbarkeit wird die unten grün eingefärbte Variante als Umsetzungsvariante gewählt. Dies ermöglicht eine Umsetzung im 2022 und baut nur geringe technische Schulden auf. Ab 2023 muss das Zielbild (unten in Blau) angegangen werden.

Variante	TU	SKI	Abnehmer
Alles über INFO+ ohne Anpassung HRDF im Ausgang	(+) wenig Aufwand	(+) wenig Aufwand	(-) kein zusätzlicher Nutzen (-) keine gute Reiseauskunft für bestimmte Linienverkehre. Gar keine für flächenartige.
Alles über INFO+ mit Anpassung HRDF Ausgang (Einlieferung NeTeX)	(+) 1x anpassen (+) 1x liefern	(-) sehr teuer	(-) Grosse Anpassungen, auch wenn nicht von Interesse
Alles per NeTeX an NESI ohne (oder mit minimalen) Anpassungen HRDF	(+) 1x anpassen (+) 1x liefern	(+) keine Anpassungen an Kernsystemen (-) NESI wird wichtiger	(+) gute Daten über NeTeX (+) keine Anpassungen am HRDF Strom (+) wir können ohne grossen Initialaufwand studieren, welche Daten es braucht, bevor allenfalls HRDF angepasst wird
Alles per NeTeX an NESI mit Anpassungen HRDF	(+) 1x anpassen (+) 1x liefern	(-) Teure Anpassungen (-) NESI wird wichtiger	(+) gute Daten über NeTeX (-) Anpassungen am HRDF Strom
Lieferung HRDF (für Fahrplanfelder und INFO+) für linienartige Verkehre. NeTeX Lieferung für flächenartige Verkehre an NESI. NeTeX Lieferung für linienartige Verkehre an NESI (optional).	(+) 1x anpassen und liefern für Flächenartige (-) komplexer Vorgang für NeTeX (dafür mehr Informationen für die Abnehmer)	(+) Konversion NeTeX → HRDF muss nicht gemacht werden. (+) Investments verzögert	(+) gute Daten über NeTeX (+) Bestehende Abnehmer ohne zusätzliche Bedürfnisse müssen nichts anpassen.

Tabelle 6 Varianten «Fahrplanintegration» in SKI-Systeme (grün = gewählte Variante)

6.5.3 Diagramm der Datenflüsse Angebotspläne

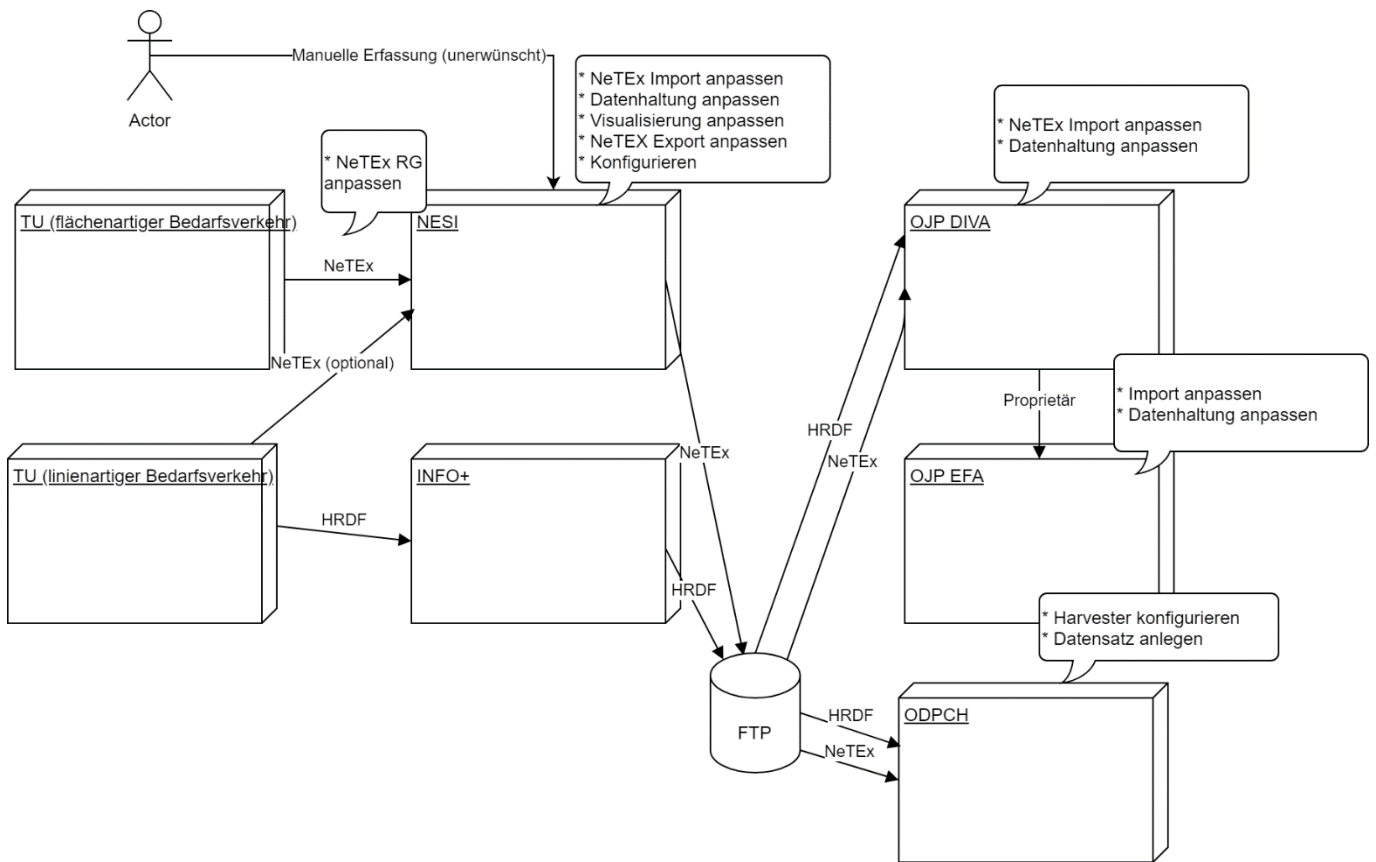


Abbildung 5 Datenfluss Angebotsdaten ODV (Zielbild)

OJP DIVA muss unter Umständen für eine bestimmte Linie einen NeTeX-Teil und einen HRDF-Teil zusammenfügen. Als Beispiel kann hier ein Bus dienen, der nach 20:00 nur noch nach Bedarf fährt.

6.5.4 Anpassungsbedarf Kernsysteme/-formate SKI für die Angebotspläne

SKI-System	Anpassungen
DiDok	Keine
HRDF	Keine
INFO+	Keine
QuoVadis	Die Liste der PDF muss komplettiert werden auf Fahrplanfelder.
CUS	Keine

6.6 Abläufe zu Verfügbarkeit, Reservation und Buchung

Verfügbarkeit, Reservation und Buchung werden als Serie von Interaktionen stattfinden. Innerhalb des Ökosystems werden verschiedenste Abläufe möglich sein. Die Abläufe zu Verfügbarkeit, Reservation und Buchung werden im Kapitel 9 behandelt.

6.7 Fahrplanfelder / QuoVadis

Die Anpassung von QuoVadis soll im Moment nicht gemacht werden. Bedarfsverkehre werden direkt als PDF verlinkt: <https://www.fahrplanfelder.ch/rm/rufbus.html>.

Als mögliche Ergänzung wird in den Fahrplanfeldern auf die Existenz einer Linie verwiesen, die dann über die Fahrplanauskunft oder über das PDF aufgerufen werden kann: <https://www.fahrplanfelder.ch/rm/rufbus.html>.

6.8 Spezielle Themen

In den folgenden Abschnitten werden spezielle Aspekte der Architektur beleuchtet.

6.8.1 Betreiber / Linien

Aus technischer Sicht werden Flächenverkehre auch als Linien geführt, obwohl sie fachlich gesehen keine «Linien» betreiben. Die Liniendefinitionen werden analog Transmodel und NeTEx betrachtet. D.h. eine Linie beschreibt das Angebot, und wenn gewisse Eigenschaften sich fundamental ändern, dann handelt es sich um eine andere Linie. Dies wird in der Modellierung angewendet.

Alle Linien mit öV-Konzession sollten idealerweise in der Fahrplansammlung / Fahrplanpublikation enthalten sein. Wenn für die bisherigen Abnehmer nicht eine massive HRDF-Anpassung erfolgen soll, so macht es Sinn, dass im HRDF u.U. etwas weniger enthalten ist:

- Nur offizielle Haltestellen
- Keine Flächenverkehre
- "Reduzierte" Angebote. D.h. das ODV-Verhalten wird nur als Hinweis und allenfalls mit Fahrtvermehrung¹ eingefügt.
- Für alle "enhanced" Features wird eine NeTEx-Datei auf ODPCH bereitgestellt.

INFO+ wird frühestens dann umgestellt, wenn der Wechsel zu NeTEx auch dort erfolgt. Das hat aktuell folgende Konsequenzen:

- Im Bereich ODV ist INFO+ nur für die linienartigen, konzessionierten Verkehre das Mastersystem für Angebotspläne.
- Alle anderen Angaben (ODV-Aspekte für Fahrten von linienartigen und flächenartigen Verkehren) befinden sich im NESI DIVA und in der spezifischen NeTEx-Datei).
- Der Gesamtzustand muss durch das Laden der HRDF-Datei und des spezifischen NeTEx-Files ermittelt werden, wenn dies nötig ist.

Grundsätzlich gilt: Bei ODV übersteuern die Daten aus der NeTEx-Datei diejenigen der HRDF-Datei. Allerdings müssen sie auf der Ebene der Line oder FlexibleLine zusammengemischt werden (was z.B. durch das OJP DIVA gemacht wird).

6.8.2 "Echte" vs. virtuelle Haltepunkte

Alle "echten" Haltestellen sind DiDok-Haltestellen. Das heisst sie haben folgende Eigenschaften:

- Sie sind BehiG-konform.

¹ Fahrten in HRDF verlangen strikt aufsteigende Zeiten. Ankunft frühestens etc. lässt sich nicht abbilden. Eine Möglichkeit einen klassischen Tripplaner zu einem korrekten Ergebnis zu bringen ist, dass die einzelne Fahrt mit flexiblen Zeiten in verschiedene überlappende Teilfahrten mit geeigneten Einstiegs- und Ausstiegsverboten aufzusplitten.

- Sie haben eine Anhörung durchlaufen.
- Sie haben einen eindeutigen maximal 30 Zeichen langen Namen.
- Sie haben fixe Koordinaten.
- Sie obliegen einer öV-Konzession für Linienverkehr und für Flächenverkehr.
- Sie haben eine SLOID (Swiss Location ID).

Es gibt konzessionierte öV-Flächenverkehre, bei denen auch die offiziellen Haltestellen als Haltestelle in Frage kommen. Dies ist aber nur ein Anwendungsfall. Es gibt zusätzlich auch virtuelle Haltepunkte und reine Tür-2-Tür-Angebote. Solche Haltepunkte in DiDok zu übernehmen, macht keinen Sinn, da sie nur im lokalen Kontext relevant sind und häufig ändern können. Es besteht ausserdem das Risiko, dass ein solcher Haltepunkt plötzlich für den regulären öV verwendet wird, was nicht gestattet ist.

Daher sollten alle Haltepunkte, die nicht stabil sind, als virtuell betrachtet werden. Die virtuellen Haltepunkte haben folgende Eigenschaften:

- Sie haben keine Anhörung durchlaufen.
- Sie basieren auf einem flächenartigen Verkehr (wobei hier auch eine öV Konzession möglich ist).
- Sie haben keinen offiziellen Namen (wobei die Existenz eines vom Betreiber vergebenen Namen nicht ausgeschlossen werden kann).

Virtuelle Haltepunkte² liegen vollständig in der Verantwortung des Betreibers und werden erst mit dem Angebotsplan (NeTeX) ausgeliefert. Gepflegt werden sie im Fahrplan-DIVA. Flächenartige Angebote, die adressenbasiert funktionieren (sogenannte Tür-2-Tür-Angebote), haben gar keine Haltestellen. Der Übergang kann flussend sein. Wenn virtuelle Haltepunkte für die Reiseberechnung relevant sind, dann müssen diese im Angebotsplan übermittelt werden.

Die Prozesse für Linien mit virtuellen Haltepunkten nehmen den Betreiber in die Pflicht. Er muss seine Haltepunkte in genügender Qualität pflegen und mit allen notwendigen Informationen im NeTeX-Angebotsplan mitliefern.

Dies hat Folgen für die Fahrplansammlung und -publikation. Diese neuen «virtuellen» Haltestellen werden nicht in DiDok gepflegt, da sie keine offiziellen öV Haltestellen sind und nur vom Anbieter selber verwaltet und benutzt werden. Die SKI Kern-Systeme und deren Abnehmer müssen damit umgehen können. Grundsätzlich sollten alle notwendigen Daten dazu im Angebotsplan (NeTeX-File) übermittelt werden. De facto sind sie bei jedem Fahrplanimport wieder vollständig zu übernehmen.

6.8.3 Taxi-Problematik OJP: Preis wird im Moment nicht berücksichtigt

Die Grundproblematik bei der Verwendung von Taxis in der Reiseplanung ist, dass u.U. sobald der Trip in eine Taxizone eintritt, direkt auf das Taxi gewechselt wird, weil das Taxi tendenziell schneller ist und kein weiteres Umsteigen notwendig ist. Der Preis wird dabei nicht berücksichtigt.

Da die Preise bis auf Weiteres nicht unbedingt integrierbar sind (wir haben keine passende Quelle für alle Fahrten und müssten die Integration noch durchführen), muss eine andere Lösung gefunden werden.

Technisch wird dies beim OJP wie folgt gelöst: Server-seitig wird [MultiModalPolicies] aktiviert. Die Parameter können folgende Werte annehmen:

- AllowTaxi: TRUE

Wenn eine Fußwegsuche ohne Erfolg bleibt, kann über diesen Parameter die Suche per Taxi aktiviert/deaktiviert werden.

² Gemäss der Begleitgruppe on-demand sind virtuelle Haltestellen nicht spezifisch gekennzeichnete Einstiegspunkte, welche sich innerhalb eines On-demand Betriebsgebiets befinden. Diese Haltestellen erscheinen lediglich in App-Lösungen. Virtuelle Haltestellen erfüllen in den meisten Fällen die Anforderungen des BehiG nicht.

- MaxSearchTimeIterations: 2

Wenn eine Fußwegsuche erfolglos ist, kann über diesen Parameter angegeben werden, wie oft die Fußwegsuche mit verlängerter Suchzeit wiederholt werden darf.

D.h. Taxifahrten werden nicht gleichwertig zur öV-Suche verwendet, sondern erst als Rückfallebene, wenn kein erwünschtes Resultat im lokalen Bereich gefunden wird.

Problem: Wir haben festgestellt, dass dieses Problem auch bei flächenartigen ODV auftreten kann. Es kommt vor, dass sobald das Bediengebiet erreicht wird, auf den ODV-Bus gewechselt wird. Dieses Problem werden wir noch untersuchen.

6.8.4 Pooling-Problematik OJP

Beim Pooling muss möglicherweise ein neuer Mechanismus definiert werden. Es kann sein, dass nur die "publizierten" Fahrten der Pooling-Anbieter verwendet werden. D.h. der Fahrer nimmt nur Leute genau von Bern Wankdorf nach Basel Zoo mit. Es kann auch sein, dass der Anbieter der Fahrt u.U. einen kleinen Umweg in Kauf nimmt (z.B. Ausstieg in Sissach). Dieser muss modelliert werden. Sobald wir uns mit diesem Anwendungsfall beschäftigen, muss der OJP in diese Richtung erweitert werden.

6.8.5 Weiche und harte Bediengebiete

Das Bediengebiet von flächenbasierten ODV-Verkehren wird mit sogenannten Geofences beschrieben. Dies ist eine technische Abbildung (z.B. mittels GeoJSON) des geographischen Perimeters, in welchem das Angebot verfügbar ist.

Insbesondere flächenbasierte ODV Verkehre die rein **adressenbasiert** (Tür-2-Tür Service) sind benötigen eine klare Grenze ihres Bediengebietes, welche mit einem solchen Geofence definiert wird. Dies kann man als «harten Geofence» sehen. Diese Daten müssen zwingend als Teil des Angebotsplan geliefert werden.

Andererseits gibt es flächenbasierte ODV Verkehre, welche definierte **Haltepunkte und Haltestellen** haben, welche bereits das Bediengebiet definieren. Ein «harter Geofence» ist in diesem Falle nicht notwendig, es genügt, wenn im Angebotsplan die Haltestellen geliefert werden.

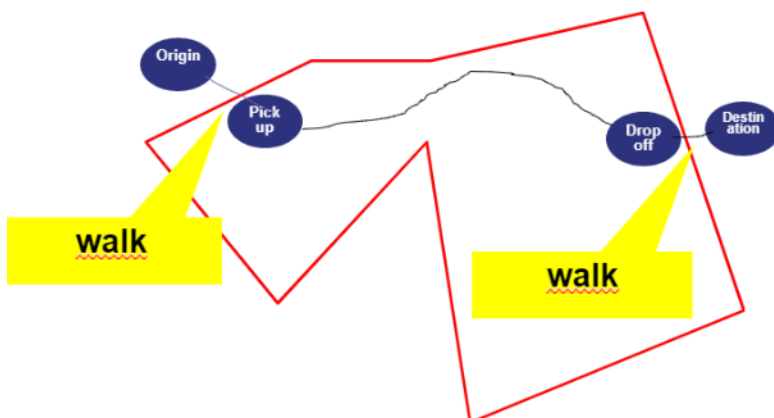


Abbildung 6 ODV-Flächenverkehr mit hartem Geofence und Pickup/Dropoff

Im Falle eines Tripplanners gibt es nun Fälle, wo Abgangs- oder Bestimmungsort des Kunden ausserhalb des Bediengebietes fallen können. Aus Kundensicht kann es jedoch trotzdem sinnvoll sein, das ODV Angebot zu nutzen, weil es zumutbare Fusswege gibt, die zu einer Haltestelle oder in das Bediengebiet führen. Eine ähnliche Situation besteht auch bei Sharing Angeboten. Um dies abzubilden kann ein «weicher Geofence» definiert werden, welcher diese zumutbare Fusswegdistanz ausserhalb des Bediengebietes angibt.

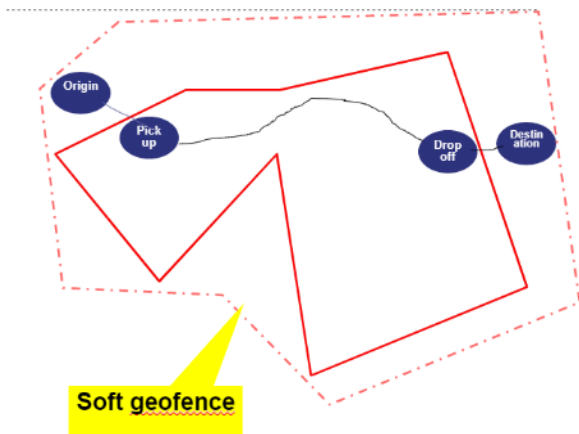


Abbildung 7 Verhältnis weicher und harter Geofence

Wir gehen davon aus, dass der weiche Geofence durch den Tripplaner selber definiert wird und der Betreiber keinen Einfluss auf dessen Definition hat. Die Endkundenanwendung kann somit eigene Regeln anwenden und den Routenplaner (oder Reisebegleiter) nach eigenem Ermessen umsetzen.

6.9 Folgen für exemplarische Abnehmer

Abnehmer	Folgen
Open Journey Planer	<ul style="list-style-type: none"> • Der OJP muss die neuen "Haltestellen", wenn nötig im LocationInformationRequest darstellen können. • Er muss die erweiterten Angebotspläne laden können; wahrscheinlich direkt ab NeTeX. Ohne diese zusätzliche Information sind linienartige ODV nur mit Hinweisen und Flächenartige gar nicht verfügbar. • Bediengebiete, "Haltestellen" und Regeln müssen erfasst werden können. • Die Suche muss diese entsprechend berücksichtigen. • Bediengebiete müssen den Clients u.U. dargestellt werden können. Die entsprechenden Informationen müssen daher vom OJP bezogen werden können (LocationInformationRequest). • Eine Verfügbarkeitsanfrage ist notwendig. • Die Suchstrategien müssen passende Parameter aufweisen, falls ODV-Angebote bevorzugt oder ausgeschlossen werden sollen.
Onlinefahrplan	Der Onlinefahrplan muss die ODV-Angebote über NeTeX laden, wenn er sie verwenden will.
NOVA	Da HRDF nicht erweitert wird, wird dies später diskutiert.
Leuk	Greift direkt auf die Datenbank zu, diese wird sich nicht ändern.
QMS RPV	Dies wird mit dem BAV diskutiert.
Andere Abnehmer	Gleiches Vorgehen wie beim OJP.

7 Fachdatenmodell und notwendige Anpassungen an SKI/SKI+-Systemen

Im Kern der Modellierung von On-Demand-Verkehren steht das Fachdatenmodell. Dieses muss in den SKI+ Systemen korrekt abgebildet sein. Optimalerweise ist es mit dem CEN-Fachdatenmodell «*transmodel*» abgestimmt. Da wir mit einem PoC gestartet haben, der von flächenartigen Bedarfsverkehren ausgeht, sind wir beim Fachdatenmodell wie folgt vorgegangen:

- Analyse der Möglichkeiten in EFA (System, auf dem der PoC stattfindet).
- Modellierung gemäss *transmodel* / NeTEx. Der Einfachheit halber reicht ein Abgleich (Mapping) des Modells mit NeTEx, welches ein physisches Modell von *transmodel* ist.
- Detaillierung in anderen Normen. Nach den Fahrplänen / Angebotsplänen ergänzen wir in den anderen Systemen und Schnittstellen die entsprechenden Daten (z.B. SIRI, OJP).
- Fachlich / technisch werden auch Verfügbarkeit, Reservierung und Buchung betrachtet.

Das Fachdatenmodell erlaubt es festzuhalten, welche Daten zu einem On-Demand-Angebot ausgetauscht und bearbeitet werden sollen. Alle Schnittstellen müssen diese Daten übermitteln können. Die Datenlieferanten müssen sie liefern und die Abnehmer müssen sie verarbeiten können. Es ist wichtig, dass die fachliche Definition der möglichen On-Demand-Angebote den Rahmen des Fachdatenmodells nicht sprengt.

7.1 Domänenmodell On-Demand (basierend auf Transmodel)

Domänenmodelle werden zur Modellierung komplexer Softwaresysteme genutzt. Sie stellen die aus Nutzer-sicht wichtigsten Datenobjekte eines Fachbereichs und ihre Beziehungen untereinander dar. Damit definieren sie eine "gemeinsame Sprache" für die beteiligten Partner. Sie dienen als Grundlage für den Entwurf konkreter Datenmodelle von zu entwickelnden Anwendungen und Schnittstellen. Man findet im Domänenmodell bewusst nicht:

- Konkrete Datentypen im Sinn einer bestimmten Programmiersprache oder eines bestimmten SQL-Dialekts. Allenfalls wird zwischen Text, Ganzzahl, Gleitkommazahl oder Aufzählungstyp unterschieden.
- DB-technische Modellierung von Eindeutigkeitsbedingungen, Fremdschlüsselreferenzen etc.

Das hier beschriebene Domänenmodell wurde nach Analyse verschiedener Typen von Bedarfsverkehren erstellt:

Typ (nach VDV 462)	Beschreibung	Beispiel
Bedarfslinie / Virtuelle Linie	Alle Haltestellen auf dem vordefinierten Linienfahrweg sind Bedarfshalte, die Fahrt findet nur zwischen gebuchten Haltestellen statt.	PubliCar Naters-Blatten, Wien Linie N64
Anrufsammelerkehr	Der vordefinierte Linienfahrweg enthält Platzhalter für alle Haltestellen eines Ortes oder Ortsteils, aber auch einzelne Haltestellen.	AST Thermenge-meinden
Richtungsband, örtlich disponier Bus	Auf einem vordefinierten Linienfahrweg gibt es fest bediente und Bedarfshaltestellen, letztere variieren den tatsächlich zu fahrenden Verlauf.	Lausanne Pyjama
zeitbezogener Flächenverkehr	Unterteilung eines Gebietes in mehrere Teilgebiete, in der Regel festgelegt durch eine Untermenge an Haltestellen, feste Abfahrtszeiten für gerichtete Bedienung aus Teilgebiet in Teilgebiet.	AST "Mosti"
freier Flächenverkehr	Gebiet ohne zeitliche Differenzierung, Bedienung innerhalb von Zeitbändern, beliebige Fahrtrelationen innerhalb des Gebietes.	Publicar Waadt

Tabelle 7 Typen von Bedarfsverkehren gemäss VDV 462

Die Datenobjekte werden hier in einem UML-Klassendiagramm beschrieben:

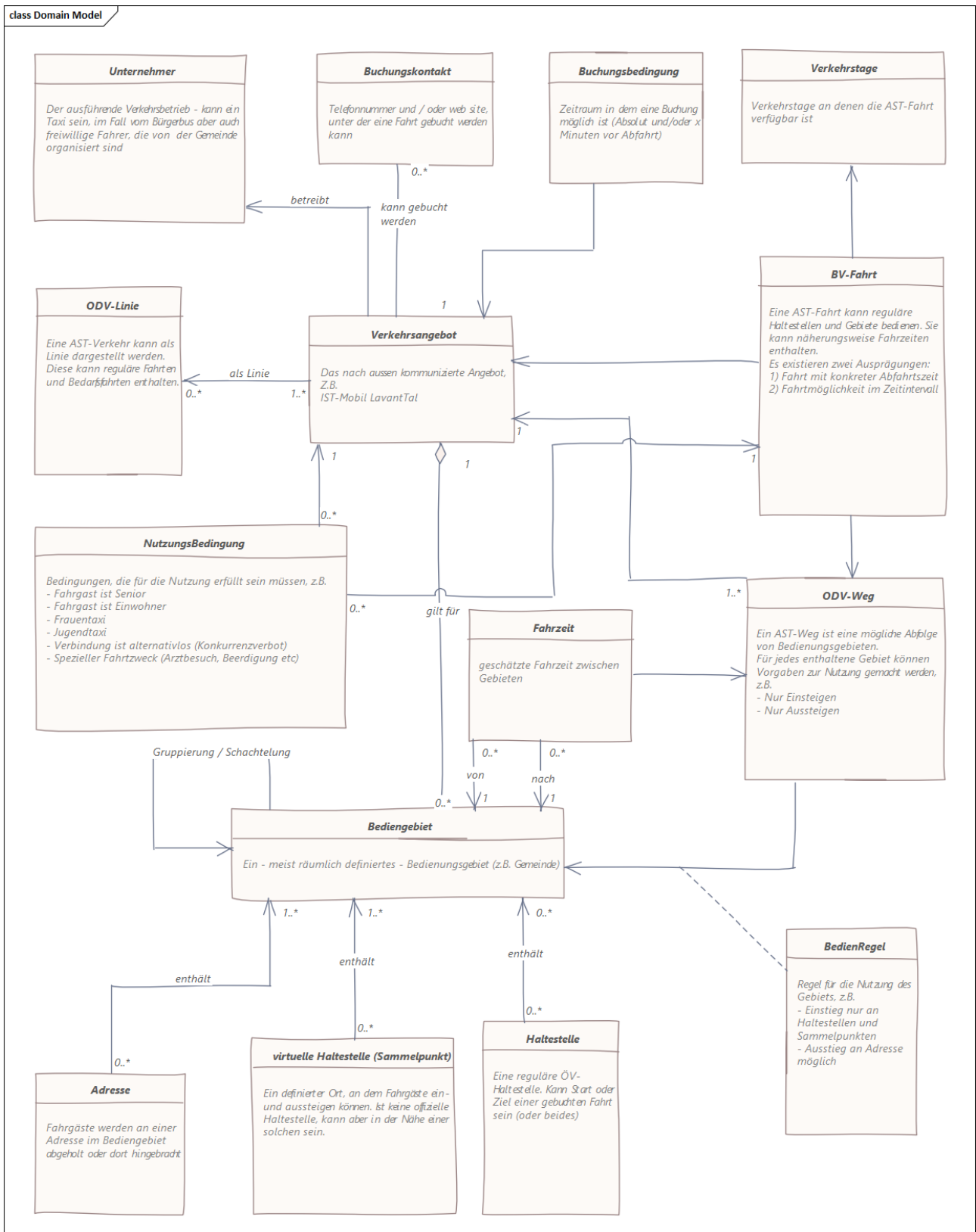


Abbildung 8 UML-Klassendiagramm des Bedarfsverkehrs (basierend auf Annahmen MENTZ)

Die Pfeile deuten Beziehungen an. Die Beziehungen sind nach ihrer Rolle im Modell beschriftet. Die Zahlen an den Enden der Verbindler beschreiben die "Multiplizität". Betrachtet man die Beziehung zwischen "Bediengebiet" und "Haltestelle", dann bedeutet 0..* auf Seite der Haltestelle: Ein Bediengebiet kann keine, eine oder mehrere Haltestellen enthalten. Auf Seite des Bediengebiets bedeutet 0..* für die gleiche Beziehung: Eine Haltestelle kann in keinem, einem oder mehreren Bediengebieten enthalten sein.

Die Domänen-Objekte im Einzelnen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

7.1.1 Verkehrsangebot

Das zentrale Objekt ist das Verkehrsangebot, welches als Linie vorzuliegen hat. Zu jedem Verkehrsangebot gehören Buchungskontakt und Buchungsbedingungen. Die Nutzung kann durch bestimmte Nutzungsbedingungen eingeschränkt sein. Ein Verkehrsangebot hat immer mindestens einen Betreiber (Transportunternehmen).

In transmodel entspricht dies dem MobilityService, wie in der folgenden Graphik dargestellt:

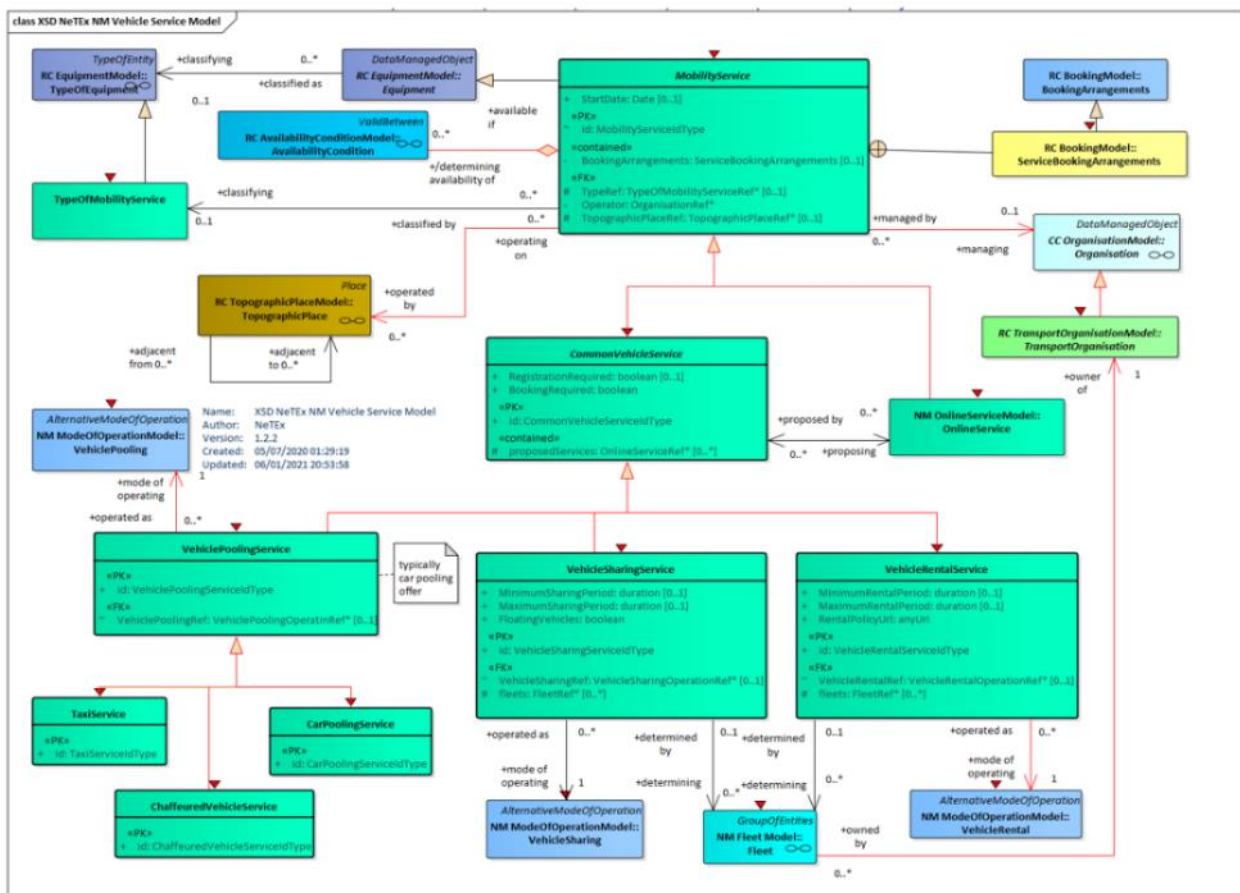


Abbildung 9 MobilityService (Transmodel)

7.1.2 Buchungskontakt

Der Kontakt zwischen Fahrgast und Betreiber kann über verschiedene Wege stattfinden. Die Reihenfolge ist gemäss dem Digitalisierungsgrad:

- App des Betreibers: Anfragen laufen über eine spezielle App / Deeplink
- Website: Anfragen über eine Website
- Telefonnummer: Anfragen über ein «Call-Center»

- Direkte Anfrage beim Fahrer: (meist bei Bedarfsverkehren mit festen Abfahrten und Richtungsband). Diese Form soll gemäss ASP nicht unterstützt werden.

7.1.3 **Buchungsbedingungen**

Buchungsbedingungen beschreiben das Zeitfenster, in dem eine Fahrt gebucht werden kann. Es kann entweder die späteste Zeit vor der gewünschten Abfahrt oder auch der früheste Buchungszeitraum angegeben werden. Je nach Betriebsart der Anbieter gibt es unterschiedlichste Ausprägungen.

7.1.4 **Nutzungsbedingungen**

Die Nutzung von Bedarfsverkehren kann auf bestimmte Personengruppen eingeschränkt sein, z.B.

- Seniorentaxi
- Frauentaxi
- Jugendtaxi

Teilweise bestehen auch Einschränkungen, die eine Konkurrenz zum bestehenden öV verhindern sollen, z.B. "Nutzung nur wenn keine gleichwertige Verbindung 30 min vor/nach Fahrtwunsch besteht".

7.1.5 **Bediengebiete (Zonen)**

Zum Angebot gehören ein oder mehrere Bediengebiete, die geographisch definiert sind und auf einer Karte dargestellt werden können. Bediengebiete können auch gruppiert oder geschachtelt sein, s. Beispiel Mosti Zone 1 + 2 oder die grünen und blauen Zonen bei PubliCar Waadt. Bediengebiete können Haltestellen, Sammelpunkte und Adressen beinhalten.

7.1.6 **Virtuelle Haltepunkte (Sammelpunkte)**

Bedarfsverkehre bedienen häufig nicht nur reguläre Haltepunkte, sondern sog. virtuelle Haltepunkte (oder Sammelpunkte, siehe Abschnitte 6.8.1). Diese stellen keine offiziellen Haltestellen dar, haben also auch keine globale ID, DIDOK-Nummer etc. Sie können durch besondere Schilder gekennzeichnet sein, haben jedoch kein offizielles Haltestellenschild.

7.1.7 **Bedienregeln**

Es muss definiert werden, ob Haltestellen, Sammelpunkte oder auch Adressen als Start oder Ziel einer Verbindung möglich sind. In einer konkreten Implementierung wird man solche Regeln (siehe auch Abschnitte 4.5, 6.4) per Default pro Bediengebiet definieren, eine Übersteuerung für bestimmte Fahrtrelationen ist aber möglich.

7.1.8 **Linien**

Linienbasierte ODV-Angebote werden meist wie eine reguläre öV-Linie dargestellt, d.h. es gibt eine Liniennummer, ein Verkehrsmittel und einen definierten Fahrweg und einen Fahrplan.

7.1.9 **ODV-Fahrten**

Die Bedarfsverkehrs-Fahrten beschreiben entweder eine konkrete Abfahrt zu einer bestimmten Uhrzeit oder einen Zeitbereich, in dem das Angebot verfügbar ist. Bei linienbasierten Angeboten verweist diese auf einen definierten ODV-Weg, um die Folge der bedienten Gebiete zu beschreiben. Ähnlich wie bei regulären öV-Fahrten werden auch bei ODV-Fahrten Verkehrstage angegeben, an denen Fahrtmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

7.1.10 ODV-Wege

Die ODV-Wege beschreiben eine mögliche Abfolge von bedienten Haltestellen/Haltepunkten.

7.1.11 Verkehrstage

Die Verkehrstage einer Bedarfsfahrt werden meist über eine textuelle Beschreibung wie "Samstag, Sonntag und Vorfeiertage" kommuniziert. In technischen Systemen ist diesen Definitionen ein Gültigkeitskalender hinterlegt.

7.1.12 Fahrzeit

Bei Flächenverkehren werden meist keine konkreten Ankunfts- und Abfahrtszeiten an einzelnen Punkten genannt. Teilweise werden aber ungefähre Fahrzeiten innerhalb der / zwischen den Bediengebieten genannt.

7.1.13 Beispiele für die Verwendung der Domänen-Objekte

Verkehrsangebot /Objekt	Naters-Blatten	Thermenge-meinden	Lausanne Pyjama	Mosti	Waadt
Linie	Ergänzt 12.624	keine	N1..N6	keine	keine
Buchungskontakt	Tel 058 386 99 99	Tel 0800 22 23 22 (VOR)	nur beim Fahrer	Tel 0800 22 23 22 (VOR)	per App oder Tel 0800 60 30 60
Buchungsbedingungen	Mo-So 08.00–20.00 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> • 30 Minuten vor Abfahrt. • Abo möglich f. regelmässige Fahrten 	<ul style="list-style-type: none"> • nur bei Einstieg • an Starthaltestelle 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 Minuten vor Abfahrt 	<ul style="list-style-type: none"> • per App: 15-30 Minuten vor Abfahrt • Telefonisch: Mo-So 9.00 bis 12.00 Uhr und von 14.00 bis 17.00 Uhr, 60 min vor Abfahrt
Nutzungsbedingungen	keine besonderen	keine besonderen	keine besonderen	keine besonderen	"nicht parallel zu Bahnstrecken"
Bediengebiete	kein Gebiet, sondern Haltestellen	Orte / Gemeinden (Pitten, Bad Erlach...)	kein Gebiet, sondern Haltestellen	<ul style="list-style-type: none"> • Orte / Gemeinden (Ardagger, Euratsfeld...) • gruppiert nach Zonen 1 und 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Orte / Gemeinden • gruppiert nach Zonen
Bedienregeln	nur Haltestelle / Haltestelle	von / nach Haltestelle* / Sammelpunkt	von Zentralhaltestelle zu Haltestelle auf Weg	<ul style="list-style-type: none"> • von /nach Haltestelle / Sammelpunkt, • teilweise auch von Haltestelle / Sammelpunkt zu Adresse 	von Adresse zu Adresse
Virtuelle Haltepunkte	nein	ja	nein	ja	nein

ODV-Fahrten	Fixe Abfahrtszeiten am Startpunkt	Fixe Abfahrtszeiten je Gemeinde / Haltestelle	Fixe Abfahrtszeiten am Startpunkt	Fahrten von / nach Zone mit fixen Abfahrten in den Zonen	Zeitbereiche und Tageszeit-Intervalle, unterschiedlich je Zone. Z.B. Zone 4 "Thierrens": 07.00–11.00 Uhr 14.30–19.30 Uhr 22.00–01.00 Uhr
Verkehrstage	SO-DO	Freitag, Samstag, Vorfeiertag	Freitag, Samstag, Sonntag, Silvester	MO-SA, Ausnahmeregeln für einzelne Gemeinden	Unterschiedlich je Zone
ODV-Wege	Fixe Haltestellenfolge	Folge von Haltestellen und Bedienegebieten	Fixe Haltestellenfolge	Folge von Zonen, Bedienung innerhalb Zone erlaubt	Folge von Zonen, Bedienung innerhalb Zone erlaubt. Bestimmte Zonenfolgen sind ausgeschlossen, z.B. Grün-Blau-Grün

Tabelle 8 Beispiele der Verwendung der Domänenobjekte ODV

*1: Es existieren hier virtuelle Haltepunkte sehr nahe bei der Haltestelle.

7.2 NeTEx (Angebotsplan-Datenübermittlung)

Als Angebotsplan-Schnittstelle wird NeTEx verwendet. Dazu ist ein entsprechendes Mapping zwischen Fachdatenmodell und NeTEx-Elementen notwendig.

7.2.1 Mapping Domänenmodell ↔ NeTEx

Da NeTEx das zukünftige Kernformat für Angebotspläne sein wird, von Transmodel abgeleitet ist und die notwendigen Datenstrukturen für ODV schon besitzt, wird NeTEx für die Übermittlung und Publikation eingesetzt.

Hier wird abgebildet, wie das interne Fachdatenmodell auf NeTEx überführt wird. In Kapitel 8 werden die Details pro ODV-Typ besprochen. Das folgende Diagramm zeigt die Abbildung des Domänenmodells nach NeTEx:

class Mapping Domain <-> NeTeX

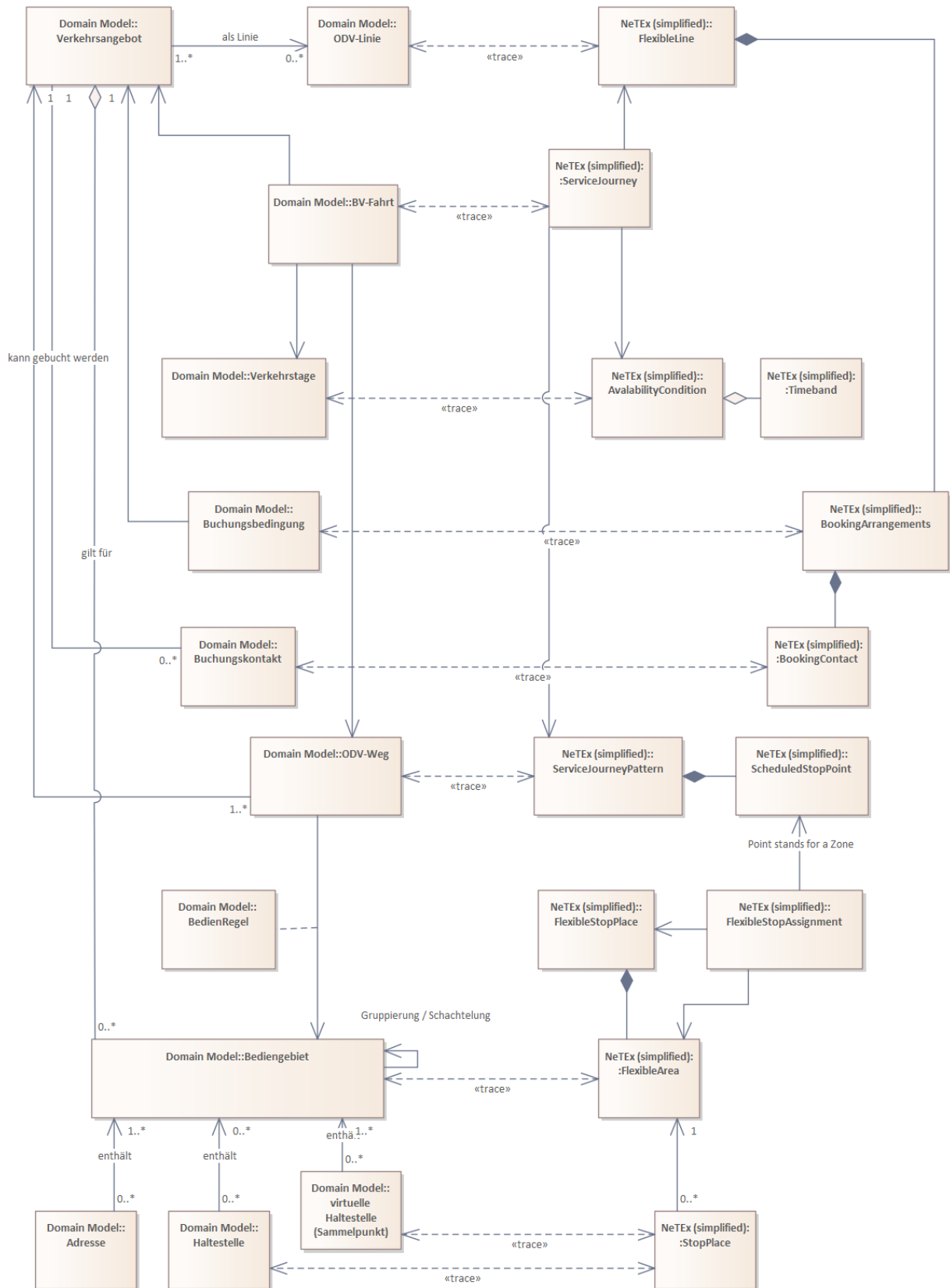


Abbildung 10 Mapping des Domänenmodells auf NeTeX für ODV

7.2.2 Flächen-AST am Beispiel "Mosti"

Die Abbildung auf das Domänenmodell wird hier am Beispiel "Mosti" beschrieben. Die konkrete XML-Datei liegt hier: Mosti.xml.

7.2.3 Verkehrsangebot

Das Verkehrsangebot wird als FlexibleLine modelliert. Buchungskontakt und Buchungsbedingungen werden hier hinterlegt, können aber auch je Fahrt übersteuert werden.

The screenshot shows a domain model for a service frame. The ServiceFrame object has the following properties:

- version: 1
- id: s21
- Name: Sommerfahrplan 2019
- Comment: - *****LINE*****

The FlexibleLine object has the following properties:

- version: any
- id: mosti
- Name: Mostviertler Sammeltaxi
- ShortName: Mosti
- TransportMode: bus
- TransportSubmode:
 - BusSubmode: demandAndResponseBus
- PublicCode: Mosti
- FlexibleLineType: flexibleAreasOnly
- BookingContact:
 - Phone: 2230934
- BookingMethods: callOffice
- BookingAccess: public
- BookWhen: advanceAndDayOfTravel
- BuyWhen: onCheckIn
- MinimumBooki...: PT60M

Abbildung 11 Beschreibung des Verkehrsangebots als FlexibleLine (NeTeX)

Die Bedienarten werden über TypeOfFlexibleService modelliert (hier der Vorschlag aus VDV 462).

The screenshot shows a ValueSet object with the following properties:

- id: valueSet.typesOfFlexibleService
- version: any
- nameOfClass: TypeOfFlexibleService

The TypeOfFlexibleService table has the following data:

id	version	Name	ShortName
1	any	Bedarfslinie	L
2	any	Anrufsammelverkehr	A
3	any	Richtungsband, örtlich disponierter Bus	Ö
4	any	zeitbezogener Flächenverkehr	Z
5	any	freier Flächenverkehr	F

Abbildung 12 Bedienarten ODV als TypeOfLexibleService (NeTeX)

7.2.4 Bedienegebiete

Die Bedienegebiete sind hier CITY AST Amstetten und „Zone 1“ und „Zone 2“. Sie werden als FlexibleStopPlace definiert.

The screenshot shows a SiteFrame object with the following properties:

- id: s1
- version: any
- Name: Sammelpunkte, Zonen und Gebiete für Mosti
- Comment: reguläre Haltestellen und Sammelpunkte

The FlexibleStopPlace table has the following data:

version	id	Name	ShortName	Description	Centroid	areas
1	zone1	Mosti Zone 1	Zone 1	Ferschnitz, Neustadt, Oed-Dehling	Centroid	areas
2	zone2	Mosti Zone 2	Zone 2	Andagger, Euratsfeld, St. Georgen, Viehdorf, Winklarn, Zellern	Centroid	areas
3	amstetten	City AST Amstetten	Amstetten		Centroid	areas

Abbildung 13 Bedienegebiete als FlexibleStopPlace (NeTeX)

Die bedienten Gemeinden werden je Zone als FlexibleArea dargestellt. FlexibleArea ist ein Kind-Objekt von FlexibleStop.

version	id	Name	ShortName	Central	geomPolygon	TransportMode	BoardingTime	AlightingTime
1 any	fer	Ferschnitz	Ferschnitz	Central	geomPolygon	bus	bus	bus
2 any	neu	Marktplatz an der Drossel	Marktplatz	Central	geomPolygon	bus	bus	bus
3 any	neu	Marktplatz	Marktplatz	Central	geomPolygon	bus	bus	bus

Abbildung 14 Zonen als FlexibleArea (NeTeX)

7.2.5 Haltestellen und virtuelle Haltepunkte (Sammelpunkte)

In den Gemeinden existieren reguläre Haltestellen und virtuelle Haltepunkte („Sammelpunkte“). Diese werden als normale StopPlaceElemente dargestellt und über ParentZoneRef dem Bediengebiet zugeordnet. Über TypeOfPlaceRef wird zwischen Sammelpunkten und Haltestellen unterschieden.

id	version	Name	ParentZoneRef	placeTypes
1 fer1	any	Ferschnitz Marktplatz	ParentZoneRef ref: fer version: any	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: regularStop version: any
2 fer2	any	Freidegg	ParentZoneRef ref: fer version: any	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: regularStop version: any
3 fer3	any	Truckenstetten 14	ParentZoneRef ref: fer version: any	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: drtCollectionPoint version: any
4 fer4	any	Günzing 15	ParentZoneRef ref: fer version: any	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: drtCollectionPoint version: any
5 fer5	any	Knötzing 25	ParentZoneRef ref: fer version: any	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: drtCollectionPoint version: any
6 fer6	any	Abzw. Oberleiten	ParentZoneRef ref=fer version...	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: drtCollectionPoint version: any
7 fer7	any	Ferschnitz	ParentZoneRef ref=fer version...	placeTypes TypeOfPlaceRef ref: drtCollectionPoint version: any

Abbildung 15 Modellierung Haltestellen und virtuelle Haltepunkte in NeTeX für ODV

7.2.6 ODV-Wege

Die zulässigen bzw. möglichen Verbindungen im Bediengebiet werden ähnlich wie ein Fahrweg einer normalen Fahrt als ServiceJourneyPattern abgebildet.

id	version	order	ScheduledStopPointRef	FlexiblePointProperties
1 sp_fm_zone1	any	1	ScheduledStopPointRef ref: sp_fm version: any	FlexiblePointProperties PointStandingForAZone: true ZoneContainingStops: true
2 sp_fm_zone1	any	2	ScheduledStopPointRef ref: sp_fm version: any	FlexiblePointProperties PointStandingForAZone: true ZoneContainingStops: true

Abbildung 16 ODV-Wege in NeTeX

Um das zu ermöglichen, müssen in NeTeX für jede FlexibleArea „repräsentative“ Haltepunkte als ScheduledStopPoint definiert...



Abbildung 17 Repräsentative Modellierung jeder FlexibleArea als ScheduledStopPoint (NeTeX)

... und den FlexibleAreas zugeordnet werden.

version	id	Name	ShortName	PublicCode	StopType	VehicleModes
1 any	tfp_fer	Ferschtz	Ferschtz	FER	onstreetBus	Bus
2 any	tfp_neu	Neusiedl	Neusiedl	NEU	onstreetBus	Bus
3 any	tfp_oed	Oed-Ortling	Oed-Ortling	OED	onstreetBus	Bus
4 any	tfp_ard	Ardsager	Ardsager	ARD	onstreetBus	Bus
5 any	tfp_eur	Euratsfeld	Euratsfeld	EUR	onstreetBus	Bus
6 any	tfp_ybbs	St. Georgen / Ybbsfeld	St. Georgen	YBBS	onstreetBus	Bus
7 any	tfp_vhd	Vahdorf	Vahdorf	VHD	onstreetBus	Bus
8 any	tfp_zsl	Zselern	Zselern	ZSL	onstreetBus	Bus
9 any	tfp_wsk	Winklarn	Winklarn	WIK	onstreetBus	Bus
10 any	tfp_am	Amstetten	Amstetten	AM	onstreetBus	Bus
11 any	tfp_zone1	Zone 1	Zone 1	Z1	onstreetBus	Bus
12 any	tfp_zone2	Zone 2	Zone 2	Z2	onstreetBus	Bus

Abbildung 18 Zuordnung der FlexibleArea zu ScheduledStopPoint (NeTeX)

7.2.7 Fahrzeiten

Die (geschätzten) Fahrzeiten zwischen den Bedingebieten können ebenfalls in ServiceJourneyPattern hinterlegt werden (Element JourneyRunTime).

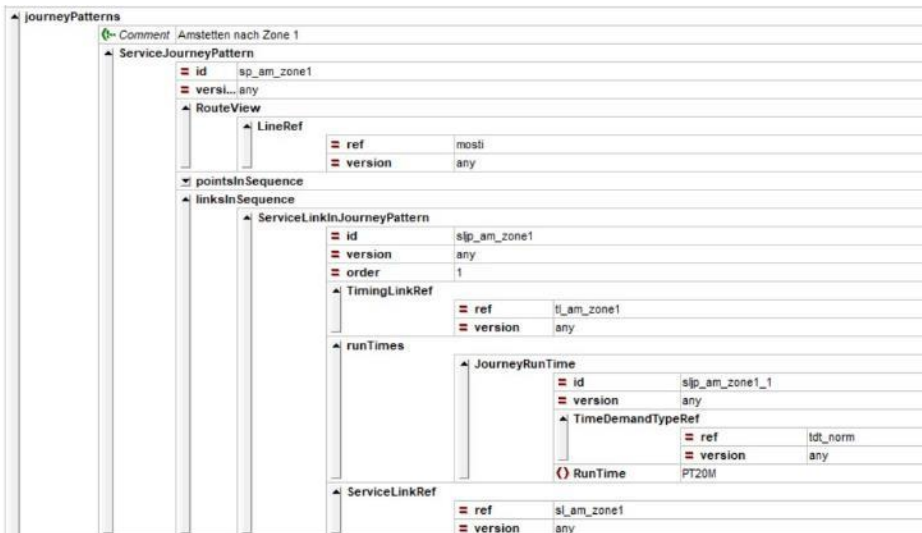


Abbildung 19 Modellierung der geschätzten Fahrzeiten als ServiceJourneyPattern

Damit das möglich ist, müssen zwischen den Gebieten bzw. deren repräsentativen Punkten ServiceLink- und TimingLink-Elemente hinterlegt werden.

serviceLinks			
ServiceLink (10)			
id	version	FromPointRef	ToPointRef
1	si_am_zone1	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
2	si_am_zone2	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
3	si_am_ued	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
4	si_am_wis	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
5	si_zone2_zone1	any	FromPointRef ref=ftp_zone2 version=any
6	si_zone1_am	any	FromPointRef ref=ftp_zone1 version=any
7	si_zone2_am	any	FromPointRef ref=ftp_zone2 version=any
8	si_neu_am	any	FromPointRef ref=ftp_neu version=any
9	si_wis_am	any	FromPointRef ref=ftp_wis version=any
10	si_ybbs_am	any	FromPointRef ref=ftp_ybbs version=any

Abbildung 20 ServiceLink zwischen Gebieten und Punkten (NeTex)

timingLinks			
TimingLink (9)			
id	version	FromPointRef	ToPointRef
1	tl_am_zone1	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
2	tl_am_zone2	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
3	tl_am_ued	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
4	tl_am_wis	any	FromPointRef ref=ftp_am version=any
5	tl_zone1_am	any	FromPointRef ref=ftp_zone1 version=any
6	tl_zone2_am	any	FromPointRef ref=ftp_zone2 version=any
7	tl_neu_am	any	FromPointRef ref=ftp_neu version=any
8	tl_wis_am	any	FromPointRef ref=ftp_wis version=any
9	tl_ybbs_am	any	FromPointRef ref=ftp_ybbs version=any

Abbildung 21 TimingLink-Elemente zwischen Gebieten und Punkten (NeTex)

7.2.8 Fahrtmöglichkeiten

Jede konkrete Abfahrt im Bediengebiet wird als ServiceJourney modelliert mit Abfahrtszeit und Referenz auf ServiceJourneyPattern (Fahrweg). Die Unterscheidung von regulären Fahrten erfolgt nur durch FlexibleLineRef und FlexibleServiceProperties. Die Gültigkeit (Verkehrstage) wird wie bei regulären Fahrten über AvailabilityConditionRef oder über DaytypeRef beschrieben.

vehicleJourneys																																									
Comment	05:35 Zone 1 -> Amstetten MoFr an schulfreien Tagen																																								
ServiceJourney	<table border="1"> <tr> <td>id</td> <td>sj_zone1_am1</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> <tr> <td>validityConditions</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>AvailabilityConditionRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>DepartureTime</td> <td>05:35:00</td> </tr> <tr> <td>ServiceJourneyPatternRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>sp_zone1_am</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>TimeDemandTypeRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>tdt_norm</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>FlexibleLineRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>mosti</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Flexible Service Properties</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>TypeOfFlexibleServiceRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	id	sj_zone1_am1	version	any	validityConditions	<table border="1"> <tr> <td>AvailabilityConditionRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	AvailabilityConditionRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	MoFrF	version	any	DepartureTime	05:35:00	ServiceJourneyPatternRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>sp_zone1_am</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	sp_zone1_am	version	any	TimeDemandTypeRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>tdt_norm</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	tdt_norm	version	any	FlexibleLineRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>mosti</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	mosti	version	any	Flexible Service Properties	<table border="1"> <tr> <td>TypeOfFlexibleServiceRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	TypeOfFlexibleServiceRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	4	version	any
id	sj_zone1_am1																																								
version	any																																								
validityConditions	<table border="1"> <tr> <td>AvailabilityConditionRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	AvailabilityConditionRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	MoFrF	version	any																																		
AvailabilityConditionRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>MoFrF</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	MoFrF	version	any																																				
ref	MoFrF																																								
version	any																																								
DepartureTime	05:35:00																																								
ServiceJourneyPatternRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>sp_zone1_am</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	sp_zone1_am	version	any																																				
ref	sp_zone1_am																																								
version	any																																								
TimeDemandTypeRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>tdt_norm</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	tdt_norm	version	any																																				
ref	tdt_norm																																								
version	any																																								
FlexibleLineRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>mosti</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	mosti	version	any																																				
ref	mosti																																								
version	any																																								
Flexible Service Properties	<table border="1"> <tr> <td>TypeOfFlexibleServiceRef</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	TypeOfFlexibleServiceRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	4	version	any																																		
TypeOfFlexibleServiceRef	<table border="1"> <tr> <td>ref</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>any</td> </tr> </table>	ref	4	version	any																																				
ref	4																																								
version	any																																								

Abbildung 22 Integration der einzelnen Elemente zu einer ServiceJourney (NeTex)

Wenn statt konkreter Abfahrten nur ein Zeitbereich der Bedienung angegeben ist, wird dies über ein "TimeBand"-Element dargestellt, welches in AvailabilityCondition eingebettet ist. Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Angebot, welches Freitag und Samstagnacht von 22:00 Uhr bis 01:00 Uhr verfügbar ist.

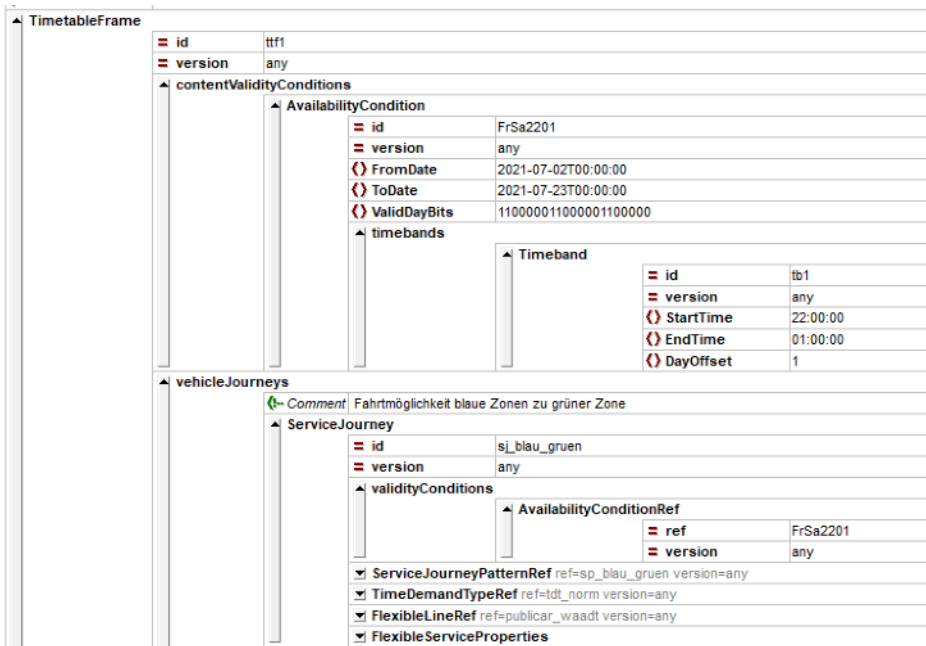


Abbildung 23 Angebot als TimeBand modelliert (NeTEx)

7.2.9 Verkehrstage

Die konkreten Verkehrstage werden in AvailabilityCondition als Bitstring (Zeichenkette mit nur 0 oder 1) hinterlegt:

id	ver...	FromDate	ToDate	ValidDayBits
1	MoFr	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	111110011111001111100
2	MoFrF	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	000000011111000000000
3	MoFrS	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	11111000000000001111100
4	Sa	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	000001000000100000010
5	MoSa	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	111111011111101111110

Abbildung 24 Modellierung von Verkehrstagen als Bitstring (NeTEx)

7.3 Fahrplanauskunft / Trip Planung (OJP, System EFA)

Die Integration der Angebotspläne in die EFA erfolgt über ein spezifisches XML.

7.3.1 Mapping Domänenmodell ↔ EFA XML

Das folgende Diagramm zeigt die Abbildung des Domänenmodells zum EFA XML-Format.

Das EFA-XML-Format modelliert nur Bedarfsverkehre vom Typ "freier Flächenverkehr" und "zeitbezogener Flächenverkehr". Das Format ist in der MENTZ-Dokumentation beschrieben.

class Mapping Domain <-> EFA XML

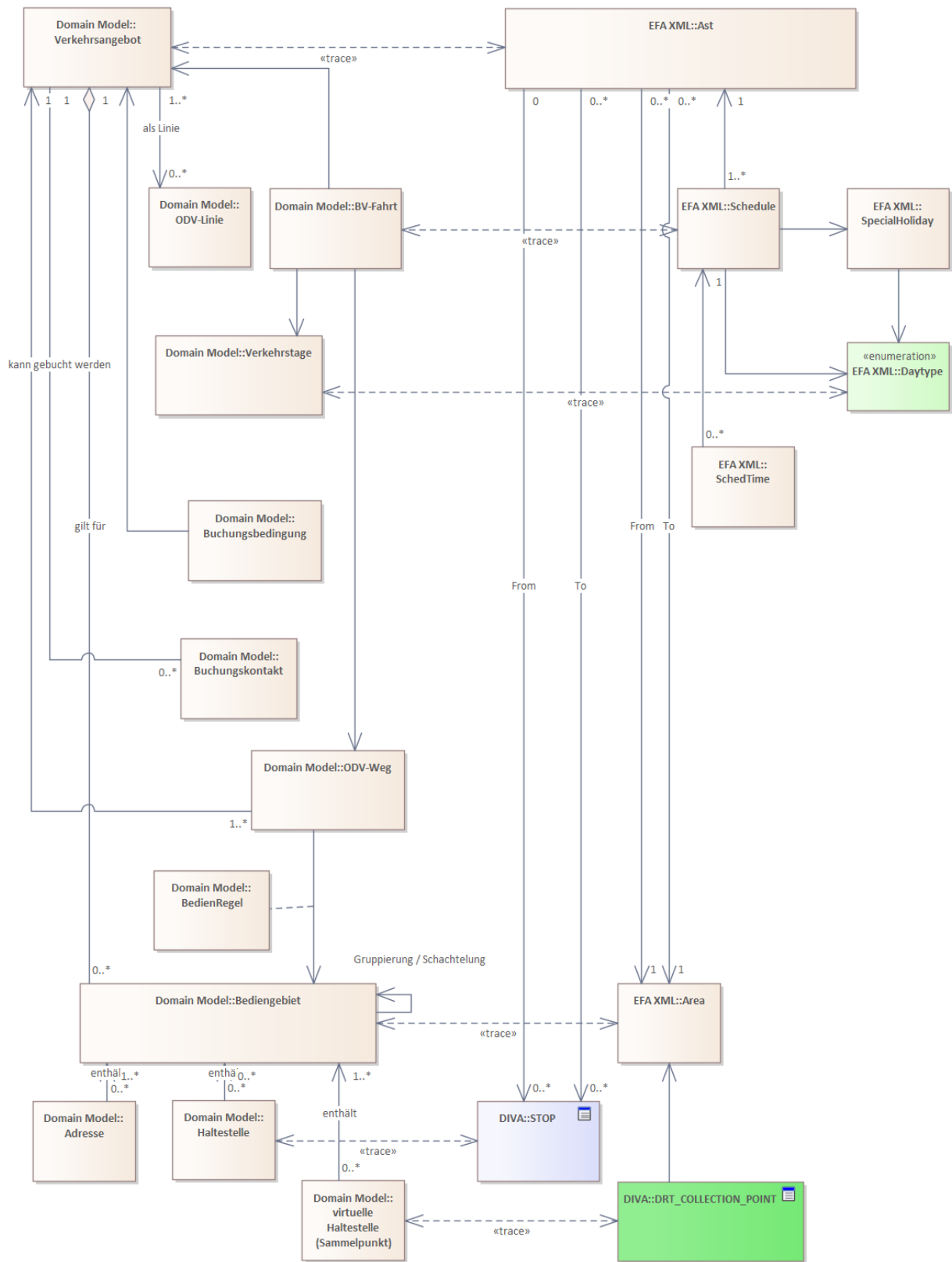


Abbildung 25 Mapping Domänenmodell auf das Ladeformat der EFA

Das Verkehrsangebot als Ganzes wird durch den Wurzelknoten **Ast** (Anrufsammeltaxi) beschrieben. Linie und Verkehrsmittel sind Attribute des Ast-Elements. Die Fahrten bzw. Fahrtmöglichkeiten sind durch das Element Schedule modelliert.

Im Fall von zeitbezogenen Flächenverkehren modelliert das Element SchedTime die Abfahrten an bestimmten Haltestellen in das Bediengebiet. Die Verkehrstage des Angebots werden über das Element Daytype definiert.

Das Bediengebiet selbst wird durch das Element Area repräsentiert. Haltestellen, die im Bediengebiet existieren und als Start/Ziel einer Bedarfsfahrt dienen können, müssen nicht explizit modelliert werden, wenn ihre Koordinaten im Bediengebiet liegen. Das gleiche gilt für Adressen.

Für Buchungsbedingungen und Buchungskontakt existiert kein eigenes XML-Element, es existieren aber entsprechende Attribute im Element Ast. Das gleiche gilt für die Bedienungsregeln: Im Element Ast existieren Attribute für

- Adressbedienung Start / Ziel zulässig
- Konkurrenzverbot zum öV: On-Demand Angebote könnten bestehende konzessionierte Mobilitätsangebote oder bestellte Linienangebote eines oder mehrerer TUs im vorgesehenen Gebiet konkurrieren. Dies könnte eine Konzessionierung ausschließen.

7.3.2 Modellierung Flächenbedarfsverkehre (allgemein)

Generell sind folgende Datentypen nötig, um Flächenbedarfsverkehre in der EFA zu berechnen:

- GIS: Flächenpolygon mit Löchern (für Bediенаusschlüsse wie bspw. nicht befahrbare Flächen)
- Area-Datei / XML-Beschreibung des Flächenpolygons: hier ist die Fläche definiert und es sind die Zuordnungen der Flächen zu Gemeinde- oder Landkreiskennziffern definiert.
- AST-Datei / Regeln: das sind die Bedienregeln der Flächenverkehre; darin sind Bedienzeiten, Zuordnungen zu Haltestellenlisten und weitere Regeln verdrahtet.
- StopList-Datei / Haltestellenlisten: Flächenverkehre verfügen meist zusätzlich noch über sog. virtuelle Haltestellen; das sind keine Haltestellen im gewöhnlichen Sinne mit Globalen IDs, Namen und Attributen, sondern "Haltestellen" an Laternen, Kreuzungen usw
- Tarifdateien: falls spezielle Tarifregeln gelten, sind diese hier definiert

Im Folgenden werden die Datentypen erläutert.

7.3.2.1 GIS

Die Bedarfsverkehr-Flächen müssen im GIS vorhanden sein, um eine Zuordnung von AST-Fläche zu Haltestelle zu erhalten. Zusätzlich (und im Falle von Bedarfsverkehren, welche reguläre Haltestellen in DIVA nutzen) muss die Haltestelle ein AST-Attribut erhalten, um sie in der komplexen Flächen-AST-Berechnung verwenden zu können. Alternativ können virtuelle Haltestellen angesteuert werden. Eine Prüfung, ob diese innerhalb oder außerhalb einer Ast-Fläche liegen, findet in jedem Fall statt.

Unten sind beispielhaft AST-Flächen dargestellt; diese können als *.shp, *.mif/mid, usw. seitens der TUs zur Verfügung gestellt werden - der DIVA GIS Import übernimmt diese nach DIVA GIS. Im Falle des Einsatzes von OSM (SBB), werden die Flächen nach einem OSM-Import dazu kopiert und auf die DIVA / EFA-Systeme verteilt. Folgende Elemente müssen je Fläche enthalten sein:

- Zuordnung zu AST GIS Ebene: sbb_ast
- Typ: Ast Flaeche (Zeichenklasse)
- Name 1 = AstArea
- Name 2 = AstArea

7.3.2.2 Area-Datei / XML-Beschreibung des Flächenpolygons

Zu jeder Ast-GIS-Fläche mit einer GIS AstArea in Name 1 muss es eine Beschreibungsdatei in XML geben. Diese enthält die folgende Information:

AstArea ID = eindeutige Kennung (gegen diese wird aus dem Element "Ast" - toArea / fromArea -, siehe Regeln unten, und in GIS-Ebene referenziert).

Die Datei zählt die GIS-Flächen auf, die gemeinsam das AST-Bediengebiet beschreiben. Meist ist das eine Fläche. Optionale 1-n OMCArea benennt Gemeindeflächen als Teil eines Bediengebietes.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
2 <AstArea id="Brig-Glis" map="MRCV">
3   <OMCArea id="3900" name="GisFlaeche_Brig" />
4 </AstArea>
5
```

7.3.2.3 AST-Datei / Regeln

Diese zentrale Datei beschreibt den eigentlichen Flächen-Astverkehr.

Es können sehr komplexe AST-Regeln bestehen: z.B. kann das Ziel eine Adresse sein, der Start aber ein AST-Haltepunkt. AST-Haltestellen können normale oder virtuelle Haltestellen sein. AST-Verkehre müssen nach speziellen Regeln gebucht werden. Zur Berechnung der Auskunft kann nicht eine geschlossene Baum-suche durchgeführt werden, wie bei reinen öV-Auskünften oder bei um Fußwege verlängerten intermodalen Auskünften. Stattdessen muss eine aufwendige mehrstufige Suche durchgeführt werden, bei der in mehreren Schritten zunächst die früheste Ankunftszeit am Ziel, dann die späteste Abfahrtszeit am Start und anschließend die genauen Teilwege berechnet werden.

Beim Flächen-AST werden die Bedienflächen als Polygonzüge in einem GIS-System definiert. Je Bedienfläche werden die zugehörigen Regeln für die nachfragegesteuerten Verkehre hinterlegt:

- Uhrzeiten und Wochentage, an denen der Bedarfsverkehr stattfindet
- Haltestellen zum Ein- und Aussteigen (Übergangspunkte in den regulären Linienverkehr)
- Potenziell vordefinierte Abfahrtszeiten an den Übergangspunkten
- Regeln, inwieweit Parallelbedienung zu Linienverkehr gestattet ist
- Regeln, ob Haustür-Bedienung zulässig ist
- Kontaktdaten zur Buchung (E-Mail, URL, Telefon)
- Vorlaufzeit für Buchung

Wichtige Elemente sind u.a.:

- fromStop = StopID; StopID = EFA HST ID; Start-Haltestelle als EFA-Haltestellennummer
- toStop = StopID; StopID = EFA HST ID; Ziel-Haltestelle als EFA-Haltestellennummer
- fromArea = Start-Bediengebiet als Referenz auf AstArea-Element
- toArea = Ziel-Bediengebiet als Referenz auf AstArea-Element; das ist dann die AST-Fäche von diesem Bahnhof (fromStop); von hier können sämtliche StopIDs bedient werden Fahrplan in Form von Intervallen


```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!-- Rail 9M309y v2016 rel. 2 (x64) (https://www.kollibri.ch) von Jutta Schmedding (Monte Gebel) bearbeitet -->
3 <!-- "Brig_Ast_ID" -->
4 name="Brig-Bedarfsverkehr"
5 fromArea="Brig-Glias"
6 fromStopList="Brig_AstStopList"
7 toArea="Brig-Glias"
8 toStopList="Brig_AstStopList"
9 fromIcon="h"
10 toIcon="h"
11 socialMedia="no"
12 noDestinationPublicTransport="yes"
13 from="Kollibri-Shuttle Brig-Glias"
14 to="AST/Bushaus"
15 direction="Innenverkehr Brig"
16 orderIndex="1"
17 direction="S"
18 <!-- dies sind unterste Attribute des Elements Ast
19 direction="auto"
20 operatorCode="Kollibri"
21 -->
22 <!-->
23 <!-->
24 <!-->
25 <!-->
26 <!-->
27 <!-->
28 <!-->
29 <!-->
30 <!-->
31 <!-->
32 <!-->
33 <!-->
34 <!-->
35 <!-->
36 <!-->
37 <!-->
38 <!-->
39 <!-->
40 <!-->
41 <!-->
42 <!-->
43 <!-->
44 <!-->
45 <!-->
46 <!-->
47 <!-->
48 <!-->

```

7.3.2.4 StopList-Datei / Haltestellenlisten

Die Datei listet die eigentlichen (virtuellen) Haltestellen in den einzelnen Areas auf. Im Falle, wenn normale ÖV-Haltestellen von den Bedarfsverkehren bedient werden, muss in DIVA das Haltestellenattribut Bedarfshaltestelle gesetzt sein.

Die StopList zählt Haltestellen auf, um entweder eine Menge von Haltestellen innerhalb des Bedingebietes auszuschließen oder um eine Menge von Start- oder Zielhaltestellen zu beschreiben.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!-->
3 <!-->
4 <!-->
5 <!-->
6 <!-->
7 <!-->
8 <!-->
9 <!-->
10 <!-->
11 <!-->
12 <!-->
13 <!-->
14 <!-->
15 <!-->
16 <!-->
17 <!-->
18 <!-->
19 <!-->
20 <!-->
21 <!-->
22 <!-->
23 <!-->
24 <!-->
25 <!-->
26 <!-->
27 <!-->
28 <!-->
29 <!-->
30 <!-->
31 <!-->
32 <!-->
33 <!-->
34 <!-->
35 <!-->
36 <!-->
37 <!-->
38 <!-->
39 <!-->
40 <!-->
41 <!-->
42 <!-->
43 <!-->
44 <!-->
45 <!-->
46 <!-->
47 <!-->
48 <!-->
49 <!-->
50 <!-->

```

7.3.2.5 Tarifdateien

Tarifdateien für die einzelnen Areas sind sehr speziell und nur nötig, wenn für Flächenbedarfsverkehre in der EFA Tarife berechnet werden müssen. Dies ist für die SBB nicht relevant.

7.3.3 Berechnung in EFA

Die AST-Verkehre sind nicht Bestandteil der EFA-Systemdaten, sondern werden in separaten o.g. XML-Dateien definiert und verwaltet. Der EFAController liest diese Datei beim Starten ein. Der EFAController kennt folgende AST-relevante DEF-Parameter:

```

Ast]
Active 1
AreaDirectory "d:/mentzdv/diva/sbb/Ast/Area"
AstDirectory "d:/mentzdv/diva/sbb/Ast"
StopListDirectory "d:/mentzdv/diva/sbb/Ast/StopList"

```

Der **EFAITKernel** kennt folgende Parameter:

```

Ast]
GisLayer "sbb_ast"

AST]
Active 1
LayerName "sbb_ast"

```

Wenn der Flächen-Layer im GIS den Default-Namen "Ast" hat, muss lediglich der Parameter gesetzt werden:

```

[AST]
Active 1

```

Der Parameter "Active" steuert, ob überhaupt mit AST-Verkehren gerechnet werden soll oder nicht (1 = mit AST, 0 = ohne AST).

Falls Start oder Ziel einer Reise in einer Bedienfläche liegt, ermittelt der EFA-Router zuerst die Zulässigkeit einer Fahrt mit Bedarfsverkehr (Prüfung der zeitlichen Ausschlüsse aus AST-Datei). Danach werden die Sammelpunkte und Abfahrtszeiten bzw. Ankunftszeiten an diesen Punkten bestimmt. Ausgehend von den Übergangspunkten kann dann einerseits mit Hilfe eines Routings im IV-Wegenetz die Fahrzeit des Bedarfsverkehrs abgeschätzt werden. Andererseits startet von den Übergangspunkten aus ein reguläres Routing im öV, um die Gesamtoptimierung der Reise durchzuführen (vgl. Abbildung unten).

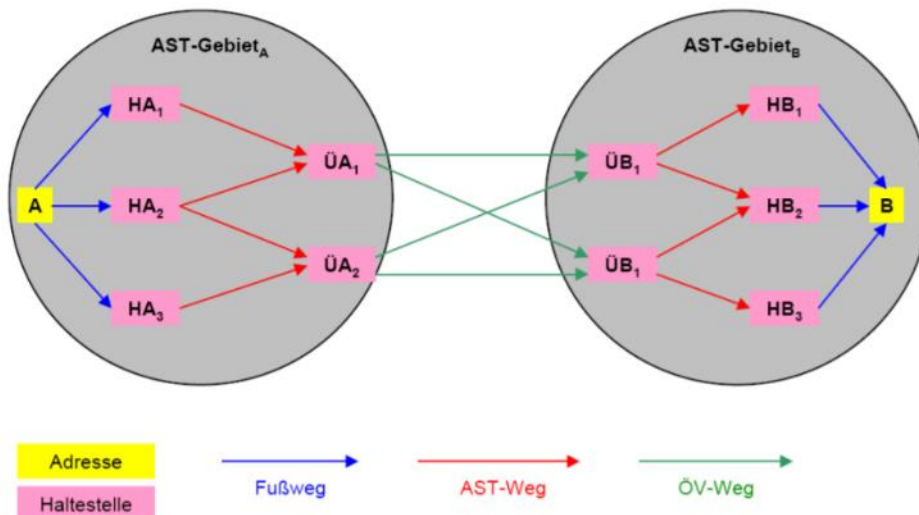


Abbildung 26 Zusammenspiel Routing AST-öV anhand eines Beispiels

Eine "Haltestelle" kann auch eine virtuelle Haltestelle sein.

8 Schnittstellen nach On-Demand Typ

In diesem Kapitel wird detailliert erläutert, welche Daten wie zu liefern sind. Das umfasst alle in SKI und SKI+ definierten Schnittstellen. In einigen Punkten werden diese Vorschriften in Zukunft ergänzt werden. Das Ziel

ist es, dass ein Transportunternehmen je nach On-Demand Typ in der Lage ist, folgende Informationen zu liefern:

- Angebotspläne
- Echtzeit
- Störungen

Der Hauptfokus liegt auf den relevanten Punkten für die Angebotspläne (siehe Kapitel 4.5). Jeder Abschnitt ist anhand von 1-2 Beispielen modelliert. Es werden auch Überlegungen für die relevanten SKI-Systeme modelliert.

8.1 Flächenverkehr

Da der PoC sich primär mit den Flächenverkehren befasst hat und diese am komplexesten sind, beginnen wir mit diesen.

8.1.1 Beispiel: PubliCar Appenzell

Als Beispiel wird einerseits der PubliCar Appenzell verwendet: <https://www.postauto.ch/de/publicar-appenzell-ai>

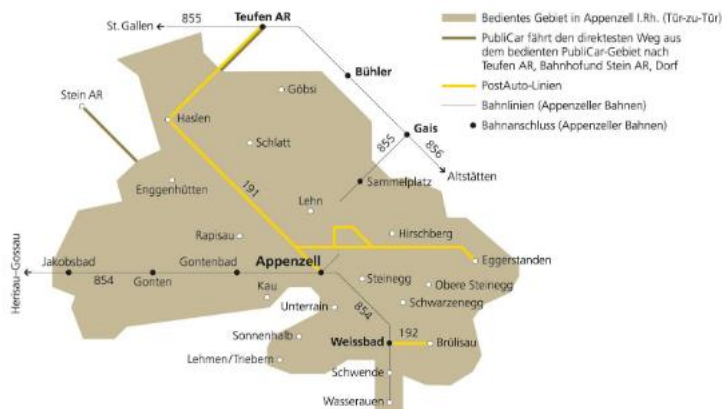


Abbildung 27 Bedienggebiet Postcar Appenzell

Ein zweites Beispiel ist der Kollibri Brig-Glis: <https://www.kollibri.ch/de>.

8.1.2 Heutige Situation

Die relevanten Kundeninformationen befinden sich nur auf den Webseiten der Betreiber und sind nicht breit kommuniziert:

- Postauto: <https://www.postauto.ch/de/publicar-appenzell-ai>
- Fahrplanfelder: <https://www.fahrplanfelder.ch/rm/rufbus.html>

8.1.2.1 Haltestellen

Die Haltestellen sind virtuell. D.h. sie sind nicht in DiDok enthalten (Definition Virtuelle Haltestellen).

Abbildung 29 Virtuelle Haltestellen im Beispiel Brig

8.1.4.1.1 ResourceFrame

Der TypeOfFlexibleService entspricht in diesem On-Demand Modell einem freien Flächenverkehr (aus [VDV462](#)). Es existiert keine zeitliche Planung des Fahrtangebots innerhalb der Gültigkeit.

TypesOfPlace sind drtCollectionPoint: Virtuelle Haltestellen bzw. Sammelpunkte, die keiner Haltestelle aus dem öV entsprechen.

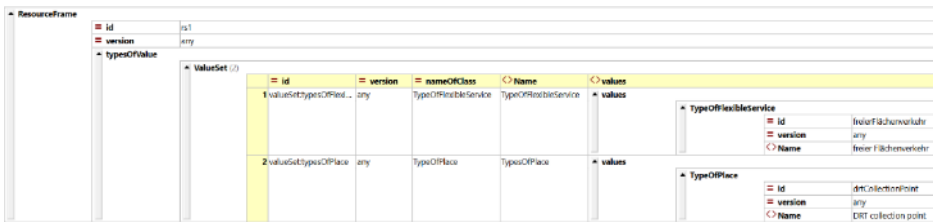


Abbildung 30 Definition der TypeOfFlexibleService (NeTEx)

8.1.4.1.2 SiteFrame

Auflistung aller virtuellen Haltestellen im Bediengebiet des ShuttleBus. In diesem On-Demand-Angebot sind dies immer drtCollectionPoint.

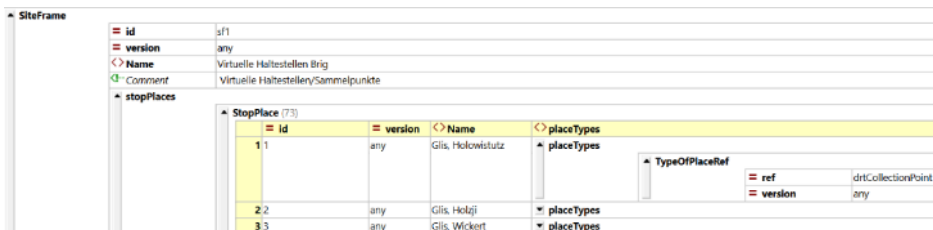


Abbildung 31 Definition der virtuellen Haltestellen (NeTEx)

Zusätzlich zu den Haltepunkten wird unter flexibleStopPlaces das Bediengebiet definiert.

Centroid repräsentiert einen zentralen Punkt im Gebiet. Über das gml:Polygon wird das Gebiet über Koordinaten abgegrenzt. Boarding und Alighting sind an allen Sammelpunkten innerhalb der Area möglich.

flexibleStopPlaces	
FlexibleStopPlace	
version	any
id	brig_zone_1
Name	Brig Zone 1
ShortName	Zone 1
Description	Brig-Glis
Centroid	
Location	
Longitude	7.98784
Latitude	46.31906
areas	
FlexibleArea	
version	any
id	brig_area_1
Name	Brig-Glis
ShortName	Brig-Glis
Centroid	
Location	
Longitude	7.98784
Latitude	46.31906
gml:Polygon	
srsName	wgs84
gml:id	g1234
gml:exterior	
gml:LinearRing	
gml:pos (100)	
TransportMode	bus
BoardingUse	true
AllightingUse	true

Abbildung 32 Definition der Bedienegebiete (NeTEx)

8.1.4.1.3 ServiceFrame

Die FlexibleLine repräsentiert den Kollibri Shuttlebus im Bedienegebiet von Brig. FlexibleLineType ist fixedStopAreaWide, weil es innerhalb des Bedienegebiets nur fixe Haltepunkte gibt. Außerdem werden Buchungsinformationen soweit verfügbar hinterlegt.

- BookingMethods,
- BookingAccess,
- BookWhen,
- BuyWhen und
- MinimumBookingPeriod

ServiceFrame	
id	s21
version	any
Name	Gesamtfahrplan 2021
Comment	- =====LINES=====
lines	
FlexibleLine	
version	any
id	kollibri_Line_1
Name	Shuttlebus Brig - Kollibri
ShortName	Kollibri
TransportMode	taxi
TransportSubmode	
BusSubmode	shuttleBus
PublicCode	Kollibri
FlexibleLineType	fixedStopAreaWide
BookingContact	
Phone	+41 58 386 69 00
BookingMethods	online
BookingAccess	public
BookWhen	advanceAndDayOfTravel
BuyWhen	onCheckOut
MinimumBookingPeriod	PTSM

Abbildung 33 Definition des Angebots als FlexibleLine (NeTEx)

Der ScheduledStopPoint ist notwendig, um im ServiceLink von der Zone auf dieselbe Zone zu referenzieren. Im Beispiel Brig gibt es nur eine Zone, daher auch nur einen ScheduledStopPoint, der diese Fläche repräsentiert.

Im FlexibleStopAssignment werden ScheduledStopPointRef, FlexibleStopPlaceRef und FlexibleAreaRef einander zugewiesen.

ServiceFrame	
id	s21
version	any
Name	Gesamtfahrplan 2021
Comment	- =====LINES=====
lines	
Comment	Referenz Haltepunkt für freien Flächenverkehrs
scheduledStopPoints	
ScheduledStopPoint	
id	ssp_brig_zone_1
version	any
Name	Flächenverkehr Brig-Glis
Comment	ServiceLink referenziert auf die Zone selbst
serviceLinks	
ServiceLink	
id	sl_brig_zone_1
version	any
FromPointRef	
ref	ssp_brig_zone_1
version	any
ToPointRef	
ref	ssp_brig_zone_1
version	any
Comment	StopAssignments
stopAssignments	
FlexibleStopAssignment	
id	fsa_brig_uone_1
version	any
ScheduledStopPointRef	ref=ssp_brig_zone_1 version=any
FlexibleStopPlaceRef	ref=brig_zone_1 version=any
FlexibleAreaRef	ref=brig_area_1 version=any
Comment	journeyPatterns
journeyPatterns	
ServiceJourneyPattern	
id	sjp_1
version	any
Name	Brig-Glis
ShortName	Brig-Glis
pointsInSequence	
linksInSequence	

Abbildung 34 ServiceFrame Brig mit ScheduledStopPoint, ServiceLink, FlexibleStopAssignment und ServiceJourneyPattern (NeTeX)

Im Fahrweg-Verlauf (ServiceJourneyPattern) wird die Teilfläche (als ScheduledStopPoint) auf sich selbst referenziert. FlexiblePointProperties erlauben es zusätzliche Flächenmerkmale zu vergeben. Über ServiceLinkInJourneyPattern wird der ServiceLink referenziert.

ServiceJourneyPattern				
id	sjp_1			
version	any			
Name	Brig-Glis			
ShortName	Brig-Glis			
pointsInSequence				
StopPointInJourneyPattern				
id	version	order	ScheduledStopPointRef	FlexiblePointProperties
1	pijp.1	any	1	
			ScheduledStopPointRef	FlexiblePointProperties
			ref	ssp_brig_zone_1
			version	any
				FlexiblePointProperties
				MaybeSkipped
				PointStandingForAZone
				ZoneContainingStops
				MaybeSkipped
				PointStandingForAZone
				ZoneContainingStops
				MaybeSkipped
				PointStandingForAZone
				ZoneContainingStops
linksInSequence				
ServiceLinkInJourneyPattern				
id	sl_brig_zone_1			
version	any			
order	1			
ServiceLinkRef				
ref	sl_brig_zone_1			
version	any			

Abbildung 35 ServiceJourneyPattern für Brig (NeTeX)

8.1.4.1.4 Verhalten virtueller Haltestellen

Die virtuellen Haltestellen können in NeTeX übermittelt werden, wenn sie klar definierte und relevante Listen sind. Allerdings sind virtuelle Haltestellen nicht in der Suchdatenbank der EFA. Daher können sie keine "stop" oder "poi" sein aus Sicht des OJP. Sie werden nur indirekt gefunden. Wenn virtuelle Haltestellen auch im LocationInformationRequest funktionieren sollen, so müssen sie in DiDok integriert sein. Ein Workaround über eine zusätzliche Ladeliste der EFA wäre möglich, aber nicht nachhaltig.

Zentral ist aber, dass solche virtuellen Haltestellen in DiDok durch die Betreiberorganisation nachhaltig gepflegt werden. Es ist auch das Problem zu lösen, dass solche virtuellen Haltestellen auf keinen Fall in einem regulären Fahrplan verwendet werden dürfen. D.h. einige betriebliche Prozesse müssen gelöst sein.

8.1.4.1.5 TimetableFrame

AvailabilityConditions beschreiben die zeitliche Verfügbarkeit des Fahrangebots, z.B. Montags-Freitags, Freitags+Samstags. Da es in diesem Beispiel keine festen Abfahrtszeiten gibt, wird in AvailabilityCondition/timebands/TimeBand das Tageszeitintervall angegeben, in dem eine Fahrt möglich ist. FlexibleServiceProperties erlauben zusätzlich zu den linienspezifischen Buchungsinformationen im line Element weitere auf Fahrtebene.

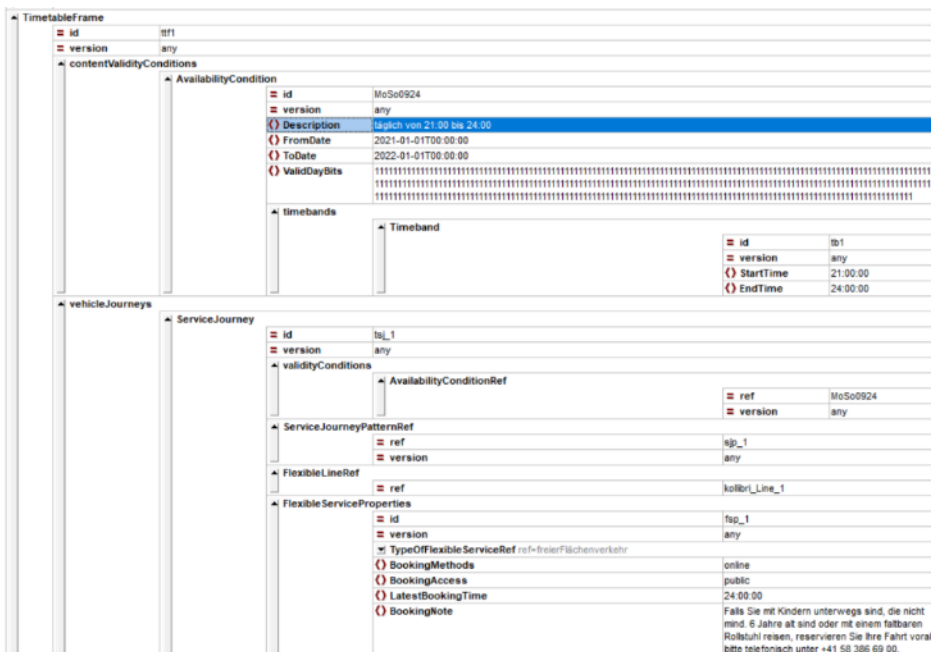


Abbildung 36 Brig – TimetableFrame mit AvailabilityCondition und ServiceJourney (NeTeX)

8.1.4.2 SIRI PT

Die Art und Weise, wie der Betriebsfahrplan aufgebaut wird (z.B. allgemeine Information über die Ausfälle von Fahrten), macht für flächenartige Bedarfsverkehr keinen Sinn. Es sind keine Fahrten im Sinne von CUS definiert.

Daher kommt SIRI PT nicht zur Anwendung.

8.1.4.3 SIRI ET

Die Echtzeitmeldungen machen keinen Sinn in diesem Kontext, analog zu SIRI PT.

Daher kommt SIRI ET nicht zur Anwendung.

8.1.4.4 SIRI SX / VDV 736

Flächenartige Bedarfsverkehre können Störungsinformationen übermitteln. Störungsinformationen sind für Haltestellen, Linien und Fahrzeuge angedacht.

Für konzessionierte Verkehre ist die Einlieferung Pflicht. Spezielle Anpassungen sind nicht notwendig. Jedes Angebot wird als Linie modelliert und liefert Störungsinformationen gemäss VDV736.

8.1.4.5 OJP

8.1.4.5.1 OJPLocationInformationRequest

Mit OJPLocationInformationRequest können bei Betriebsart Tür-zu-Tür keine On-Demand-Daten angefragt werden.

Sind "virtuelle" Haltestellen verfügbar, so können diese unter Umständen abgefragt und angezeigt werden. Allerdings ist dies eine Weiterentwicklung. Solche Haltestellen müssen in NeTeX eingeliefert sein und sie müssen Sammelstellen sein. Es ist noch nicht geklärt, ob und wann solche Haltestellen auch in DiDok gepflegt werden.

8.1.4.5.2 OJPStopEventRequest

Mit OJPStopEventRequest können bei Betriebsart Tür-zu-Tür keine On-Demand-Daten angefragt werden.

Für virtuelle Haltestellen wäre es möglich, ist aber nicht sinnvoll und wird daher nicht unterstützt.

8.1.4.5.3 OJPTripRequest

Da bei Tür-zu-Tür innerhalb vom Bediengebiet keine GlobalIDs zur Verfügung stehen, erfolgen die OJPTripRequests in diesem Fall am einfachsten mittels GeoPosition.

4.6.3.1. OJPTripDelivery

Abbildung 37 Beispielantwort TripResponse für Bedarfsverkehr Brig (OJP)

OJP-Element	Wert	Beschreibung
LegBoard		
StopPointRef	de:00000:11	"de:00000:" & Nummer der virtuellen Haltestelle Bei den virtuellen Haltestellen besteht das allgemeine Problem, dass die weder verortet sind (also keine GKZ haben), noch eine richtige weltweit eindeutige ID haben. Deshalb müssen bei On-Demand-Verkehr IDs erfunden werden, damit die EFA die Fahrt verarbeiten kann. Man könnte sich hier vorstellen, für jede virtuelle Haltestelle noch eine GlobaleID regelbasiert zu erfinden. Das Problem ist nur, dass man mit diesen IDs sowieso nichts weiter machen könnte.
StopPointName.Text	Glis, Dorf	Name der virtuellen Haltestelle
ServiceDeparture.TimetabledTime	2021-05-31T21:59:00Z	angefragte Zeit
Order	1	erste Haltestelle der Fahrt
LegAlight		
StopPointRef	de:00000:7458	"de:00000:" & Nummer der virtuellen Haltestelle
StopPointName.Text	Brig	Name der virtuellen Haltestelle
ServiceDeparture.TimetabledTime	2021-05-31T22:02:00Z	angefragte Zeit plus berechnete Fahrzeit

Order	2	zweite Haltestelle der Fahrt
Service		
JourneyRef	ast:99974:_:H;j21:0	Wird generiert aus LineRef, Richtung und Projekt. Die findet man nirgendwo anders, man kann auch kein TripInfoRequest für einen AST-Leg stellen. Das wird auch nicht funktionieren.
LineRef	ast:99974:_	Flächen-AST-Verkehre sind keine Linien-Verkehre, über OJP muss aber zwingend eine LineRef gesendet werden. Eine DIVA-Linien-Nummer (<Teilnetz>:<Betriebszweig><Linie>) wird nach folgendem Schema generiert: Teilnetz="ast", <Betriebszweig>und<Linie> wird einfach von 99999 ab abwärts durchnummeriert.
DirectionRef	H	Als Richtung wird immer H ausgegeben.
Mode.PtMode	bus	Mode=bus
Mode.BusSubmode	demandAndResponseBus	Submode=demandAndResponseBus
PublishedLineName.Text	Kolibri-Shuttle Brig-Glis	konfigurierbarer Linientext
OperatorRef	ast:Kolibri	"ast:" & konfigurierbarer Betreiber
Attribute.Text.Text.Text	Kolibri-Shuttle Brig-Glis	konfigurierbar
Attribute.Code	13	
Attribute.Text.Text.Text	Bestellung von 21 bis 24 Uhr täglich mittels App.	konfigurierbar
Attribute.Code	14	
Attribute.Text.Text.Text	Der Fahrpreis für Kolibri Brig beträgt pro Person und Fahrt CHF 4.-, unabhängig von der gefahrenen Strecke.	konfigurierbar
Attribute.Code	15	
Attribute.Text.Text.Text	Kinder unter 6 Jahre fahren gratis.	konfigurierbar
Attribute.Code	16	
DestinationStopPointRef	de:00000:26	"de:00000:" & Nummer der virtuellen Haltestelle
DestinationText.Text	Kolibri-Shuttle aus Brig	konfigurierbarer DestinationText pro Bedingebiet-Teil (z.B. bei Waadt Nacht pro blaue Fläche)

Tabelle 9 Erläuterungen OJPTripResponse (OJP)

8.1.4.6 OJPTripInfoRequest

Mit OJPTripInfoRequest können bei Betriebsart Tür-zu-Tür keine On-Demand-Daten angefragt werden.

8.1.5 Zielzustand Datasets auf openmobilitydata.swiss

- Die ODV-Angebote dieses Typs stehen als NeTEx-Datei zur Verfügung.

- Die Linien stehen im Linienverzeichnis.

8.1.6 Zielzustand SKI Systeme

SKI SYSTEM	FUNKTION	BERMERKUNG
Quo Vadis Core	Erzeugung von Fahrplanfeldern	LATER: Für solche Verkehre kann es in Zukunft einen textuellen Hinweis im Fahrplanfeld geben. Die Angaben werden über einen Link als PDF detailliert.
DiDok	Stammdaten Verwaltung	Keine Anpassungen notwendig.
8.1.6.1 INFO+	Fahrplandatensammlung	Im Moment ist keine Anpassung geplant.
8.1.6.2 Customer System (CUS)	Echtzeitsammlung und Austausch	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig
DDIP	Störungsmanagement	Die Störungen dieser ODV-Verkehre werden auf den Linien übermittelt.
8.1.6.3 Open-Journey Planer (OJP)	Multimodaler Router	OJP zeigt ODV-Verkehre in der TripResponse an. Im LIR können virtuelle Haltestellen abgefragt werden. LATER: LIR können Zonen abgefragt werden. Verfügbarkeitsanfragen sind möglich. LATER: Reservation/Buchung

8.1.7 2. Beispiel: Mobicité La Chaux-de-Fonds (TransN)

Als zweites Beispiel haben wir das Serviceangebot auf Abruf für vier Randgebiete der Stadt La Chaux-de-Fonds angeschaut. Eine der beiden Haltestellen (Abfahrt oder Ankunft) muss in einer der vier Mobicité-Zonen liegen. Dieser Service funktioniert nach vordefinierten Zeitfenstern: Mo-Fr von 19.00-23.30 Uhr, Sa. von 18.00-23.30 Uhr und So. von 7.00-23.30 Uhr.

Das Angebot ist auf <https://www.transn.ch/mobicite/> beschrieben. Die Reservation erfolgt über eine App oder über eine Telefonnummer (7x24): 0800 11 23 00 ou 0800 11 24 00.

Relevant ist, dass eine der beiden Haltestellen nicht Teil des aktuellen und regulären Abendfahrplans ist:

*Prise en charge et dépose à l'heure de votre choix et aux arrêts de bus transN souhaités à la condition qu'au minimum un des deux arrêts soit dans la liste ci-dessous :

1er Août, Sombaille, 22 Cantons, Point-du-Jour, Électrices, Montbrillant, Plaisance, Tête-de-Ran, Tourelles, Signal.

Allée du Quartz, Éplatures Aéroport, Le Crêt-du-Loche, Tourbillon, Forges, Ami-Girard.

Chapelle, Cluse, Gibraltar, Petites Crosettes, Malakoff, Orée-du-bois, Prés-Verts, Combe-Perret, Cerisier.

Marais, Esplanade, Étang, Chemin Blanc, La Joux-Perret, Prés de la Ronde, Collège, Forains, Pont.

Ormes, Gentianes, Bougillons, Musées8530507 Oberschan (Luftseilb 00807

Aus dem Beispiel leiten sich keine strukturellen Anpassungen an die NeTEx-Datei ab.

8.1.8 Technische Integration Alpentaxi (Fläche)

Im Rahmen des Proof of Concept wurde in Meiringen/Interkirchen die Angebotsplan des Alpentaxi manuell integriert. Eine NeTeX-Darstellung ist möglich. Es wird erwartet, in Zukunft die Anbieter die Angebotspläne als NeTeX liefern und diese dann in DIVA automatisch eingelesen werden.

8.2 On-Demand Linienverkehr

Das einfachste ODV-Angebot ist der On-Demand Linienverkehr. Daher haben wir ihn als nächstes detaillierter untersucht.

8.2.1 Heutige Situation

Als Beispiel wird der On-Demand Linienverkehr Brig-Naters³ von PostAuto herangezogen.

Datentyp	Bemerkung
Stammdaten	Die Haltestellen sind DiDok-Haltestellen.
Fahrplandaten	<p>Darstellung für Fahrplandaten in HRDF</p> <p>FPLAN</p> <pre>*Z 062452 000801 001 % -- 17599790507 -- *G B 8501754 8501753 % *A VE 8501754 8501753 000546 % *A RR 8501754 8501753 % *A Z 8501754 8501753 % *A VR 8501754 8501753 % *I RN 000005380 % *I hi 8501754 8501753 000005381 % *I hi 8501754 8501753 000004912 % *L 624 8501754 8501753 % *R R R000432 8501754 8501753 % 8501754 Blatten b. Naters, Lu 02439 % 8581336 Blatten b. Naters, M 02439 02439 % 8571168 Blatten b. Naters, E 02440 02440 % 8581335 Blatten b. Naters, S 02440 02440 % 8571167 Naters, Ahorn 02441 02441 % 8571166 Naters, Mehlbaum 02442 02442 % 8580964 Naters, Rafji 02443 02443 % 8505715 Geimen 02444 02444 % 8571165 Naters, Bitschji 02445 02445 % 8580499 Naters, Sengg 02445 02445 % 8505723 Naters, Moos 02446 02446 % 8505718 Hegdorn 02447 02447 % 8506501 Naters, Schwendibiel 02448 02448 % 8505703 Naters, Bellavista 02448 02448 % 8505722 Naters, Massaegg 02449 02449 % 8571164 Naters, Panorama 02450 02450 % 8571163 Naters, Marktplatz 02451 02451 % 8571170 Naters, Bine 02452 02452 % 8571162 Naters, Rottubrigga 02453 02453 % 8501753 Brig, Bahnhof 02456 %</pre>

³ https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap_pdf_fields/2021/12.624.pdf

	<p>INFOTEXT</p> <p>000005381 Reservation +41 58 386 99 99 bis 20:00 Uhr.</p>
Echtzeitdaten	Darstellung in VDV 454 AUS / REF-AUS: Normale Fahrten in CUS. Fahrtausfall, wenn sie nicht geliefert sind. Allerdings wird heute für keinen solchen ODV Echtzeitdaten geliefert.

8.2.2 Zielzustand Schnittstellen

Schnittstelle	Bermerkung
NeTEx	<p>Die Linie muss als Line modelliert werden. Die normalen Fahrten werden als normale Service-Journeys modelliert. Die Fahrt mit der Reservation hat einen TimeDemandTypeRef von tdt_norm. Dazu kommt eine FlexibleLineView, bei der FlexibleLineType auf fixed gesetzt ist. Wichtig ist das BookingArrangement.</p> <pre> <ServiceJourney id="ServiceJourney:id:1" version="any"> <validityConditions> <AvailabilityConditionRef ref=" AvailabilityCondi- tion:id:1" version="any"/> </validityConditions> <DepartureTime>00:39:00</DepartureTime> <DepartureDayOffset>1</DepartureDayOffset> <ServiceJourneyPatternRef ref=" ServiceJourneyPattern:id:1" ver- sion="any"/> <TimeDemandTypeRef ref="tdt_norm" version="any"/> <FlexibleServiceProperties> <TypeOfFlexibleServiceRef ref="4" version="any"/> </FlexibleServiceProperties> <FlexibleLineType>fixed</FlexibleLineType> <BookingContact> <Phone>+41 58 386 99 99</Phone> </BookingContact> <BookingMethods>callOffice</BookingMethods> <BookingAccess>public</BookingAccess> <BookWhen>advanceAndDayOfTravel</BookWhen> <LastBookingTime>20:00:00Z</LastBookingTime> <!-- xs:Time --> <BookingNote lang="de">Reservation +41 58 386 99 99 bis 20:00 Uhr.</BookingNote> </ServiceJourney> <timeDemandTypes> <TimeDemandType id="tdt_norm" version="any"> <Name>Normalfahrzeit</Name> </TimeDemandType> </timeDemandTypes> </pre>
SIRI	<ul style="list-style-type: none"> • Siri PT: Die Linie wird normal behandelt. Die Fahrt wird angezeigt. Fällt sie definitiv aus, so ist ein Ausfall zu melden durch das TU. • Siri ET: Die Linie wird normal behandelt. Fällt sie definitiv aus, so ist ein Ausfall zu melden durch das TU. • Siri SX/VDV 736: Die Linie und die Haltestellen werden normal behandelt. Es ist Störungsinformation zu liefern.

8.2.3 Open Journey Planner (OJP)

Für OJPLocationInformationRequest, OJPStopEventRequest, OJPTripRequest und OJPTripInfoRequest sind keine Anpassungen notwendig.

8.2.4 Zielzustand Open Data Datasets

Die Angebotspläne dieses ODV-Typs stehen als NeTEx-Datei zur Verfügung. In diesem Dataset gibt es gemischte Linien (normale öV-Angebote und ODV-Fahrten). In diesem Fall enthält die NeTEx-Datei normalerweise nur die ODV-Fahrten. Die anderen finden sich im HRDF. Die Abnehmer müssen in der Lage sein, diese Linien zusammenzufügen. Eventuell werden die Bedarfslinien in reduzierter Form im HRDF selbst enthalten sein, dies muss noch genau spezifiziert werden. Abnehmer des NeTEx müssen diese im HRDF identifizieren und in diesem Fall die NeTEx-Fahrt verwenden. Die Linien stehen im Linienverzeichnis.

8.2.5 Anderes Beispiel: Oberschan - Hotel Alvier

Das Angebot ist auf https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap_pdf_fields/2021/2807.pdf beschrieben.

8.2.5.1 HRDF

Das Angebot ist heute wie folgt im HRDF modelliert.

FPLAN

```
*Z 000005 003132 001 600 001 % -- 14628783489 --
*G GB 8530507 8530508 %
*A VE 8530507 8530508 000037 %
*A OM 8530507 8530508 %
*R H %
8530507 Oberschan (Luftseilb 00800 %
8530508 Hotel Alvier 00807 %
*Z 000055 003132 001 600 001 % -- 14628783490 --
*G GB 8530508 8530507 %
*A VE 8530508 8530507 000037 %
*A OM 8530508 8530507 %
*R H %
8530508 Hotel Alvier 00800 %
8530507 Oberschan (Luftseilb 00807 %
```

Abbildung 38 FPLAN Ausschnitt Oberschan -Hotel Alvier)

Wichtig ist hier die *Z-Zeile, die 600 Intervalle à 1 Minute behinhaltet. Dies muss in NeTEx entsprechend berücksichtigt werden.

8.2.5.2 NeTEx

Für die NeTEx-Modellierung gilt:

- Es wird eine reguläre Linie verwendet.
- Die BookingArrangements werden auf der Line hinzugefügt.
- Eine TemplateJourney und eine HeadwayGroup kommen zum Einsatz.
- "Rollstuhlgängig, Voranmeldung erforderlich (3h)" (gegenüber 60 Minuten normal) wird nur als Hinweis publiziert. Eine direkte Modellierung ist aktuell nicht möglich, da nur ein BookingArrangment in einer Linie eingefügt werden kann. Eine mögliche Anpassung des Standards ist aufgegleist. Alternativ können zwei Fahrten modelliert werden, die diesbezüglich unterschiedlich sind. Eine weitere Anpassung ist, dass die Voranmeldezeit angeglichen wird.

```
<Line version="any" id="1:ch:slnid:803:123121">
```

```

<Name>Oberschan - Hotel Alvier</Name>
<ShortName>Oberschan - Hotel Alvier</ShortName>
<TransportMode>telecabin</TransportMode>
<TransportSubmode>
  <TelecabinSubmode>telecabin</TelecabinSubmode>
</TransportSubmode>
<PublicCode>1</PublicCode>
<FlexibleLineType>fixed</FlexibleLineType>
<BookingContact>
  <Phone>2230934</Phone>
</BookingContact>
<BookingMethods>callOffice</BookingMethods>
<BookingAccess>public</BookingAccess>
<BookWhen>advanceAndDayOfTravel</BookWhen>
<BuyWhen>onCheckIn</BuyWhen>
<MinimumBookingPeriod>PT60M</MinimumBookingPeriod>
</Line>

```

Abbildung 39 Beispielhafter NeTEx-Ausschnitt Obertschan – Hotel Alvier (das Intervall ist in der TemplateJourney)

8.3 On-Demand Korridorverkehr "sequentiell"

Der letzte in der Schweiz relevante Typ ist der On-Demand Korridorverkehr «sequentiell».

8.3.1 Beispiel: Allo?Bus (TravysAuto, GO-Nummer 895)

Die Beschreibung findet sich hier:

- www.sainte-croix.ch
- https://www.travys.ch/images/PDF_voyages_2021/A.AUC01.L_Auberson_Vers-chez-les-Jaques.615.pdf

- **Bus à la demande** : Allo?Bus (circule uniquement sur réservation pendant les heures de desserte de la gare, minimum 60 minutes avant le départ)

615

Allo?bus (Bus à la demande)

Allo?Bus : bus à la demande dans la région de Sainte-Croix. Lu - ve : 8h30-10h10 / 10h30-11h30. Sam : 8h00-11h25 / 13h-18h25. Dim et fêtes générales : 9h00-11h25 / 13h-18h25. Suppl. de prix +CHF 2.- Réservation au 024 455 43 30 (min 60 minutes avant le départ).

Ligne 615

L'Auberson, Vers-chez-les-Jaques Direction Mauborget, village

Valable du 13.12.2020 au 11.12.2021			
	Lundi-Vendredi	Samedi	Dimanche et jours fériés
05h	45 a		
06h	15 b 45 a		
07h	15 c 45 R		
08h	19 A	Allo?Bus	
09h	Allo?Bus	8h00	Allo?Bus
10h	8h30 - 10h10 et 10h30 - 11h30		9h00
11h	45 a	11h25	11h25
12h	19 H		
13h	05 a 41 H	13h00	13h00
14h			
15h	45 c		
16h	43 C		
17h	13 c 43 c		
18h	13 c	18h25	18h25
19h	13 c		
20h			
21h			
22h			



Abbildung 40 Fahrplan/Angebotsplan Allo?Bus

8.3.2 Heutige Situation

8.3.2.1 Heutige Darstellung in HRDF

In FPLAN sind sehr viele Fahrten dazu enthalten.

```

*Z 000521 000895 006 % -- 17717287907 --
*G B 8571788 8504274 %
*A VE 8571788 8504274 000005 %
*A RR 8571788 8504274 %
*A OM 8571788 8504274 %
*A Z 8571788 8504274 %
*I hi 8571788 8504274 000006033 %
*L 615 8571788 8504274 %
*R H 8571788 8504274 %
8571788 Ste-Croix, gare 01033 %
8579282 Ste-Croix, La Charmi 01034 01034 %
8579286 Ste-Croix, rue des R 01035 01035 %
8504290 Ste-Croix, Les Repla 01037 01037 %
8504270 Ste-Croix, Ma Retrai 01038 01038 %
8504271 Ste-Croix, CrÃªt-Junod 01038 01038 %
8579287 Les Rasses, Grand-HÃ´ 01038 01038 %
8504299 Les Rasses, village 01039 01039 %
8587261 Bullet, Grande Salle 01041 01041 %
8504272 Bullet, village 01041 01041 %
8504273 Bullet, bif. Les Clu 01043 01043 %
8504274 Bullet, Les Cluds 01045 %

```

```

*Z 001107 000895 016 % -- 17717100557 --
*G B 8579078 8570269 01114 01144 %
*A VE 8579078 8570269 000261 01114 01144 %
*A OM 8579078 8570269 01114 01144 %
*A RR 8579078 8570269 01114 01144 %
*A Z 8579078 8570269 01114 01144 %
*A TG 8579078 8570269 01114 01144 %
*I hi 8579078 8570269 000006033 01114 01144 %
*L 615 8579078 8570269 01114 01144 %
*R H 8579078 8570269 01114 01144 %
8579078 L'Auberson, La Grand 01114 %
8587594 L'Auberson, Vers-chz 01114 01114 %
8593785 L'Auberson, ch. des 01115 01115 %
8579077 L'Auberson, Å@cole 01115 01115 %
8593783 L'Auberson, ch. du C 01116 01116 %
8579075 L'Auberson, musÅ@e 01116 01116 %
8571784 L'Auberson, Vers-che 01118 01118 %
8571783 La Chaux-de-Ste-Croi 01120 01120 %
8571784 L'Auberson, Vers-che 01121 01121 %
8579071 L'Auberson, Vers-le- 01123 01123 %
8571786 Ste-Croix, Col-des-E 01124 01124 %
8579719 Ste-Croix, av. de Ne 01125 01125 %
8593786 Ste-Croix, av. des G 01126 01126 %
8579284 Ste-Croix, place du 01127 01127 %
8571787 Ste-Croix, poste 01127 01127 %
8571788 Ste-Croix, gare 01129 01129 %
8579282 Ste-Croix, La Charmi 01129 01129 %
8579286 Ste-Croix, rue des R 01131 01131 %
8504290 Ste-Croix, Les Repla 01133 01133 %
8504270 Ste-Croix, Ma Retrai 01133 01133 %
8504271 Ste-Croix, CrÅ@t-Juno 01134 01134 %
8579287 Les Rasses, Grand-HÅ@' 01134 01134 %
8504299 Les Rasses, village 01135 01135 %
8587261 Bullet, Grande Salle 01137 01137 %
8504272 Bullet, village 01137 01137 %
8504273 Bullet, bif. Les Clu 01140 01140 %
8504274 Bullet, Les Cluds 01141 01141 %
8504273 Bullet, bif. Les Clu 01142 01142 %
8504275 Bullet, bif. Granges 01143 01143 %
8504277 Mauborget, bif. La M 01143 01143 %
8570269 Mauborget, village 01144 %

```

Abbildung 41 Ausschnitte Allo?Bus FPLAN

Attribute

OM Maskenpflicht für Reisende ab 12 Jahren
RR Platzreservierung obligatorisch
Z Zuschlagspflichtig
TG OHNE GEWÄHR: siehe www.fahrplanfelder.ch

INFOTEXT

000006033 Réservation +41 24 455 43 30 au moins 60 min. avant le départ

Es fällt auf:

- Der detaillierte Hinweis gemäss Plakat (siehe Abbildung 40) existiert nicht, nur der generelle Reservierungshinweis.
- Die "Umwege" (siehe Abbildung 40) sind immer als Teil des normalen Fahrplans drin.
- Die Zeiten sind nicht strikt aufsteigend.
- Die Variabilität der Fahrten im Block Bedarfsverkehr ist nicht abgebildet.

8.3.2.2 Heutige Darstellung in VDV 454 AUS / REF-AUS

Die Daten werden aktuell nicht eingeliefert. In REF-AUS können die Daten nicht sinnvoll integriert werden. Für VDV 454 AUS müssten die Fahrten als Extrafahrten eingefügt werden.

8.3.2.3 Haltestellen

Alle Haltestellen solcher Fahrten müssen als normale Haltestellen in DiDok erfasst werden. Es gelten die regulären Prozesse.

8.3.3 Spezielle Herausforderungen

Die folgenden speziellen Herausforderungen bestehen für diesen Typ.

8.3.3.1 Bedienregeln

Bedienregeln	Beschreibung
Betriebszeiten	<ul style="list-style-type: none"> - Die Betriebszeit und der "Flexibilitätsteil" werden in der ServiceJourney abgebildet. - TimeDemandTypeRef = immer noch "normal" - Die FlexibleServiceProperties werden auf der Fahrt gesetzt. - Die konkreten Verkehrstage werden wie bei uns üblich als AvailabilityConditions definiert. - Die Betriebszeiten sind als AvailabilityCondition/timebands/Timeband erfasst
Vorausreservation	In Journey definiert
Vorausbuchung	In Journey definiert
Buchung, wenn die Fahrt schon begonnen hat	<p>Dies ist im Fall von TRAVYS nicht notwendig. Als Modellierung würde für einen solchen Fall vorgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BookWhen=timeOfTravelOnly - MinimumBookingPeriod weglassen. Diese Interpretation müsste im Profil genau hinterlegt werden. Eine negative Zeit ist leider nicht möglich.

Tabelle 10 Bedienregeln On-Demand Korridorverkehr Sequenziell

8.3.3.2 Einstieg/Ausstieg nur an speziellen Haltestellen / Bedarfshalten

Falls Einstieg/Ausstieg nur an speziellen Haltestellen möglich ist, so wird dies in der StopPointProperties-Group abgebildet

```

<xsd:group name="StopPointPropertiesGroup">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>Elements for properties of a SCHEDULED STOP POINT.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="VehicleModes" type="VehicleModeListOfEnumerations" minOccurs="0">
      <xsd:annotation>
        <xsd:documentation>TRANSPORT MODE or MODES of STOP POINT.</xsd:documentation>
      </xsd:annotation>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="ForAlighting" type="xsd:boolean" minOccurs="0">
      <xsd:annotation>

```

```

        <xsd:documentation>Default for whether SCHEDULED STOP POINT may be
used for alighting. May be overridden on specific services.</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
</xsd:element>
<xsd:element name="ForBoarding" type="xsd:boolean" minOccurs="0">
    <xsd:annotation>
        <xsd:documentation>Default for whether SCHEDULED STOP POINT may be
used for boarding. May be overridden on specific services.</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
</xsd:element>
<xsd:element name="RequestStop" type="xsd:boolean" default="false" minOccurs="0">
    <xsd:annotation>
        <xsd:documentation>Whether stop is by default a request stop in the timetable.
May be overridden in specific SERVICE PATTERNS.</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
</xsd:element>
<xsd:element name="RequestMethodType" type="RequestMethodTypeEnum" default="non-
eRequired" minOccurs="0">
    <xsd:annotation>
        <xsd:documentation>Method of request stop. Default is noneRequired. +
v1.1</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:group>

```

Abbildung 42 Ausschnitt StopPointPropertiesGroup für Eigenschaften ScheduledStopPoints (XSD, NeTeX)

Die effektive Anwendung ist erfasst mit ScheduledStopPoint / ScheduledStopPointGroup.

8.3.3.3 Früheste/späteste Ankunfts- und Abfahrtszeit

Dies wird mittels eines CheckConstraints modelliert.

- Mit CheckProcess=boarding | alighting
- delays/CheckConstraintDelay, wobei MinimumLikelyDelay, AverageDelay und MaximumLikelyDelay gesetzt sein müssen.

Die Modellierung sieht wie folgt aus:

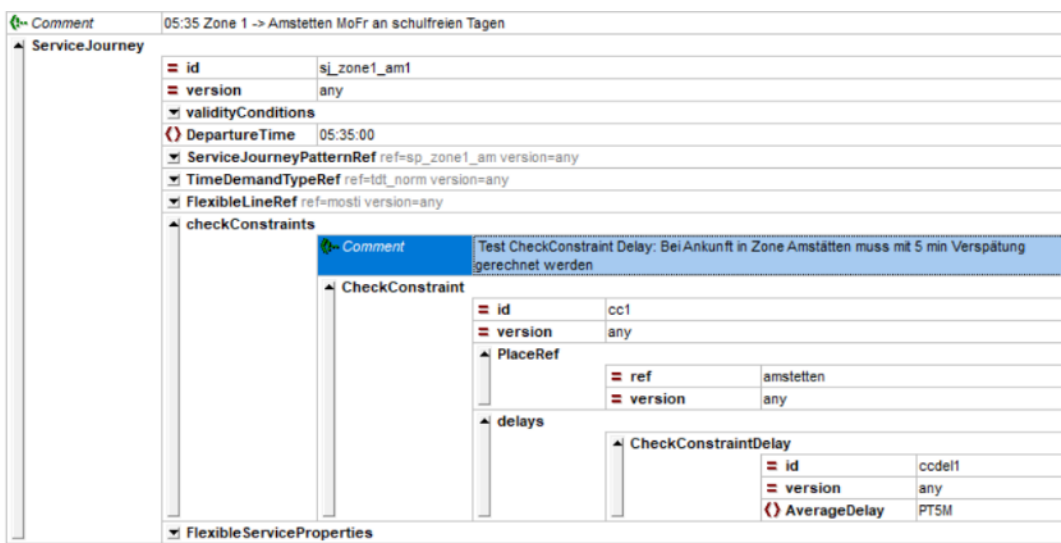


Abbildung 43 Modellierung Früheste Ankunfts- und späteste Abfahrtszeit über CheckConstraint (NeTeX)

Der CheckConstraint kann über PlaceRef auf eine bestimmte Haltestelle (StopPlace) oder ein Bediengebiet (FlexibleStopPlace) angewendet werden. Wenn PlaceRef fehlt gilt der CheckConstraint dann für die ganze Fahrt.

Etwas unschön ist der folgende Aspekt: Eine Referenz auf ScheduledStopPoint ist nicht möglich. Bei den Fahrten und ServicePatterns arbeitet man normalerweise mit ScheduledStopPoints, die dann den Objekten aus dem Site Model zugewiesen werden. Das ist an dieser Stelle also ein Konzeptbruch. Ausserdem steht in der NeTEx Spezifikation ein Kommentar, dass die CheckConstraints nur zur Information sind und vom Routenplaner nicht ausgewertet werden sollen.

8.3.4 Zielzustand Schnittstellen

8.3.4.1 NeTEx

Der On-Demand Korridorverkehr basiert ebenfalls auf Linien.

Gegenüber dem On-Demand Linienverkehr müssen folgende Ergänzungen angeschaut werden:

- Als Basis wird eine Line verwendet mit LineType=flexible.
- Die anderen NeTEx-Teile, die speziell sind, sind oben aufgeführt.
- TypoOfServiceRef: ist in diesem Fall id=1 (Bedarfslinie)
- ContactDetails müssen ausgefüllt werden (Email, Phone, Fax)
- FlexibleLineType = fixed
- BookingContact
- BookingMethods
- BookWhen
- BuyWhen
- LatestBookingtime
- MinimumBookingPeriod
- BookingURL
- BookingNote

Im Falle des Beispiels müsste MinimumBookingPeriod auf PT1H gesetzt werden.

8.3.4.2 ServiceJourneyPattern, TimingLink, ServiceLink

Die Route wird als ServiceJourneyPattern modelliert. Allerdings brauchen wir keine FlexibleArea.

8.3.4.3 SIRI PT

SIRI PT kommt regulär zur Anwendung. Alle gebuchten Fahrten werden mitgeliefert. Dazu muss namentlich das Verhalten und Matching von Echtzeitfahrten bei TemplateJourney angeschaut werden.

8.3.4.4 SIRI ET

SIRI PT kommt regulär zur Anwendung. Wichtig ist, dass Einstiege- und Ausstiegeverbote korrekt angegeben werden. Wie genau die frühesten und spätesten Abfahrtszeiten zu Prognosezeiten umgerechnet werden, muss noch angeschaut werden.

8.3.4.5 SIRI SX / VDV 736

Es gibt keine Spezialfälle, die Störungen werden normal auf Linien und Haltestellen übermittelt.

8.3.4.6 OJP

8.3.4.6.1 OJPLocationInformationRequest

Die Haltestellen sind regulär. Es sind keine Anpassungen notwendig.

8.3.4.6.2 OJPStopEventRequest

Die Haltestellen sind normal. Allfällige durchgeführte Bedarfsfahrten können als Ankunft/Abfahrt regulär angezeigt werden, wenn die Daten geliefert werden. Es gilt zu beachten, dass wir voraussichtlich keine Echtzeitdaten erhalten werden.

8.3.4.6.3 OJPTripRequest

Der TripRequest findet ODV-Fahrten dieses Typs immer. Die Echtzeitinformation dürfte fehlen.

8.3.4.6.4 OJPTripInfoRequest

Keine Anpassungen notwendig.

8.3.4.7 Zielzustand ODPCH Datasets

Die folgenden Daten werden über ODPCH Datasets zur Verfügung gestellt:

Dataset	Existierend	Bemerkungen
Reguläre Fahrpläne (HRDF 5.40, GTFS)	Ja	öV Schweiz Es kann sein, dass ein Teil der linienartigen hier dargestellt ist. Die Darstellung ist mit Sicherheit beschränkt).
NeTEx Beta / Angebotsplan	Nein	öV Schweiz + Grenzverkehr als NeTEx
NeTEx ODV / Angebotsplan	Nein	Enthält eine detaillierte Modellierung aller Bedarfsverkehrsfahrten. Es kann sein, dass Linien nicht vollständig sind, sondern gemischt/abgeglichen werden müssen mit der normalen öV Variante.

8.3.5 Zielzustand Systeme

SKI System	Funktion	Bemerkung
Quo Vadis Core	Erzeugung von Fahrplanfeldern	Keine Anpassungen notwendig.
DiDok	Stammdaten Verwaltung	Keine Anpassungen notwendig.
8.3.5.1 INFO+	Fahrplandatensammlung	Das SKI DIVA lädt die Fahrpläne und Angebotspläne und exportiert sie als HRDF für INFO+ und als NeTEx für das DIVA OJP. An INFO+ sind aktuell keine Anpassungen vorgesehen.
8.3.5.2 Customer System (CUS)	Echtzeitsammlung und Austausch	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig
DDIP	Störungsmanagement	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig.

<p>8.3.5.3 Open- Journey Planer (OJP)</p>	<p>multimodaler Router</p>	<p>Das OJP DIVA muss erweitert werden, dass sie die NeTEx-Daten integrieren kann (dabei muss sie erkennen, ob Fahrten bereits im HRDF drin waren und diese mit der NeTEx-Version ersetzen).</p> <p>Die OJP EFA muss die Bedarfsverkehre dieses Typs integrieren.</p>
--	----------------------------	--

9 Tiefenintegration (Diskussionsgrundlage)

9.1 Einleitung

9.1.1 Disclaimer

Die in diesem Kapitel ausgearbeiteten Resultate dienen als **Diskussionsgrundlage** für die weitere Auseinandersetzung mit dem Thema.

Es ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht möglich, verbindliche und formale Vorgaben oder Prozesse zu definieren. Hierzu ist noch zu viel in Bewegung, z.B. bezüglich Standardisierungsmöglichkeiten aber auch bei der konkreten Bereitstellung von technischen API. Die Erarbeitung gewisser Architekturmuster kann jedoch bereits geprüft werden.

9.1.2 Aufbau

Der Aufbau in diesem Kapitel ist folgendermassen gegliedert:

- Beschreibung "Customer Journey"
- Vertiefung der Themenbereiche der Tiefenintegration
- Analyse der Architekturvarianten

9.1.3 Begriffsdefinition "Tiefenintegration"

Im Zielbild des BAV für die NADIM soll u.a. die Vernetzung von verschiedenen Mobilitätsangeboten gefördert werden. Eine Kernanforderung dabei ist, dass Angebote aus Kundensicht durchgängig und einfach genutzt werden können. Um diese Vision zu ermöglichen, ist es notwendig, dass die Systeme der Mobilitätsanbieter in Vermittlersysteme von Drittpartnern über API integriert werden können, was hier als Tiefenintegration bezeichnet wird.

Der Begriff "Tiefenintegration" lehnt sich an den englischen Begriff "deep integration" an. Im Gegensatz zum Begriff "Vertriebsintegration" soll damit ausgedrückt werden, dass es sich nicht nur um die Integration des Vertriebs handelt, sondern die Zielsetzung sein soll, dass alle Prozessschritte "suchen, buchen, nutzen, zahlen" durch eine Drittanwendung integriert werden können.

Prozessschritt	Beschreibung
suchen	In diesem Prozessschritt erhält die Kundin eine Übersicht über verfügbare Mobilitätsdienstleistungen basierend auf allgemein verfügbaren Daten (Fahrpläne, Angebotspläne, Angebote, Verfügbarkeiten); Entweder als am Standort A verfügbare Angebote oder als mittels eines Routenplaners berechnete intermodale Reisekette.
buchen	Dieser Schritt beschreibt eine personalisierte (oder zumindest individuell für eine Endkundin) durchgeführte Aktion. Dies kann eine Reservation (also das Vorhalten einer Leistung), die eigentliche Buchung und Annullationen enthalten.
nutzen	Dieser Prozessschritt kommt zum Zuge, sobald die Kundin die Buchung abgeschlossen hat und mit dem Mobilitätsanbieter direkt interagiert. Das heisst, es geht hier um das Aufschliessen/Abschliessen, den Zugang zum Fahrzeug, Information über Ankunft bei On-Demand-Verkehr, etc.
zahlen	Der Zahlprozess beinhaltet die Beschreibung der Geldflüsse von den Kundinnen über die Mobilitätsvermittler zu den Mobilitätsdienstleistern.

9.2 Customer Journey Tiefenintegration

9.2.1 Anwendungsfall

Folgender Anwendungsfall bildet die Basis für die Konzeptüberlegungen in diesem Kapitel. Dieser Use-Case beschreibt im Gegensatz zu Annex A die zusätzliche Anforderung, dass Angebote von ODV-Anbietern über Dritte vertrieben werden können.

Kundensicht

- Die Kundin nutzt **eine Endkundenanwendung** für sämtliche Schritte. Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass dies eine mobile Smartphone-App ist.
- Die Kundin kann in **dieser App** alle notwendigen **Prozessschritte** aus einer Hand nutzen:
 - **Einmalige Registrierung:** Die Kundin registriert sich darin einmalig, wählt ein Service-/Abo-Modell aus, hinterlegt Zahlungsverfahren, Führerausweise, etc. sowie Präferenzen z.B. "kein Fahrrad", "nur kurze Fusswege", "umweltfreundlich".
 - **Angebotssuche** (über Reiseplanung von A nach B oder im Umkreis eines Standorts).
 - Sie erhält inter-/multimodale **Angebote** inklusive Preisangabe passend zu ihrer Anfrage und ihren Präferenzen.
 - Verfügbarkeit abfragen und Reservation/Buchung durchführen.
 - Alle nötigen **Informationen**, Zugangscodes, **Tickets**, usw. werden in der App angezeigt, und der **Zugang** zum ODV Angebot (Identifikation, Ticket, etc.) kann erfolgen.
 - **Informationen** während der **Nutzung** und **On-Trip** Information (Verspätungen, genaue Ankunftszeit, etc.).
 - **Durchgeführte** Reisen werden registriert, **abgerechnet** und vom Vermittler (Anbieter der App) gemäss Abo/Service-Modell belastet.

Angebotssicht

- Die berechnete Reisekette beinhaltet ein **ODV-Angebot**, entweder ausschliesslich oder als First- oder Last-Mile-Angebot zusätzlich zum normalen öV.
- Das ODV-Angebot ist ein **reservationspflichtiges, flächenbasiertes** Angebot, so wie es z.B. im PubliCar Appenzell eingesetzt wird.
- Das ODV-Angebot basiert auf einem **digitalen** Angebot (verfügbar über App bzw. API). Klassische "Telefon-basierte" Rufbusse werden hier nicht thematisiert.

Abgrenzung: Die Suchstrategie im OJP wird als "black box" betrachtet und hier nicht weiter ausgeführt. Die Thematik, welche Suchalgorithmen und Parameter zum Zuge kommen, um eine ODV-Fahrt zu erhalten, ist sehr komplex. Beeinflusst werden kann dies über Einstellungen von Suchstrategien und Stellparameter innerhalb des Routenplaners oder an der OJP Schnittstelle, sowie die Aktualität der Stammdaten, Angaben zu persönlichen Profileinstellungen und dynamische Daten zum aktuellen Dispositionsstatus der Anbieter. Dies kann jedoch losgelöst von den nächsten Schritten der Tiefenintegration betrachtet werden, bei der davon ausgegangen wird, dass eine bestimmte ODV-Strecke als Teil der berechneten intermodalen Reisekette für die Kundin von Interesse ist. Wie diese berechnet wurde, ist für die weiteren Prozessschritte irrelevant.

9.2.2 Akteure

Die folgenden Akteure werden hier eingeführt und durch das Konzept hindurch genutzt.

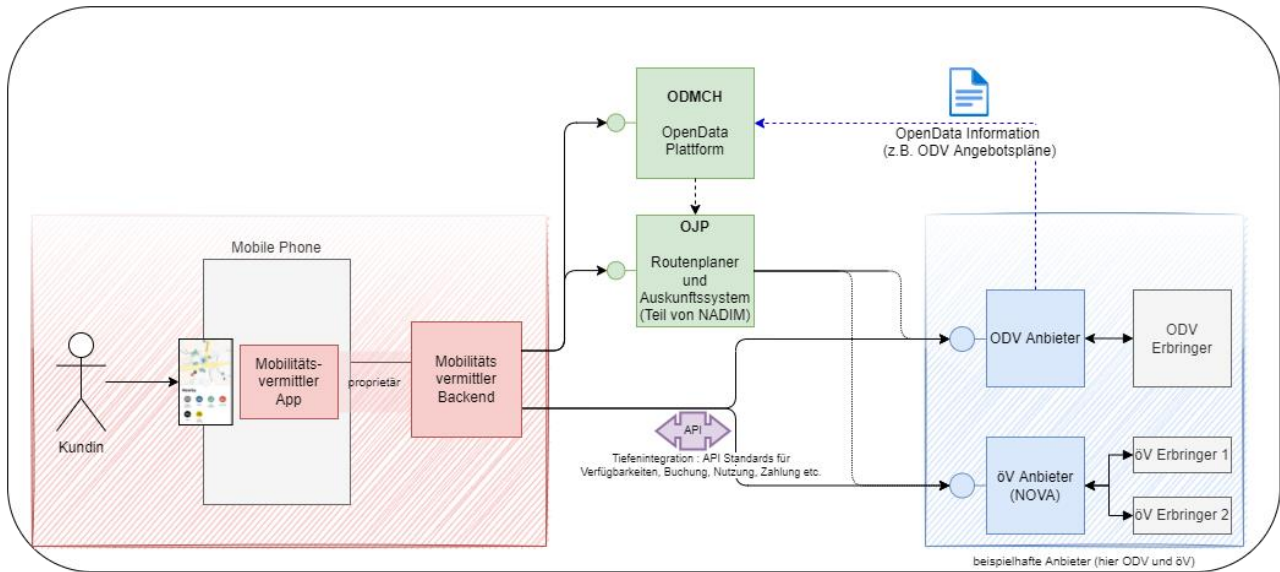


Abbildung 44 Akteure in der Tiefenintegration

Akteur/in	Beschreibung	Beispiele
Endkundin	Nutzt eine App des Mobilitätsvermittlers, um mehrere Mobilitätsangebote nutzen zu können.	Sonja Musterberg
Mobilitätsvermittler	Implementiert Kunden-Touchpoint, um Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen zu kombinieren. Im Vollausbau wird dabei die ganze Prozesskette "suchen, buchen, nutzen, zahlen" für den Kunden über den Mobilitätsdienstleister abgewickelt. In der Regel wird eine Smartphone App eingesetzt. a.k.a MaaS-Vermittler, Mobilitätsplattform	Zürimobil App, SBB App, Whim-App, etc.
Routenplaner / Auskunftssystem	Bietet eine API für Routenberechnung und POI Informationen (Umfeldsuche). Im Kontext NADIM entsteht mit dem OJP ein neutraler, diskriminierungsfreier Routenplaner und ein Mobilitätsauskunftssystem, welches inter- und multimodale Reiseketten berechnet.	OJP
Open Data Plattform	Die Quelldaten, welche vom OJP genutzt werden, sind auch auf der ODMCH als opendata publiziert. Sie können auch direkt von den Mobilitätsvermittlern genutzt werden.	ODMCH
Mobilitätsanbieter	Bieten einen digitalen Zugang (API) zum <u>Vertrieb</u> von Mobilitätsdienstleistungen an.	NOVA, Taxi-GO Backend, mobility, BIRD, etc.
Mobilitätserbringer (Beförderer)	Der physikalische Erbringer einer Mobilitätsdienstleistung. In den meisten Fällen ist der Mobilitätsdienstleister auch der Anbieter selber, oft gibt es aber Aggregatoren oder andere Intermediäre, die die Leistungen verkaufen. Der Mobilitätserbringer kommt in den meisten Prozessschritten nicht direkt zum Einsatz.	BLS, Taxi444, Zisch, mobility, etc.

9.2.3 Ablaufdiagramm Kernprozess

Der folgende Ablauf zeigt die eine idealisierte Abfolge von der Auskunft bis zum Buchen auf. Dies dient hier zur vollständigen Ansicht, damit alle möglichen Schritte beschrieben werden. Für eine realistische Anwendung können einige dieser Schritte zusammengefasst oder teilweise auch übersprungen werden. Die ganze Prozesskette kann somit auch verkürzt durchgeführt werden, sei es aus Kundensicht ("one-click-buy") oder weil ein Mobilitätsanbieter gewisse Zwischenschritte nicht anbietet oder unterstützt. In diesem Falle werden gewisse Schritte einfach übersprungen, oder sie werden dem Nutzer gegenüber gekapselt, d.h. 2 Aktionen werden durchgeführt, obwohl beim Kunden nur eine Aktion notwendig wäre.

Auch wird hier nur der "happy case" beschrieben, und Ausnahmefälle werden noch nicht betrachtet.

In der Realität sind immer auch Fusswege enthalten, insbesondere beim Umsteigen sowie an der Destination, wenn das On-Demand Angebote nicht an die exakte Adresse fährt. Fusswege werden in der weiteren Analyse aber nicht berücksichtigt.

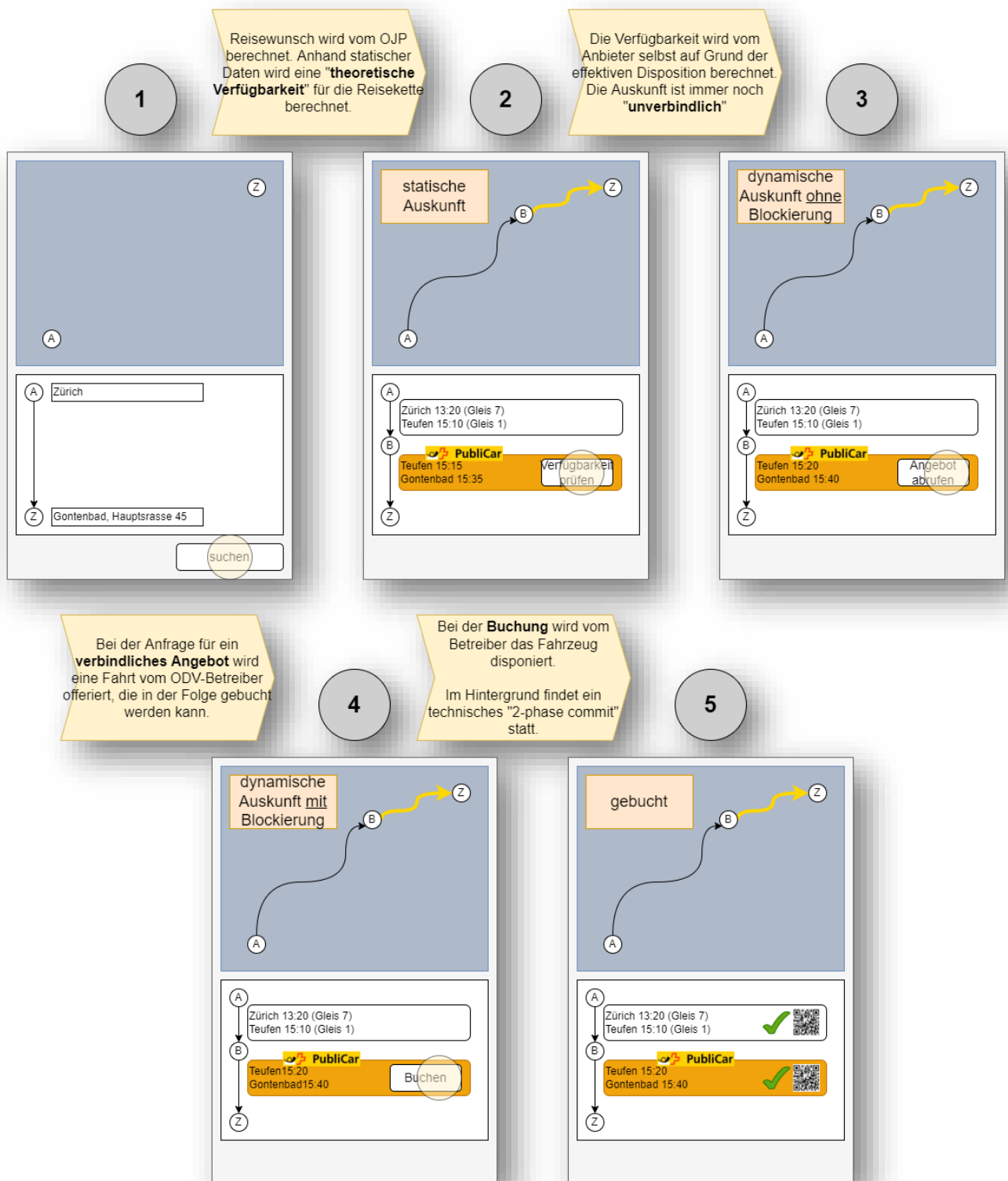


Abbildung 45 Wireframes ODV Buchungsablauf

Die folgende Tabelle zeigt auf, was zwischen den Schritten passiert.

Schritt	Kundin & Vermittler	OJP / ODV-Anbieter
1	Kundin kann eine Reiseauskunft berechnen lassen, indem sie einen Ausgangs- und einen Endpunkt angibt (entweder über Haltestellen oder über Koordinaten). Erlaubt das Erfassen von Abgangs- und Bestimmungsort. Z.B. kartenbasiert oder über Haltestellen	
1 → 2	Aktion: Suchen (ASP Arbeitsgruppe: statische Auskunft)	OJP: Anhand von vorab bezogenen (oder gelieferten) Stammdaten der ODV-Anbieter (und des öV) wird eine Routenberechnung direkt im OJP durchgeführt. Fällt die Strecke innerhalb des Bedienegebietes, so kann der OJP die theoretische Verfügbarkeit eines ODV-Angebots und eine hypothetische Routenplanung anzeigen. PS: Die Suchstrategie spielt hier keine Rolle. Die einfache Annahme gilt, dass das Resultat eine ODV Strecke beinhaltet.
2	In diesem Beispiel wird eine Reisekette aus einer "normalen" öV Strecke plus ein ODV-Angebot (hier an der Destination, könnte aber auch beim Abgang sein) dem Kunden angezeigt. Anzeige der Routen inklusive ODV-Teilstrecke im Status " innerhalb dieses Bedienegebietes möglichen ODV "	
2 → 3	Aktion: Verfügbarkeit prüfen (ASP Arbeitsgruppe: dynamische Auskunft, ohne Platz-Blockierung)	OJP: Ruft den ODV Anbieter auf, um eine unverbindliche Verfügbarkeit zu erhalten, und somit eine "belastbarere" Reisekette zu berechnen. Die Antwort des ODV Anbieters wird sich oft von der vom OJP selbst berechneten Angebot unterscheiden, was somit zu einer Änderung der nun angebotenen Reisekette führen kann (zeitlich oder sogar örtlich). Dieser Prozess muss vom OJP unterstützt werden. ODV-Anbieter: Durchführung einer unverbindlichen Verfügbarkeitsanfrage (a.k.a. non-binding availability request). Berücksichtigung der aktuellen Dispositionslage aber noch keine Reservation im System. Das System ist hier in der Regel darauf ausgerichtet, viele Anfragen durchführen zu können, um das operative Buchungssystem nicht zu überlasten.
3	Die Teilstrecke mit dem ODV Angebot wurde nun explizit beim ODV Anbieter geprüft. Im Dispositionssystem des ODV-Anbieters wird jedoch noch keine Fahrt für den Reisenden reserviert, es gibt lediglich Auskunft darüber ob der ODV Anbieter überhaupt in der Lage wäre den Kundenwunsch zu erfüllen. Anzeige der Routen inklusive ODV-Teilstrecke im Status " vom ODV Betreiber unverbindliches Angebot "	
3 → 4	Aktion: Angebot anfragen (ASP Arbeitsgruppe: dynamische Auskunft, mit Platz-Blockierung)	OJP: Der OJP ist hier nur involviert in der Architekturvariante eine zentralen "OJP Brokerplattform". In diesem Falle ruft der OJP das ODV System auf, um eine verbindliche Angebotsanfrage durchzuführen. ODV-Anbieter:

Schritt	Kundin & Vermittler	OJP / ODV-Anbieter
		<p>Eine verbindliche Angebotsanfrage wird durchgeführt.</p> <p>Die Fahrt wird im Dispositionssystem des ODV-Anbieters vorgehalten, bis sie gebucht wird. Die Vorhaltefrist ist hier meist nur kurz (max. ein paar Minuten), danach würde diese Vorreservation wieder vom Anbieter gelöscht, wenn keine Buchung stattfindet.</p>
4	<p>Die Teilstrecke mit dem ODV-Angebot ist nun explizit beim ODV-Anbieter reserviert. Allerdings ist die Reservation ohne Buchung in der Regel nur transient, das heisst wird die Buchung innerhalb eines gewissen Zeitraumes nicht bestätigt, dann kann die Reservation durch den ODV-Anbieter wieder annulliert werden.</p> <p>Anzeige der Routen inklusive ODV-Teilstrecke im Status "vom ODV Betreiber verbindliches Angebot / reserviert"</p>	
4 → 5	Aktion: Buchen	<p>OJP:</p> <p>Der OJP ist hier nur involviert in der Architekturvariante eines zentralen "OJP Brokerplattform"</p> <p>In diesem Falle ruft der OJP das ODV-System auf, um eine Buchung durchzuführen.</p> <p>ODV-Anbieter:</p> <p>Die vorab durchgeführte verbindliche Verfügbarkeitsanfrage wird nun final gebucht. Die Fahrt wird im Dispositionssystem des ODV-Anbieters eingeplant.</p> <p>In diesem Zuge wird auch die "Leistungsbezugsberechtigung" (Ticket) ausgehändigt.</p>
5	<p>Die Teilstrecke mit dem ODV-Angebot ist nun beim ODV Anbieter bestätigt und eingeplant. Die Kundin kann sicher sein, dass die Fahrt angetreten werden kann, und sie erhält die Leistungsbezugsberechtigung je nach Typ (Zugangscode, Ticket im Hintergrund, Billett, etc.).</p> <p>Eine Änderung der Fahrt muss ab nun mittels einer Stornierung oder eines anderen SAV-Prozesses durchgeführt werden.</p> <p>Anzeige der Routen inklusive ODV-Teilstrecke im Status "vom ODV-Anbieter bestätigtes Angebot"</p>	

Die ASP Arbeitsgruppe⁴ führt noch folgende Begriffe ein, die hier auch kurz beschrieben werden:

- **Dimensionierung:** Angabe der Anzahl Reisenden und/oder speziellen Bedingungen, welche bei einer Reservation Auswirkungen auf die Verfügbarkeit haben könnten (z.B.: Rollstuhl, Velo, ...), dies ist notwendig, damit der Anbieter die Disposition korrekt berechnen kann.
- **Personalisierung:** Angabe der Personendaten, z.B. Name, Alter, Abo/Vergünstigung, welche für Preis/Kontrolle/Zugang, etc. relevant sind.

9.3 Thematiken im Bereich Tiefenintegration

Der vorherig beschriebene Ablauf beschreibt den Use-Case aus Sicht einer Kundin und lässt einige Punkte noch ausser Acht. Folgende Thematiken werden hier nun detaillierter angeschaut:

⁴ Alliance Swiss Pass Arbeitsgruppe «on demand öV Schweiz

- **Preisaskunft:** Die Angabe des Preises (geschätzt, gemäss Tarif).
- **Kundendaten:** Die Registrierung des Kunden über den Prozessfluss hinweg.
- **Geldflüsse:** Die Bezahlung des Kunden und das Settling zwischen Vermittler und Anbieter.
- **Issueing:** Die Ausgabe des Tickets oder einer anderen Form, die den Zugang zum Fahrzeug erlaubt.
- **Nutzung:** Die Interaktion zwischen Betreiber und Kundin nach der Buchung, um über die laufende Fahrt informiert zu werden.
- **Service Après Vente:** Stornierungen, Reklamationen u.ä.

9.3.1 Preisaskunft

Kunden erwarten, dass Preisinformationen bereits früh im Prozess bekannt sind. Es ist jedoch nicht zwingend notwendig, dass die Preisinformation zu irgendeinem Zeitpunkt im Prozess geliefert werden. Auch die Buchung kann theoretisch ohne (explizite) Preisinformation durchgeführt werden. So zum Beispiel, wenn die Kundin den Preis aus den allgemeinen Geschäfts- oder Tarifbedingungen kennt, und die Zahlung losgelöst vom Buchungsprozess ist, z.B. bei Nutzung mit Abo oder Bezahlung vor Ort beim Chauffeur.

Folgende Fragestellungen müssen geklärt werden:

- In welcher Form wird die Preisinformation geliefert: Die Preise können als Textinformation (Tarifbestimmungen) oder strukturierte Tarifinformation (maschinenlesbar) vorliegen. Dies gilt für alle Prozessschritte, auch für die Stammdatenlieferung.
- Richtpreis/Schätzung vs. Fixpreis: Preise können unterschiedlich berechnet werden. Entweder als Pauschalpreis (Preis ist vor der Reise bekannt) oder nur als Schätzung, wenn der Preis dynamisch bei der Fahrtentrichtung ermittelt wird. Zudem kann, wenn der Kunde noch nicht bekannt ist, ein Standardpreis angegeben werden (z.B. Erwachsene 1/2-Tax).
- Preise, die vom Mobilitätsanbieter direkt geliefert werden, entsprechen dem kommerziellen Standardpreis. Der effektive Preis für den Kunden kann jedoch abweichen, falls Mobilitätsvermittler zusätzliche kommerzielle Preisgestaltung anwenden. Z.B. Rabatte gewähren, oder Bundling Produkt im Sinne von MaaS-Level 2 (pay-as-you-go) vs. MaaS-Level 3 (bundling).

Prozessschritt	Preisinformation
Suchen (statische Askunft)	In diesem Schritt ist der Routenplaner OJP involviert. Der OJP kann aufgrund der verfügbaren Preisstammdaten (Kerndaten/Vertriebsdaten) einen hypothetischen Preis liefern.
Verfügbarkeit prüfen (dynamische Askunft, ohne Platz-Blockierung)	In diesem Schritt findet ein Aufruf beim ODV-Anbieter statt, dieser kann somit in der Antwort einen Preis für die angefragte Reise liefern. Falls ein Preis geliefert wird, ist dieser unverbindlich.
Angebot anfragen (dynamische Askunft, mit Platz-Blockierung)	In diesem Schritt findet ein Aufruf beim ODV-Anbieter statt, dieser kann somit in der Antwort einen Preis für die angebotene Reise liefern. Falls ein Preis geliefert wird, so ist dieser verbindlich und gültig für die Buchung. Ausnahme ist, wenn es sich explizit nur um einen Richtpreis bzw. eine Schätzung handelt (z.B. bei einem Taxi).
Buchen	In diesem Schritt findet ein Aufruf beim ODV-Anbieter statt, dieser kann somit in der Antwort einen Preis für die gebuchte Fahrt liefern.

Preisauskunft (als atomarer Aufruf)	Die Preisauskunft zu einer bestimmten Reise könnte auch explizit über einen separaten API-Aufruf durchgeführt werden, der nicht direkt im obigen Prozessschritt integriert ist. Eine Endkundenanwendung kann somit "asynchron" zu bestimmten Zeiten die Preise abrufen.
--	--

Auszug aus KKV Arbeitsgruppe

Preisanzeige

Empfehlung: Der Fahrpreis der ganzen Reise (ggf. normales öV-Ticket plus Zuschlag) wird dem Fahrgast immer vor der Reservation angezeigt. Eine erste Annäherung (z.B. "ab 4.90 CHF") kann vor der Dimensionierung/Personalisierung erfolgen. Der verbindliche Preis kann erst nachher gezeigt werden.

Fazit:

Die Thematik der Preisauskunft ist nicht immer klar abgrenzbar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass klare Vorgaben und Erwartungen seitens der Mobilitätsvermittler entstehen.

Folgende Punkte in Bezug auf die Preisauskunft müssen geklärt oder definiert werden:

Statische Preisinformation: Der Teil der Vertriebsdaten, welche den Tarif in maschinenlesbarer Form beschreiben und von Routenplanern genutzt werden, um Preise selber zu berechnen oder zu publizieren.

Dynamische Preisinformation: Zu welchem Prozessschritt werden verbindliche oder geschätzte Preisinformationen (in Abhängigkeit der Personalisierung) geliefert, und welche API-Spezifikation wird dazu benötigt?

System für dynamische Preisinformation: Kommen die Informationen von NOVA oder vom Anbieter selber und über welche Schnittstelle (API)?

9.3.2 Kundendaten

Für den Buchungsprozess werden früher oder später Kundendaten benötigt. Auch hier gibt es verschiedene Situationen, die berücksichtigt werden können. In der Konstellation zwischen Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter ist immer auch zu klären, ob der Mobilitätsanbieter Kundeninformationen benötigt (aus rechtlicher oder kommerzieller Sicht) und wie diese übermittelt werden.

Wir unterscheiden drei Varianten:

Variante	Beschreibung
Kundin ist bei Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter registriert und hat je ein separates Konto	<ul style="list-style-type: none"> Kundin registriert sich unabhängig beim Mobilitätsvermittler sowie beim Mobilitätsanbieter Im Konto beim Mobilitätsvermittler wird die "KundenID" vom Konto der Kundin beim Mobilitätsanbieter hinterlegt. Sobald eine Interaktion zwischen Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter im Kontext des Kunden stattfindet, wird die KundenID mitgeliefert und der Mobilitätsanbieter kann das Angebot personalisieren.
Kundin ist nur beim Mobilitätsvermittler registriert, die Kundendaten werden bei Bedarf an den Mobilitätsanbieter weiter geliefert	<ul style="list-style-type: none"> Kundin registriert sich beim Mobilitätsvermittler, jedoch nicht beim Mobilitätsanbieter. Zwischen Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter besteht eine Vertrauensbasis (vertraglich gebunden), die folgendes erlaubt. Sobald eine Interaktion zwischen Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter im Kontext des Kunden stattfindet, werden entweder

	<ul style="list-style-type: none"> ○ a) die notwendigen Kundendaten an den Mobilitätsanbieter übermittelt ○ b) oder eine anonyme Buchung beim Mobilitätsanbieter erstellt.
Kundin hat eine SSI und interagiert so mit Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter	<ul style="list-style-type: none"> • Kundin hat eine digitale Identität von einer externen Entität. • Kundin hat weder beim Mobilitätsvermittler noch beim Mobilitätsanbieter ein lokales Konto. • Bei der Interaktion mit Mobilitätsvermittler und Mobilitätsanbieter werden die "dezentralen Identifikationen" verifiziert, die es für die Transaktion braucht (Name, Alter, Führerausweiskategorie, etc.).

Die folgende Tabelle zeigt, zu welchem Zeitpunkt Kundendaten involviert werden. Je nach System gibt es unterschiedliche Anforderungen (betriebliche, rechtliche Anforderungen, etc.).

Prozessschritt	Umgang mit Kundendaten
Suchen (statische Auskunft)	<p>In diesem Schritt können Kundendaten an den Routenplaner geliefert werden, damit bereits in der statischen Auskunft eine genauere Auskunft möglich ist.</p> <p>Dabei handelt es sich entweder um generelle Profile oder spezifische Parameter, welche die grundlegende Routingalgorithmik beeinflussen, um ODV-Angebote zu berechnen.</p>
Verfügbarkeit prüfen (dynamische Auskunft, ohne Platz-Blockierung)	<p>In diesem Schritt können Kundendaten dazu dienen, dass die Verfügbarkeit besser berechnet werden kann.</p> <p>Für Kundeneigenschaften, die einen Einfluss auf die Disponierung beim Mobilitätserbinger haben, sind die Angaben zu diesem Zeitpunkt natürlich bereits zwingend (z.B. Rollstuhl).</p>
Angebot anfragen (dynamische Auskunft, mit Platz-Blockierung)	<p>In diesem Schritt können Kundendaten dazu dienen, dass für die Blockierung (Reservation) bereits eine Personalisierung stattfinden kann. Damit kann dann auch das Issueing der Buchung und der Zugang zum Fahrzeug auf Basis dieser Daten entstehen.</p>
Buchen	<p>Dieser Prozessschritt umfasst nur noch die Bestätigung des Angebots. Falls dieses "anonym" aufbereitet wurde, so werden in diesem Schritt die notwendigen Kundendaten für Issueing und Zugang benötigt.</p>

Fazit:

Die Thematik der Kundendaten ist sehr weitläufig und beinhaltet nebst technischen Komplexitäten auch viele fachliche und rechtliche Fragestellungen. Die wichtigsten Punkte in Bezug auf ODV müssen spezifisch angeschaut werden.

Im konzessionierten ODV Umfeld ist zu erwarten, dass seitens der Branche (ASP) die folgenden Punkte primär zu klären sind und verbindliche Vorgaben für die konzessionierten Anbieter gestaltet werden:

Kundendaten für den Vertrieb allgemein: Kann der Vertrieb über eine Dritttapp so gestaltet werden, dass der Beförderer (Mobilitätsanbieter) den Kunden gar nicht kennt.

Kundendaten im Prozess: Zu welchem Prozessschritt werden welche Kundendaten geliefert, und welche API-Spezifikation wird dazu benötigt.

System für Kundendaten: Welche Rolle spielt der SwissPass in dem Umfeld.

9.3.3 Geldflüsse

In einem Ökosystem mit mehreren Partnern kommt es zu komplexeren Finanzflüssen, als wenn ein Kunde direkt mit nur einem Mobilitätsanbieter interagiert. Prinzipiell unterscheiden wir hier 2 Geldflüsse:

- Zahlung der Kundin an Vermittler
- Abgleich Vermittler mit Mobilitätsanbieter

Um diesem Umstand Rechtfertigung zu geben, hier der Verweis auf die zwei gängigen Typen von Mobilitätsvermittlern.

- **Pay-As-You-Go:** Der Mobilitätsvermittler reicht das Mobilitätsangebot 1:1 an die Kundin durch, und erhält möglicherweise eine Provision. Für die Kundin sieht es aber so aus, als ob sie das Mobilitätsangebot direkt bezahlt, jedoch über die App des Vermittlers.
- **Bundling:** In diesem Fall kann die Kundin diverse Mobilitätsangebote zu Spezialkonditionen nutzen (im Vergleich zur Standardnutzung). Die Abrechnung der Angebote zwischen Vermittler und Mobilitätsanbieter kann sich von den von der Kundin bezahlten Preisen abweichen.

Geldfluss Kundin zu Mobilitätsvermittler

Die Zahlung der Kundin an die Mobilitätsvermittler kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen, und es obliegt dem Geschäftsmodell des Mobilitätsvermittlers, wie er dies handhabt.

- Zahlung als integrierter Bestandteil des Buchungsprozesses (ohne Zahlung keine Buchung)
- Prepaid Konto (und Abrechnung während/nach der Nutzung)
- Nachträgliche Verrechnung

In dem Sinne ist dieser vertragliche Teil der Bezahlung zwischen Kundin und Vermittler proprietär zu handhaben, Vorgaben in diesem Bereich sind nicht nötig.

Spezialfall: der Vermittler nimmt auch bei der Zahlung nur eine passive Vermittlerrolle ein und routet die Zahlung des Kunden zum Anbieter durch (über den PSP). Auf diesen Spezialfall gehen wir hier nicht weiter ein.

Geldfluss Mobilitätsvermittler zu Mobilitätsanbieter

Zwischen Vermittler und dem Anbieter besteht eine vertragliche Beziehung. Darin ist geregelt, dass der Vermittler die vermittelten Mobilitätsleistungen des Anbieters über einen B2B Vertrag zahlt, dabei können verschiedene kommerzielle Konstrukte gebildet werden (Bundling, Mengenrabatt, Provisionen, etc.). In der Regel sind dies eher Prozesse, die nachgelagert und periodisch zum Zuge kommen (z.B. monatlich).

9.3.4 Issueing und Zugang

Mit einer Buchung erhält die Kundin die Berechtigung, eine Fahrt im reservierten Fahrzeug antreten zu können. Je nach Tarifvorgaben kann dies unterschiedliche Anforderungen mit sich bringen. Einerseits muss beim Zugang definiert werden, wie die Identifikation stattfindet.

Weitere Vertiefungen für dieses Kapitel sind noch geplant.

9.3.5 Nutzung

In diesem Teil geht es um die operativen Prozesse, die nach der Buchung bis zum Abschluss der Fahrt ablaufen. Dabei handelt es sich primär um Informationsflüsse bezüglich der aktuellen Fahrt. Diese on-trip Informationen beinhalten beispielsweise die aktuelle Lage und Ankunftszeit des Fahrzeuges vor der Fahrt oder Änderungen der Ankunftszeit, die während der Fahrt entstehen.

Weitere Vertiefungen für dieses Kapitel sind noch geplant.

9.3.6 Service Après Vente

Mit den Schritten der Buchung, Bezahlung und Nutzung etc. entstehen im Bereich von Service Après Vente neue Themenfelder, die für den Gesamtkontext sehr wichtig sein können. Diese können kaum ausgeklammert werden, da sonst keine genügende Kundendienstleistung geleistet werden kann.

Dabei geht es um Fragestellungen rund um Stornierungen, Reklamationen, Erstattungen, Passagierrechte, etc.

Weitere Vertiefungen müssen hier noch angestossen werden.

9.4 Architekturvarianten

Die folgenden Architekturvarianten zeigen auf, wie die verschiedenen Akteure miteinander interagieren, damit Endkunden einen einfachen und durchgängigen Zugang (suchen, buchen, nutzen, zahlen) zu den Mobilitätsangeboten erhalten. Die Basis bildet das heutige System mit dem OJP als Auskunftssystem (Routenplaner), welches inter-/multimodale Routen berechnet, die von unterschiedlichen Mobilitätsanbietern angeboten werden. Darüber hinaus will nun der Mobilitätsvermittler die einzelnen Angebote kombiniert verfügbar machen.

Anbieter-Vertriebssysteme

Im nationalen Mobilitätsökosystem verfügen die einzelnen Mobilitätsanbieter (hier ein ODV-Anbieter) immer über eigene Vertriebssysteme und eine API für den digitalen Zugang. Darüber können die Grundfunktionen für die Buchung – sowie die vorgängigen Schritte der Verfügbarkeitsabfragen – abgewickelt werden. Die Annahme ist, dass NADIM keine zusätzliche Geschäftsfunktion im Vertrieb enthält (z.B. Produktebundling) und die Anbieter ihre ODV-Angebote (Produkte, Disposition, etc.) selbst verwalten.

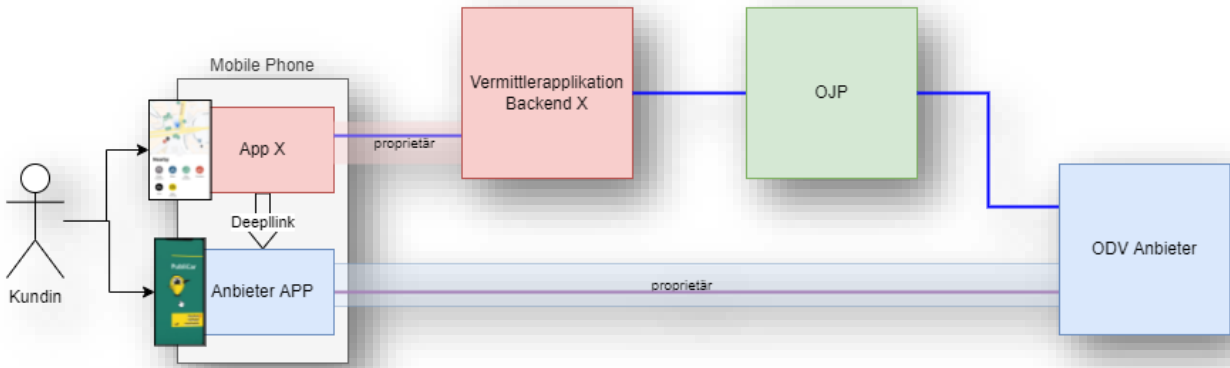
Die Rolle der NADIM ist es, mit zusätzlichen Komponenten/Diensten und Standardisierungsprozessen dafür zu sorgen, dass die Kombination und Integration von Vertriebssystemen über mehrere Mobilitätsdienstleister einfacher funktioniert. Dazu gehören technische, aber auch prozessuale und organisatorische Frameworks und Vorgaben.

Die Frage, ob der Vertrieb von (konzessionierten) ODV-Angeboten über NOVA, ein anderes zentrales öV-System oder verteilt pro Anbieter über ihr proprietäres System (z.B. ioki) läuft, muss seitens ASP beantwortet werden.

CAPRE

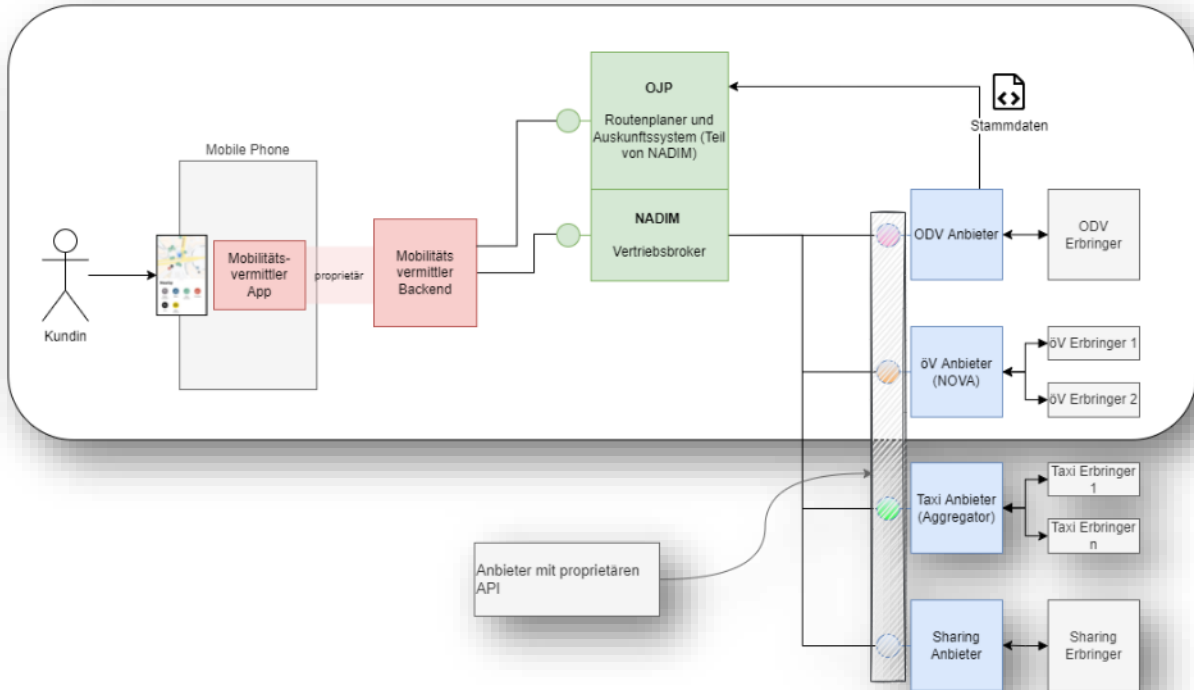
Einige Besteller – explizit bisher v.a. der Kt. Graubünden – fordern, dass auch ODV über die allgemein bekannten Kanäle gefunden und verbindlich gebucht werden kann. Zur gemeinsamen Bewirtschaftung von Kontingenten für Einzelplätze und Fahrräder prüft PA die Koppelung ihres Planungssystems und des zukünftigen ODV-Backends mit CAPRE.

9.4.1 Variante «Deeplink»



Mit Hilfe von Deeplinks wird auf den jeweiligen Angeboten (Stationen, Fahrzeuge, Fahrten) ein Link definiert, welcher direkt auf die proprietäre App oder Webseite des Anbieters führt. Die Deeplinks beinhalten Parameter, die es ermöglichen, dass die proprietäre App das gefundene Angebot schon aufbereitet und dieses dort gebucht und genutzt werden kann.

9.4.2 Variante «NADIM Brokerplattform»

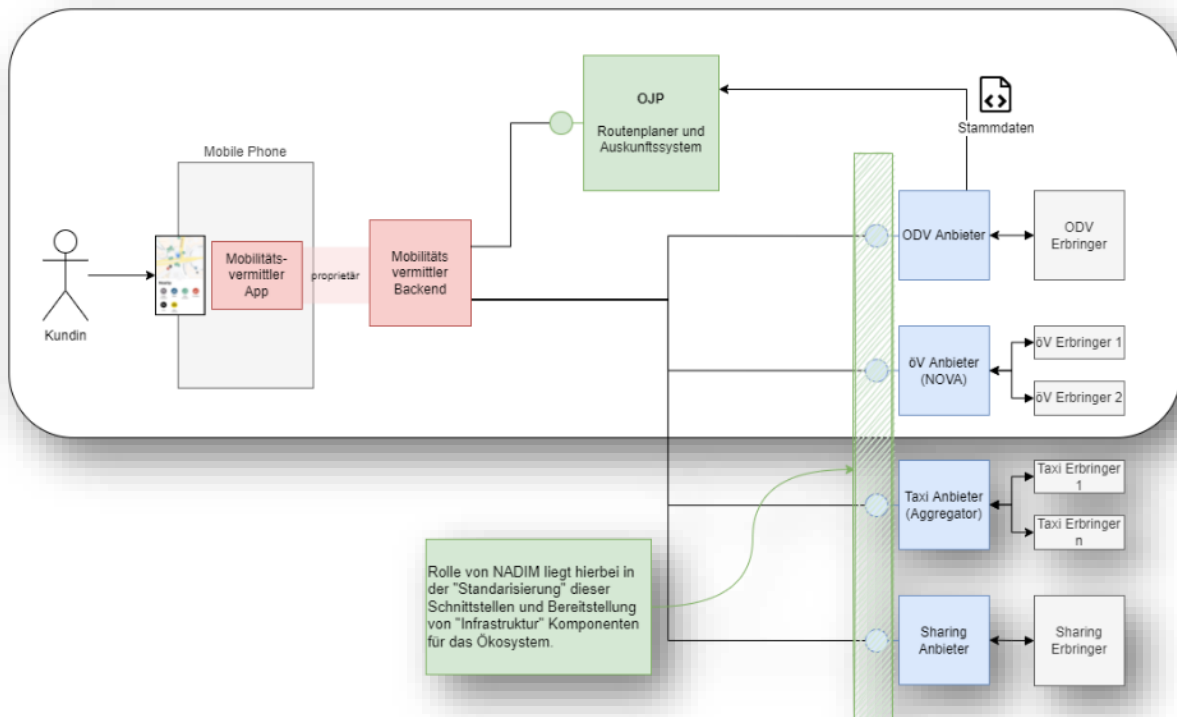


In dieser Variante enthält die NADIM nebst dem OJP eine "Broker"-Komponente und vermittelt die Buchungsanfragen an die einzelnen Anbieter weiter. Der Broker agiert als technischer Integrator, und beinhaltet keine kommerziellen Erweiterungen (z.B. Bundling oder Kommissionen). Der OJP und der Broker sind damit zentraler Zugangspunkt für Mobilitätsvermittler.

Die technische Voraussetzung hierfür liegt in der Tiefenintegration aller angeschlossenen Buchungssysteme im OJP, sowie dem Anbieten einer einzigen standardisierten API auf dem OJP. In dieser Variante ist es denkbar, dass seitens der Mobilitätsanbieter keine standardisierten APIs vorliegen.

Diese Variante bedeutet einen substantziellen Funktionsausbau des OJP-Systems vom reinen Informationsauskunftssystem zu einer transaktionalen Plattform.

9.4.3 Variante «Standard-API basiertes Ökosystem»



In dieser Variante agiert das OJP-System als Auskunftssystem für inter-/multimodales Routing. Alle weiteren Prozessschritte, insbesondere personalisierte Reservationen/Buchungen, werden anschliessend direkt vom Mobilitätsvermittler beim Mobilitätsanbieter aufgerufen.

Im Gegensatz zur «Deeplink» Variante, wo der Kunde unterschiedliche Angebote über mehrere Apps zusammenführt, verschiebt sich hier die Integration zum Backendsystem des Vermittlers, welches die APIs der Anbieter direkt verknüpft.

Für den Routenplaner können auch Preise (unverbindliche/verbindliche) für die Priorisierung von Angeboten interessant sein. Es kann sein, dass hierzu die Stammdaten nicht reichen, und auch der OJP direkte Aufrufe beim Anbietersystem durchführt. Allerdings würden diese weiterhin nicht personalisiert erfolgen.

Damit ein solches Ökosystem skaliert, müssen auf Seiten der Anbieter Standards für die API eingesetzt werden. Hierzu gehören aktuell die aufkommenden Standards TOMP, GOFS, OJP2.0, OSDM und allenfalls noch weitere.

9.5 Ausblick 2022

Die in diesem Kapitel vorgestellten Analysen werden im Auftrag des BAV im Jahr 2022 durch SKI+ fortgesetzt. Der Auftrag sieht vor, "Mit einem Proof of Concept auf Grundlage des OJP und basierend auf dem TOMP Standard erste Erkenntnisse im Vertrieb privater Mobilitätsangebote gewinnen." Nach aktuellem Stand der

Planung werden die zwei beschriebenen Varianten “Broker” und “Ökosystem” näher untersucht und Prototypen (PoCs) dazu entwickelt. Dadurch werden weitere Erkenntnisse und Grundlagen für die künftige NADIM geschaffen.

10 Schlussfolgerungen aus Fachkonzept und PoC

10.1 Generell

Die folgenden generellen Schlussfolgerungen lassen sich aus dem Fachkonzept ziehen:

- On-Demand-Angebote müssen für die Endkunden/-innen sichtbar und einfach verständlich sein. Erst wenn die Angebote direkt in den breit verwendeten Routenplaner- und Fahrplansystemen integriert angezeigt werden, wird ein breiteres Publikum erreicht.
- Die fachliche Beschreibung und die Beschreibungen für die Endkunden/-innen müssen verbessert und vereinfacht werden. Die Reisenden wollen schnell und einfach verstehen, wie, wann und zu welchem Preis sie von A nach B kommen, und dafür keine AGBs, Tarifsysteme, usw. studieren müssen.
- Für die Anbieter braucht es einfache, kostengünstige Lösungen um ihre Daten einliefern und ihre Services online anbieten zu können. Einfache Datenerfassungen/-änderungen sollten im Self-Modus online möglich sein, während für komplexe Situationen Beratung und Unterstützung durch SKI/SKI+/Betreiberorganisation NADIM sinnvoll ist.
- Das Zielbild sieht vor, dass Anbieter die Angebotspläne in einem Standard-Format liefern (NeTeX). In der Übergangsphase werden sie noch manuell in den DIVA-Systemen von SKI/SKI+ erfasst.

10.2 Business-Anforderungen an Akteure

10.2.1 ASP / konzessionierte Anbieter

- Echtzeitdaten sollen bei linienartigen ODV-Anbietern gemäss den normalen Regeln an CUS geliefert werden.
- Neue Backendsysteme sollten die Standards NeTeX und SIRI beherrschen und einen der transaktionalen Standards anbieten können. Letztere sind heute noch nicht ausreichend etabliert und finalisiert; mit TOMP und OJP/OSDM stehen jedoch Entwürfe (Konzepte, Prototypen, Showcases) für die Erkundung und provisorische Implementierungen zur Verfügung. Bei SKI+ werden diese im Jahr 2022 weiter untersucht.

10.2.2 Nicht konzessionierte Anbieter

- Anbieter ohne Konzession können ihre Angebotsdaten einliefern oder erfassen lassen, wenn sie die Anforderungen gemäss Fachkonzept erfüllen.
- Mobilitätsangebote, welche nicht der Konzessionspflicht gemäss Art. 4 und 6 PBG unterstehen, werden in den Open Journey Planner integriert, jedoch nicht zwingend in den SKI-Systemen publiziert (primär INFO+ und allenfalls QuoVadis). Angebotspläne werden als NeTeX-Files auf der Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz (ODMCH) publiziert.
- Es wird nicht erwartet, dass Echtzeit- und Störungsmeldungen integriert werden. Diese Informationen benötigen nur die betroffenen Kunden/-innen und diese werden direkt über transaktionale Schnittstelle informiert (besser Service, direkter und genau zugeschnitten).

10.2.3 SKI

- Die Angebote sollten möglichst rasch auf fahrplanfelder.ch publiziert werden.
- Echtzeitdaten sollen bei linienartigen Angeboten in CUS eingeliefert werden (ist bereits in Abschnitt 10.2.1 aus Sicht der Anbieter erwähnt).

- Bei flächenartigen Angeboten soll die Erfassung im Jahr 2022 direkt in den SKI-Systemen erfolgen. Dies ist eine Überbrückungslösung, da die Systeme der On-Demand-Anbieter aktuell NeTEx nicht exportieren können. Entsprechende Fähigkeiten müssen erst noch aufgebaut werden.

10.2.4 SKI+ / NADIM

- Die ODV-Angebote sollen in den OJP und in die ODMCH integriert werden.
- Für die Anbindung und die Nutzung muss eine Vereinbarung unterschrieben werden. Diese regelt Rechte und Pflichten der Mobilitätsanbieter.
- Directory: Für die NADIM muss zwingend ein Verzeichnisdienst (directory service) eingeführt und gepflegt werden, der die Anbieter und ihre Angebote im Detail erfasst und zugänglich macht (analog zu "yellow pages", Telefonbuch, etc.), sowohl maschinenlesbar als auch für Menschen lesbar als Web GUI. Das System sollte rasch begonnen werden ("Quick Wins") und organisch wachsen.
- Tiefenintegration: Die Integration des Vertriebs und der Nutzung der Dienstleistungen muss weiter erkundet, entwickelt und international standardisiert werden. Hierzu sind weitere PoCs und die Mitarbeit in Standardisierungsgremien nötig.

10.3 Technisches

- ODV-Angebote lassen sich in NeTEx modellieren. NeTEx soll für die Einlieferung der Daten in die NADIM verwendet werden.
- Die NeTEx-Beschreibung kann auf openmobilitydata.swiss publiziert werden.
- OJP kann und soll als Routenplaner-Standard eingesetzt werden, um neben dem klassischen öV auch die ODV-Angebote abzubilden.
- Für die Tiefenintegration/Vertriebsintegration sind zwei Ansätze naheliegend. Sie werden bei SKI+ im 2022 weiter untersucht:
 - a. eine Variante basiert auf einem zentralen Broker Ansatz,
 - b. die andere auf direktem Datenaustausch über standardisierte API-Schnittstellen.
- Im öV-Kontext erscheint die Erwägung des neuen öV-Vertriebsstandard OSDM sinnvoll.
- Mit TOMP steht andererseits ein offener Standard (-entwurf) für die Tiefenintegration sowohl von öV- wie auch Nicht-öV-Anbietern zur Verfügung. Die Eignung von TOMP für ODV-Angebote wurde in diesem Fachkonzept untersucht und aufgezeigt.

10.4 Weiteres Vorgehen für 2022

Im 2022 sind folgende Umsetzungen geplant:

- Anpassung DIVA-System für das manuelle Erfassen der Angebotspläne von On-Demand-Anbietern
- Erfassen sämtlicher konzessionierten linienbasierten und flächenbasierten Angebotspläne in DIVA
- Integration der konzessionierten On-Demand-Angebote im Produktivsystem des OJP, Fokus auf die flächenbasierten Angebote
- Integration der nicht-konzessionierten flächenbasierten On-Demand-Angebote (aktuell nur mybuxi)
- Export der Angebotspläne im NeTEx-Format und Publikation auf openmobilitydata.swiss
- PoC Vertrieb: In diesem PoC werden die Möglichkeiten der Tiefenintegration auch mit On-Demand-Anbietern vertieft angeschaut. Dabei liegt der Fokus auf der technischen Umsetzung und auf Erkenntnisgewinn beim Anwenden der TOMP-Schnittstelle für die On-Demand-Anbieter.

A Customer Journey Digital

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter ⁵	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
Stakeholder (alle wichtigen handelnden oder passiv involvierten Akteure)	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast Andere Fahrgäste (Zeiten der Buchung ändern evtl. aufgrund Annas Buchung) Fahrer des Shuttles (Erhält Buchung mit Routeninformationen) Evtl. Mitarbeiter der Zentrale (Manuelle Korrektur/umbuchen auf anderes Fahrzeug, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast (trifft auf andere Fahrgäste) Andere Fahrgäste (treffen auf Anna) Fahrer (fährt Anna, kontrolliert Ticket, verkauft Zuschlag, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast (teilt sich das Shuttle mit anderen Fahrgästen) Andere Fahrgäste (teilen sich das Shuttle mit Anna) Fahrer (fährt Anna, Stoppt am Zielort, um Anna herauszulassen) 	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast des regulären öV Andere Passagiere 	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast Andere Fahrgäste (Zeiten der Buchung ändern evtl. aufgrund Annas Buchung) Fahrer des Shuttles (Erhält Buchung mit Routeninformationen) Evt. Mitarbeiter der Zentrale (Manuelle Korrektur/umbuchen auf anderes Fahrzeug, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Anna als Fahrgast (trifft auf andere Fahrgäste) Andere Fahrgäste (treffen auf Anna) Fahrer (fährt Anna, kontrolliert Ticket, verkauft Zuschlag, etc.)
Touchpoints (Berührungspunkte eines Nutzers mit einem Service/Produkt)	<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätsapp Evtl. Telefon bei Fragen und Problemen Fahrer, wenn der Fahrer Anna eine Nachricht sendet Fahrplan 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätsapp (Infos über Fahrt / Ticketcode, etc) Fahrer (Kontrolliert Ticketcode, etc.) Fahrzeug 	<ul style="list-style-type: none"> Fahrer (fährt Anna) Fahrzeug Mobilitätsapp (Anna bewertet die Fahrt) 	<ul style="list-style-type: none"> evtl. Zugbegleiter 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätsapp Evtl. Telefon bei Fragen und Problemen Fahrer wenn der Fahrer Anna eine Nachricht sendet 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätsapp (Infos über Fahrt / Ticketcode, etc) Fahrer (Kontrolliert Ticketcode, etc.) Fahrzeug
Bedürfnisse & Hindernisse (Wie fühlt sich der Nutzer in bestimmten Situationen)	<ul style="list-style-type: none"> Einfache Bedienung Integrierte Fahrplanauskunft und digitalisierte CJ Klares Pricing Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis Sofortige Infos über die getätigte Buchung Kein persönlicher Kontakt (evtl. wichtig bei Sonderwünschen) 	<ul style="list-style-type: none"> Anonymität nicht gewährleistet (Nähe zu anderen Fahrgästen) Anschlussinformationen (aktualisiert) Standortanzeige des Fz (Echtzeit) 	<ul style="list-style-type: none"> Der Anschluss an den öV ist gewährleistet oder Ankunftszeit Anna muss keinen Parkplatz suchen und bezahlen Sie wird direkt zum Zielort gefahren Evtl. muss ein kurzer Umweg gefahren werden, um jemanden abzuholen oder abzuladen 	<ul style="list-style-type: none"> Anna ist zufrieden, sie hat den "Zug" erwischt Sie will eine gute Bewertung eingeben 	<ul style="list-style-type: none"> Anna freut sich, dass sie direkt vor dem Bahnhof abgeholt wird und direkt nach Hause gefahren wird, so spart sie Zeit Rest analog Spalte 1 	<ul style="list-style-type: none"> Anna mag sich nicht mit anderen Fahrgästen unterhalten, sie sitzt für ihren Geschmack etwas zu nahe an anderen Leuten Analog Spalte 2

⁵ Idealzustand: keine separate App, sondern vollständige Integration. Die ganze Reisekette wird angezeigt.

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter⁵	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussinformationen und Umsteigevorgänge Ausstattung des Fz Zusatzinfos BehiG, Velo usw. 		<ul style="list-style-type: none"> Die Fahrt geht weniger lang als mit dem öV 			
Fahrplanauskunft generell (Welche Infos braucht der Nutzer?)	<ul style="list-style-type: none"> Reservationshinweis Abholtort Abholzeit Ankunftszeit Preis Infos bei allfälligen Verzögerungen Anschluss an andere Verkehrsmittel voraussichtliche Belegung der Fahrt (wie viele Personen sitzen drin) Zusatzinfos BehiG, Velo, Hunde, Kinderwagen, usw Störungsmeldungen und Alternativen (Lösungsvorschlag) 	<ul style="list-style-type: none"> Aktualisierte Ankunftsdaten Aktualisierte Anschlussdaten an andere Verkehrsmittel Infos über allfällige alternative Möglichkeiten ans Ziel zu kommen (bei Anschlussbrüchen) Störungsmeldungen 	ditto	<ul style="list-style-type: none"> Infos über die getätigte Fahrt/Fahrten Infos über anstehendes Fahren die bereits gebucht sind 	Siehe Spalte 1	Siehe Spalte 2
Reservation / Buchung (Wie reserviert dies und was sind die notwendigen Infos?)	<ul style="list-style-type: none"> Buchung per Smartphone (Mobilitätsapp) Preis Infos über Zahlungsmethoden/-arten Stornobedingungen Geschäftsbedingungen Aus Sicht TU: Name/Vorname, E-Mail/Handynummer – gängiges öV-Login, keine separate Lösung; ist für eine Buchung Voraussetzung) 					
Echtzeit (Welche Echtzeitdaten benötigt der Nutzer?)	Abholtort Zeit Anschluss an andere Verkehrsmittel Alternativen zur geplanten Fahrt	Ankunftszeit kann sich aufgrund zusätzlicher Buchungen und der Verkehrslage ändern Daher sind auch immer die aktuellen Anschlussmöglichkeiten an den öV notwendig	ditto	Infos über die Fahrt mit Ankunftszeit und Haltestelle	Siehe Spalte 1	Siehe Spalte 2

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter⁵	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
Anschlussicherung	Ja, am Anfang, in der Mitte und am Schluss der on-demand-Fahrt bzw. am Anfang/Verlauf der Reisekette					
BehiG	<ul style="list-style-type: none"> • Infos über die Möglichkeiten mit Rollstuhl / Rollator mitzufahren. • Kann ich den RS mitnehmen? • Muss er zusammengeklappt werden? • Kann er festgurgert werden? • Wer hilft mir dabei den RS einzuladen und zu befestigen? • Kostet es zusätzlich? • Sitze ich nach vorne- oder nach hinten gerichtet? • Auf welcher Seite muss ich einsteigen? • Kann ich in meinem RS sitzen bleiben? • Wo genau werde ich abgeholt/ausgeladen? • Muss ich reservieren? • Was sind BehiG-Taugliche Haltepunkte. • Bei BehiG muss Fz zugeordnet werden, damit Fahrgast mit Garantie fahren kann (ausser alle Fz sind BehiG). • Infos über die Möglichkeiten mit Rollstuhl / Rollator mitzufahren. • Kann ich den RS mitnehmen? 					

B Annex B: Customer Journey Analog

Spezifische Informationen zur analogen Customer Journey sind kursiv dargestellt (*rot markiert*).

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter⁶	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
Stakeholder (alle wichtigen handelnden oder passiv involvierten Akteure)	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast • Andere Fahrgäste (Zeiten der Buchung ändern evtl. aufgrund Annas Buchung) • Fahrer des Shuttles (Erhält Buchung mit Routeninformationen) • <i>Mitarbeiter der Zentrale (Manuelle Korrektur/umbuchen auf anderes Fahrzeug, etc.)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast (trifft auf andere Fahrgäste) • Andere Fahrgäste (treffen auf Anna) • Fahrer (fährt Anna, kontrolliert Ticket, verkauft Zuschlag, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast (teilt sich das Shuttle mit anderen Fahrgästen) • Andere Fahrgäste (teilen sich das Shuttle mit Anna) • Fahrer (fährt Anna, Stoppt am Zielort, um Anna herauszulassen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast des regulären öV • Andere Passagiere 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast • Andere Fahrgäste (Zeiten der Buchung ändern evtl. aufgrund Annas Buchung) • Fahrer des Shuttles (Erhält Buchung mit Routeninformationen) • <i>Mitarbeiter der Zentrale (Manuelle Korrektur/umbuchen auf anderes Fahrzeug, etc.)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna als Fahrgast (trifft auf andere Fahrgäste) • Andere Fahrgäste (treffen auf Anna) • Fahrer (fährt Anna, kontrolliert Ticket, verkauft Zuschlag, etc.)

⁶ Idealzustand: keine separate App, sondern vollständige Integration. Die ganze Reisekette wird angezeigt.

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter ⁶	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
Touchpoints (Berührungspunkte eines Nutzers mit einem Service/Produkt)	<ul style="list-style-type: none"> • Infobroschüre/Webseite (Online-Fahrplan/App) oder Print-Fahrplan mit Informationen über das Angebot mit Angabe der Buchungsnummer • Verkaufsstelle (Fragen) • Telefon für Buchung und bei Fragen und Problemen • E-mail als Auskunftsstelle für Anfragen aller Art • Fahrer wenn der Fahrer Anna eine Nachricht sendet (ev. SMS??) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ticketautomat für den Bezug des Tickets • Fahrer (Kontrolliert Ticketcode, etc.) • Fahrzeug 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrer (fährt Anna) • Fahrzeug 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrer • Zugverkehrsbeleiter 	<ul style="list-style-type: none"> • Infobroschüre/Webseite oder Fahrplan mit Informationen über das Angebot mit Angabe der Buchungsnummer. • Telefon für Buchung und bei Fragen und Problemen • Fahrer wenn der Fahrer Anna eine Nachricht sendet (ev. SMS??) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ticketautomat für den Bezug des Tickets • Fahrer (Kontrolliert Ticket, kassiert ein, informiert über Ankunftszeit, etc.)
Bedürfnisse & Hindernisse (Wie fühlt sich der Nutzer in bestimmten Situationen)	<ul style="list-style-type: none"> • Umständlicher Buchungsprozess • Klares Pricing (Muss ihr telefonisch mitgeteilt werden) • Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis • Keine live Infos zur gebuchten Fahrt, keine Nachricht bei Verspätungen etc. Sie hängt etwas in der Luft • Persönlicher Kontakt bei der Buchung wird geschätzt (speziell bei Unsicherheiten und Sonderwünschen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fühlt sich gut - wurde abgeholt und wird zu ihrem Wunschziel chauffiert. • Anonymität nicht gewährleistet (Nähe zu anderen Fahrgästen) • Ist genervt, weil ein Umweg gefahren werden muss, um noch jemanden einzuladen 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna muss keinen Parkplatz suchen und bezahlen • Sie wird direkt zum Zielort gefahren • Evtl. muss ein kurzer Umweg gefahren werden, um jemanden abzuholen oder abzuladen • Die Fahrt geht weniger lang als mit dem öV • Der Anschluss an den öV ist gewährleistet 	<ul style="list-style-type: none"> • Anna ist zufrieden, sie hat den "Zug/Bus/Tram" erwischt • Sie will eine gute Bewertung abgeben (müsste dann telefonisch passieren) 	<p>Anna freut sich, dass sie direkt vor dem Bahnhof abgeholt wird und direkt nach Hause gefahren wird, so spart sie Zeit</p>	<p>Anna mag sich nicht mit anderen Fahrgästen unterhalten, sie sitzt für ihren Geschmack etwas zu nahe an anderen Leuten</p>

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter⁶	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
	<ul style="list-style-type: none"> Abbilden des Flächenverkehrs im analogen Fahrplan allenfalls schwierig (Verständlichkeit...) 					
Fahrplanauskunft generell (Welche Infos braucht der Nutzer?)	<ul style="list-style-type: none"> Abholort Abholzeit Ankunftszeit Preis Buchungscode Wie löst man das Ticket Infos bei allfälligen Verzögerungen (geht das überhaupt) Anschluss/Verbindungen an andere Verkehrsmittel (vermutlich schwierig) 	<ul style="list-style-type: none"> Aktualisierte Ankunftsdaten Aktualisierte Anschlussdaten an andere Verkehrsmittel Infos über allfällige alternative Möglichkeiten ans Ziel zu kommen 	dito	Infos über die Fahrt (Haltestelle/ Ankunftszeit/etc.)	Siehe Spalte 1	Siehe Spalte 2
Reservation / Buchung (Wie reserviert dies und was sind die notwendigen Infos?)	<ul style="list-style-type: none"> Buchung per Telefon Preis Infos über Zahlungsmethoden/-arten Geschäftsbedingungen Ticket/ Buchungscode 					
Echtzeit (Welche Echtzeitdaten benötigt der Nutzer?)	Echtzeitdaten möglich (über Telefonzentrale oder Ereignis Management System von SKI)	<ul style="list-style-type: none"> Ankunftszeit kann sich aufgrund zusätzlicher Buchungen und der Verkehrslage ändern Daher sind auch immer die aktuellen Anschlussmöglichkeiten an den öV notwendig 	dito	Infos über die Fahrt mit Ankunftszeit und Haltestelle	Siehe Spalte 1	<ul style="list-style-type: none"> Buchungscode?? Ankunftszeit kann sich aufgrund zusätzlicher Buchungen und der Verkehrslage ändern
Anschlussicherung	Ja, am Anfang, in der Mitte und am Schluss der On-demand-Fahrt bzw. am Anfang/Verlauf der Reisekette					

Story	Anna gibt ihren Reisewunsch via Mobilitätsapp an das On-Demand-System weiter ⁶	Später wird Anna am gewünschten Ort und zur gewünschten Zeit abgeholt (entweder vorgegebene Haltestelle oder gewählte Adresse)	Anna nutzt das Shuttle als Zubringer zum entfernten Bahnhof oder zu einem gewählten Zielort. So kann sie das Auto zu Hause stehen lassen	Wenn zum Bahnhof: Vom Bahnhof fährt Anna mit dem Nahverkehr in die Innenstadt zur Arbeit	Anna hatte einen langen Arbeitstag und tritt den Heimweg an. Im Büro gibt sie schon mal ihren Fahrtwunsch an	Am Bahnhof angekommen kann Anna nahtlos in das On-Demand Shuttle steigen.
BehiG	<ul style="list-style-type: none"> • Infos über die Möglichkeiten mit Rollstuhl / Rollator mitzufahren. • Kann ich den RS mitnehmen? • Muss er zusammengeklappt werden? • Kann er festgurtet werden? • Wer hilft mir dabei den RS einzuladen und zu befestigen? • Kostet es zusätzlich? • Sitze ich nach vorne- oder nach hinten gerichtet? • Auf welcher Seite muss ich einsteigen? • Kann ich in meinem RS sitzen bleiben? • Wo genau werde ich abgeholt/ausgeladen? • Muss ich reservieren? • Was sind BehiG-Taugliche Haltepunkte. • Bei BehiG muss Fz zugeordnet werden, damit Fahrgast mit Garantie fahren kann (ausser alle Fz sind BehiG). • Infos über die Möglichkeiten mit Rollstuhl / Rollator mitzufahren. • Kann ich den RS mitnehmen? 					

C Use Cases aus Sicht Fahrgast

Die Use Cases sind von der Customer Journey (Kapitel 5.2) abgeleitet. Die Use Cases sagen nichts darüber aus, mit welchem System diese abgedeckt werden sollen. Im Nachfolgenden sind die relevanten Use Cases für das SKI Fachkonzept zusammengefasst.

10.5 Use Case: Fahrplanauskunft

Zusammenfassung	Der Fahrgast stellt eine Anfrage für eine Reisedstrecke von A nach B an einem bestimmten Tag und zu einer bestimmten Uhrzeit.
Auslösendes Ereignis	Der Fahrgast möchte sich über eine mögliche Reise informieren.

Die relevanten Informationen des Use Cases sollen wie folgt über die relevanten Kanäle publiziert werden:

- Das Angebot als solches muss bei einer Fahrplanabfrage immer ersichtlich sein (mit Bedienzeiten, Bediengebiet, Reservationsbedingungen). Der «Link» zum On-Demand-Backend muss angegeben sein (Deep Link oder andere Referenz auf das zuständige System des Mobilitätsanbieters).
- Betriebszeiten, spezielle Angaben zum Fahrzeug, Regeln, (virtuelle) Haltestellen und Buchungsbedingungen des On-Demand-Linienverkehrs sind zu publizieren.
- Zonen in den Bediengebieten müssen vom Tripplaner berücksichtigt werden.
- Informationen über Anschlüsse mit dem regulären öV (Fahrplangebunden) müssen immer verfügbar sein, analog zum bestehendem öV (z.B. SBB App).
- Der Angebotsplan muss soweit möglich für die Zukunft vorhanden sein. Wenn möglich für die ganze Fahrplanperiode, ansonsten mindestens für die bekannte Betriebszeit.
- Verschiedene buchungsrelevante Information muss vorhanden sein.
- Es müssen die Angaben vorhanden sein, damit ein Tripplaner selbständig einen provisorischen Trip errechnen kann.
- Angaben für eine erste Preisberechnung gehören auch zu den Informationen
- Für die Buchung relevante Kapazitätsinformationen sollten bereits im Angebotsplan ausgegeben werden (maximal Anzahl Plätze)

Ziel sollte sein, alles in derselben App zu publizieren. Wenn eine On-Demand Fahrt gebucht wird, muss die gesamte Reisekette (Kombination von klassischem Linienverkehr und On-Demand) abgebildet werden. Wichtig ist, dass die Apps dem Endbenutzer verschiedene Varianten anzeigen können.

10.6 Use Case: Fahrt buchen

Dieser Use Case wird im Kapitel 9 weiter ausgeführt.

Zusammenfassung	<p>Der Fahrgast wählt eine Reise-Variante aus und bucht diese. Folgendes muss der Fahrgast ausfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abfahrts- oder Ankunftszeit • Abfahrts- & Zielort • Anzahl Personen, Gepäck, Rollstuhl, Velo • Allenfalls Zahlungsmittel • öV-Abonnement <p>Der Fahrgast erhält die Fahrt-Bestätigung, welche als Identifikation dient. Wird die Buchung aufgrund zu wenig freier Plätze abgelehnt, wird dies dem Kunden angezeigt. Es gilt zu beachten, dass die Bezahlung vor, während oder nach der Fahrt erfolgen kann.</p>
------------------------	---

Auslösendes Ereignis	Use Case "Fahrplan abfragen" ⁷
Extension point: Regelmässige Fahrten buchen	Der Fahrgast möchte mehrere regelmässige Fahrten buchen.

Folgende Punkte sind im Zusammenhang mit diesem Use Case wichtig:

- Umgang mit Reservationsinformationen: Was für Informationen erhält der Kunde? Was ist genau eine Reservationsinformation? Eine Zeit, ein Angebot, eine Gebühr, eine Platzreservation?
- Der Fahrgast erhält Informationen über die anstehende Fahrt und den/die Anschlüsse an den öV-CH. Nach getätigter Reservation erhält der Fahrgast eine Reservationsbestätigung in der Mobilitäts-App. Dann benötigt der Fahrgast Informationen über den Einstiegsort, die Einstiegszeit, die Ankunftszeit, den Ausstiegsort und den öV Anschluss.
- Mit der Reservation werden auch die Preisinformationen geliefert und Zahlungsmöglichkeiten berücksichtigt.
- Verschiedene zusätzliche Use Cases sind notwendig: Annullierung (z.B. Gebühr), Umbuchung.

10.7 Use Case: Reiseinformation kurz vor & während der Fahrt erhalten

Zusammenfassung	<p>Der Fahrgast kann folgende Details kurz vor & während seiner gebuchten Fahrt erhalten (push/pull):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wann und wo er abgeholt wird. • Wo sich das Fahrzeug aktuell befindet (Echtzeitdaten). • Ob das On-Demand-Fahrzeug Verspätung hat (Echtzeitdaten). • Wann er am Zielort effektiv ankommen wird (Echtzeitdaten). • Ob er die Anschlussverbindung erreichen wird. • Mögliche Anschlussverbindungen. • Reminder für Fahrt anzeigen (Push-Meldung). • Störungen inkl. Alternativen einsehen. • Die Kosten für eine OnDemand-Fahrt abfragen.
Auslösendes Ereignis	Der Fahrgast möchte sich über seine gebuchte Fahrt informieren.

Folgende Punkte sind im Zusammenhang mit diesem Use Case wichtig:

- Es geht hier spezifisch um eine Information an die Fahrgäste. Solche Informationen sollen immer nach getätigter Buchung bis die Reise vollständig abgeschlossen ist, inkl. nachfolgender Weiterfahrt mit anderen Verkehrsmitteln (z.B. öV) zur Verfügung stehen. Solche Informationen sollen nicht nur per Pull, sondern auch als Push-Notification zur Verfügung stehen, wenn dies möglich ist.

⁷ In diesem Kapitel werden nur die Haupt-Use Cases angegeben. Die restlichen sind hier bewusst nicht aufgeführt.

- Wenn die Anschlusssicherung relevant ist, so kann es sein, dass dies ein Teil der Regeln des ODV-Verkehrs ist. Dann muss dies über die Notification zur Verfügung stehen. Ansonsten muss der Mobilitätsvermittler errechnen, wenn es Probleme mit dem Anschluss gibt (anhand der Trip-Information).

D Proof of Concept PostAuto-SKI

Ausgangslage / Erforderlichkeit

Im Bereich Kundeninformation sind die On-Demand Angebote für Reisende öV-CH nur beschränkt zugänglich. Ein Hinweistext ist für viele der einzige Unterschied zu einem klassischen öV-Angebot, falls sie überhaupt in der Fahrplansammlung erscheinen: In der heutigen Systemlandschaft der SKI können flächenartige On-Demand Verkehre schwer oder gar nicht abgebildet werden. In diesem Kontext muss die Sammlung und Publikation von Kundeninformationsdaten erweitert werden, ausserdem sind Verfügbarkeitsanfragen für eine Fahrt, sowie Reservation/Buchung für eine reibungslose ODV-Fahrt zentral.

Vor dem Start des PoCs mit PostAuto wurde intern viel über den Umgang mit Kundendaten diskutiert. Aufgrund der Charakteristik des ODV ist eine Verfügbarkeitsanfrage oft mit einer Reservierung und Registrierung verbunden. Die Kundendaten werden benötigt, um ein ODV-Transportangebot zu buchen und zu bezahlen. Insbesondere wurde diskutiert, ob diese Anbindung tatsächlich unter der Hoheit der Kommission Kundeninformation Verkehr (KKV) stehen soll, und ob der konzessionierte Verkehr über die NOVA laufen soll. Diese Governance-Thematik soll durch Alliance SwissPass (ASP) und BAV geklärt werden. Dies wurde im Kapitel 9 behandelt. Das PoC wurde per Ende 2021 abgeschlossen.

Informationsgegenstand

In enger Zusammenarbeit mit PostAuto erstellt die SKI innerhalb eines Proof of Concept (PoC) ein Prototyp zur Demonstration der Machbarkeit relevanter Funktionalitäten aus Kundensicht für den ODV:

- Fahrplan, Routing anfragen
- Verfügbarkeit anfragen
- Fahrt buchen

Mit diesem PoC ist SKI in der Lage, die notwendigen Angaben für drei flexible Mobilitätsangebote (PubliCar Appenzell, PubliCar Brig und PubliCar Waadt) von PostAuto bereitzustellen, so dass ODV-Angebote in Zukunft besser genutzt werden können. Um jegliche Diskussion über Governance-Fragen rund um den PoC zu vermeiden, wurden die Kundendaten nicht in den SKI-Perimeter integriert. Die Routing- und Anfragefunktionen wurden in ein Visualisierungstool integriert, um sie konkreter und verständlicher zu machen.

Von den verschiedenen Typen des ODV, die im Schweizer öV in Betrieb sind, haben wir uns auf den Flächenverkehr von PostAuto konzentriert⁸, da er komplexer ist und uns erlaubt, mehr Erfahrungen zu sammeln. Das begleitend zum PoC erarbeitete Fachkonzept hingegen deckt alle möglichen ODV Varianten ab. Die grösste Herausforderung beim ODV (insbesondere bei sehr flexiblen Typen ohne feste Route und Haltestellen) ist die korrekte technische Integration der Daten in die SKI-Systeme (zur Datenerfassung und -publikation) bis hin zur Publikation im Frontend.

⁸ PostAuto ist die Marktführerin für den ODV in der Schweiz und führt derzeit verschiedene innovative Projekte in diesem Bereich durch.

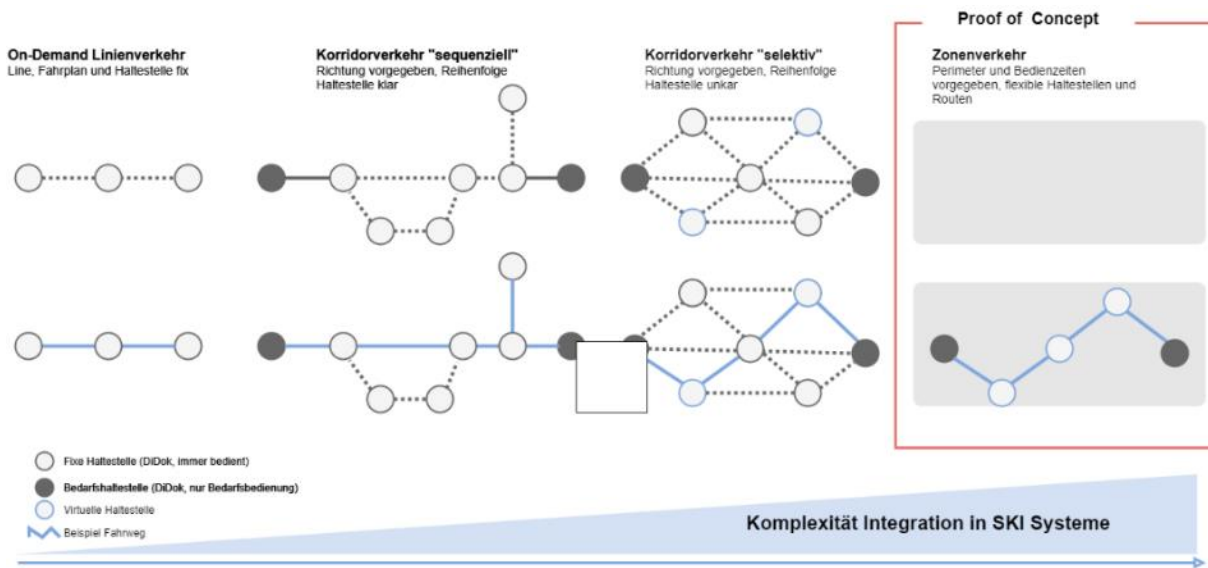


Abbildung 46 PoC Perimeter und ODV-Typ

In diesem PoC wurden die Daten aus dem Backend-System von PostAuto in zwei Schritten in den OJP-Router (Open Journey Planner) integriert:

1. Integration von statischen Daten (Betriebszeit, Servicebereich, virtuelle Haltepunkte) für die Routing-Funktionalität.
2. Integration von dynamischen Daten für Verfügbarkeitsanfragen zwischen OJP-Router und dem Backend-System von PA (ioki) über einen Konverter (entwickelt von SKI+). Der bidirektionale Datenaustausch zwischen dem Backend-System und diesem Konverter erfolgt in einem proprietären Format. Die Kommunikation zwischen OJP und dem Konverter erfolgt im Format TOMP. Der PoC liefert wichtige Erkenntnisse über die Eignung der verwendeten Architektur und Formate für die Integration der Funktionalitäten Verfügbarkeit/Reservation/Buchung von kleineren Anbietern.

Die Kommunikation des OJP-Routers gegenüber den abnehmenden Systemen erfolgt über das CEN-OJP-Protokoll. Parallel zu diesem PoC werden die Standardisierungsarbeiten für alle Typen von ODV und die Erarbeitung des SKI Fachkonzepts (inkl. eines Fachdatenmodells) abgeschlossen.

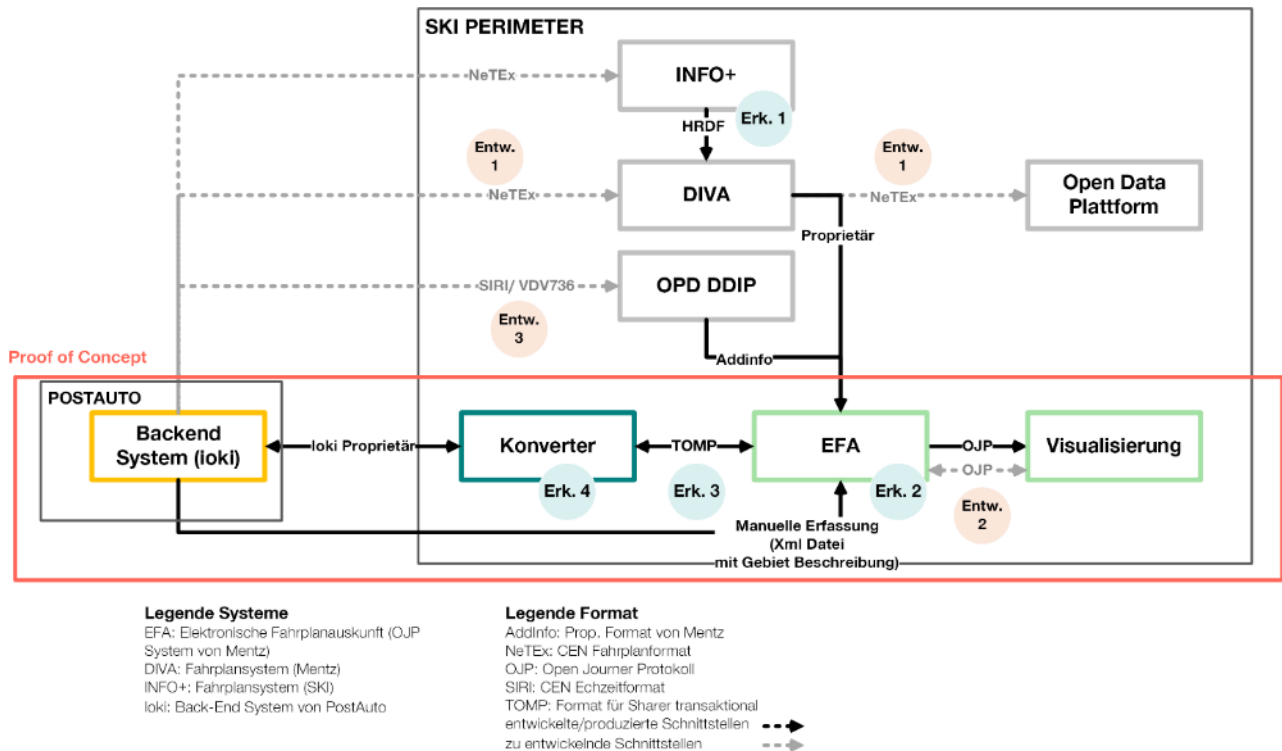


Abbildung 47 Übersicht PoC Systemlandschaft, Erkenntnisse und Weiterentwicklungen

Aus dem PoC liessen sich bereits folgende Erkenntnisse gewinnen (siehe Abbildung 47):

	Erkenntnisse
Allgemein	NDA (Geheimhaltungsverträge) in der Zusammenarbeit mit Partnern sind hinderlich.
Erk. 1	Die Möglichkeiten von HRDF sind beschränkt für gewisse Aspekte von Bedarfsverkehren (insbesondere für sehr flexible ODV-Typen).
Erk. 2	Eine erste manuelle Erfassung von Angebotspläne im OJP ermöglicht eine intermodale Routenberechnung des ODV Angebots von Postauto. Dies ist für die Benutzer sehr hilfreich und könnte produktiv gesetzt werden. Dies skaliert zwar nur bedingt, und die betrieblichen Prozesse müssen berücksichtigt werden (siehe Kapitel E). Es wäre allerdings ein Alleinstellungsmerkmal des OJP, weil andere Routenplaner dies noch nicht können.

OJP Demo Source Code OJP Cookbook

Search ▼

Permalink **4.84 sec**

Trip 1 - 1 transfer	10:26
60min - 6.9km	11:26

S21 2099 (22) 31min MAP

St. Gallen, Plattform 11	10:26
Sammelplatz	10:57

PubliCar Appenzell AI 11min MAP

Sammelplatz	11:15
47.322347,9.386663	11:26

Trip 2 - 2 transfers 10:44

Screenshot der OJP Demo: Dank manuell vorefassten Daten zum ODV-Angebot, hier im Beispiel Publicar Appenzell, kann der OJP eine intermodale Reise mit Zug und Publicar-Rufbus theoretisch berechnen und anzeigen.

Ein Taxi Gebiet wurde ebenfalls zum ersten Mal in EFA manuell modelliert. Dies zeigt auch die Machbarkeit, fläschenartige Angebote von Privaten (z.B. Alpin Taxi) in den OJP zu integrieren. Dies soll definitiv einen Mehrwert für die Reisende des öV-CH bringen.

Search ▼

Permalink **8.82 sec**

Trip 1 - direct	16:20
34min - 39.4km	16:54

Inaktiv Personentransport: 34min MAP

46.725444,8.186991	16:20
46.745112,8.478929	16:54

Trip 2 - direct	16:25
34min - 39.4km	16:59

Trip 3 - direct	16:30
34min - 39.4km	17:04

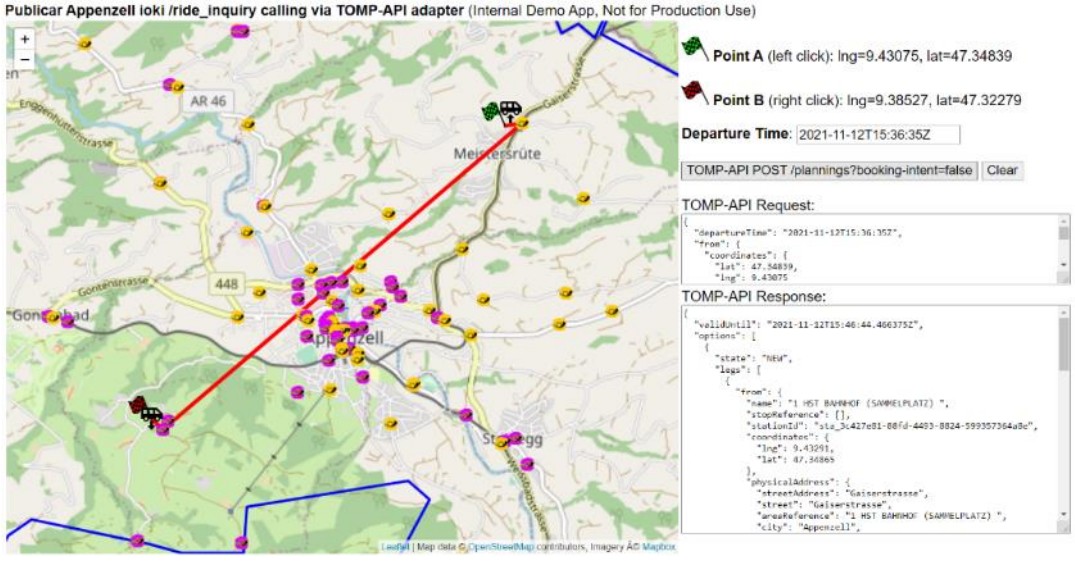
Trip 4 - direct	16:35
34min - 39.4km	17:09

Trip 5 - direct	16:40
34min - 39.4km	17:14

Screenshot der OJP Demo: Dank manuell vorefassten Daten zum ODV-Angebot, hier im Beispiel Alpin Taxi Meiringen/Interkirchen

Erk. 3

Die Formate brauchen Erweiterungen und Profile, können aber elementare Anforderungen bereits abdecken. TOMP eignet sich für die Adaption des proprietären ioki API. Sämtliche relevanten Informationen des ioki API konnten in entsprechende Strukturen und Attribute des TOMP-API Standards abgebildet werden. Für den ersten Schritt /plannings resp. /ride_inquiry wurde die konkrete Umsetzung implementiert und in einer Testumgebung bereitgestellt.

	<p>Publicar Appenzell ioki /ride_inquiry calling via TOMP-API adapter (Internal Demo App, Not for Production Use)</p>  <p>Screenshot der Test-Anwendung zum TOMP-ioki-Adapter. Eine Anfrage von Punkt A nach Punkt B kann als TOMP-API Request erfasst und übermittelt werden, und die Antwort (TOMP-API Response) liefert die entsprechenden Verbindungsdaten von ioki aus.</p> <p>Für die weiteren Schritte (Verfügbarkeit, Buchung und Nutzung) wurde das Zusammenspiel theoretisch untersucht und die Abläufe in Sequenzdiagrammen aufgezeigt (siehe Kapitel 9).</p>
<p>Erk. 4</p>	<p>Die eingesetzten Technologien für den Konverter resp. dessen API (TOMP) sind grundsätzlich einfach und heute state-of-the-art/mainstream. Es werden Technologien wie HTTPS, OAuth2, REST API, JSON, Java SpringBoot, u. a. eingesetzt, die heute weit verbreitet und etabliert sind, gerade auch im SKI-Umfeld. Herausfordernd ist jedoch, eine nachhaltige, wartbare und erweiterbare Systemarchitektur zu schaffen, die künftige Ausbausritte ermöglichen wird.</p> <p>Weitere Auseinandersetzungen hinsichtlich Standardisierung und dem Aufbau eines Ökosystems sind notwendig.</p>

Details zum Konverter TOMP ↔ ioki

Die ioki Plattform bietet ein API für Drittfirmen für diverse Abfragen und Transaktionen, das sogenannte Plattform API. Dieses enthält u. a. einen Endpoint /ride_inquiry, der eine "unverbindliche Verfügbarkeitsanfrage" durchgeführt, auch bekannt als "dynamische Auskunft ohne Blockierung". Das Backend berechnet also eine gemäss aktuellem Dispositionsstatus mögliche Fahrt, ohne aber die Fahrt (den Sitzplatz) effektiv zu blockieren und einzuplanen.

EFA könnte das ioki-API auch direkt aufrufen. Aus architektonischen Gründen wurde entschieden, einen Konverter resp. Adapter zwischen ioki und EFA zu verwenden. Dies ermöglicht eine Entkopplung und Standardisierung der Aufrufschnittstelle.

Im aktuellen PoC wurde in diesem Konverter als erster Schritt der Zugriff auf ioki /ride_inquiry realisiert.

- Der API-Endpoint heisst /plannings.
- EFA ruft diesen Endpoint auf mit einer konkreten Verbindungsanfrage von A nach B für eine gegebene Zeit.
- Der Konverter ruft ioki /ride_inquiry auf und erhält 0..n Angebote (Pickup bei Haltestelle X zu einem bestimmten Zeitpunkt, Dropfoff bei Haltestelle Y).

- Der Konverter liefert die Antwort im TOMP Format an EFA aus.

Als Standard für das API des Adapters/Konverters wurde [TOMP-API](#) ausgewählt. TOMP-API wird seit 2019 von einer internationalen [Arbeitsgruppe TOMP-WG](#) unter niederländischer Führung erarbeitet. TOMP-API ist quasi ein massgeschneiderter Standard für die Geschäftsprozess-Kette "suchen - buchen - nutzen - bezahlen", den Kernprozess einer Mobility-as-a-Service (MaaS)-Lösung. Die TOMP-API wurde gewählt, da es sich um einen aktuell "emerging" Standard handelt, der vielversprechend aussieht.

Die Implementierung des Adapters/Konverters erfolgte nach SKI-Best Practices mit einer Java-Spring Boot-Anwendung auf OpenShift in einer Cloud-Umgebung. Die Anwendung enthält einen API-Endpoint /planning nach TOMP-API Standard. Aufrufe auf diesen Endpoint werden in entsprechende Aufrufe des ioki-APIs (/ride_inquiry) konvertiert und an das ioki API gesendet. Antworten von ioki werden in eine TOMP-Antwort konvertiert und an den aufrufenden Client (EFA) gesendet. (Alle weiteren Details sind hier dokumentiert: [Spezifikation ODV-Adapter \(EFA <-> TOMP <-> ioki\)](#).)

In diesem PoC haben wir erkannt, dass mit TOMP eine Abstraktion resp. Standardisierung des proprietären ioki-APIs möglich ist. Für den Schritt "unverbindliche Planungsanfrage" wurde dies konkret implementiert und in einer Testumgebung live geschaltet.

Als Problemfelder resp. Herausforderungen für die nächsten Schritte wurden identifiziert:

- Öffnung des ioki-API für transaktionale/schreibende Zugriffe: Bisher hatten wir ausschliesslich einen lesenden Zugriff.
- Identifikation des Reisenden, user-id: Das ioki API setzt voraus, dass für die Verfügbarkeitsabfrage ein konkreter, im System bekannter User (user-id) mitgegeben wird.
- Preis-Auskunft: Es ist schwierig, das aktuelle Preismodell von Publicar Appenzell (öV-Standard-Tarif plus Zuschlag) genau und zuverlässig abzubilden.
- Austausch der Nutzungsinformationen (Ticket, QR-Code, usw.) und Echtzeitdaten (z. B. Verspätungen).
- Bezahlung, Clearing.

Entwicklungen

Diese Punkte werden nach aktuellem Kenntnisstand im Auftrag des BAV im Jahr 2022 weiter untersucht.

Entw. 1	Integration in Prozess Fahrplansammlung und Publikation (allenfalls als zusätzliche NeTEx-Datei auf openmobilitydata.swiss)
Entw. 1	Produktivsetzung reine «Fahrplan»-Abfragen
	Erweiterung auf weitere Angebote
Entw. 2	Fertigstellung und Produktivsetzung der Verfügbarkeitsanfragen
	Finalisierung Fachkonzept und breiter Review
	Finalisierung Überlegungen Verfügbarkeit/Reservation/Buchung (als technische Diskussionsgrundlage für Vertriebsdiskussion)
Entw. 3	Echtzeitinformation

E Zukünftige Betriebsprozesse

Im ODV müssen verschiedene Prozesse berücksichtigt werden. Einerseits handelt es sich um Kundenprozesse und es gibt natürlich Supportprozesse im Hintergrund. Die Kundenprozesse sind als Customer Journeys im Kapitel 5 dargelegt.

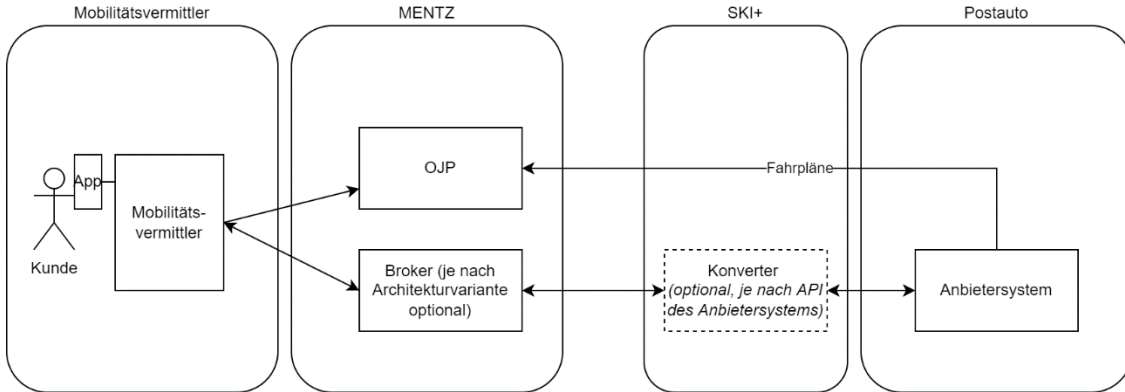


Abbildung 48 Systemübersicht für die Diskussion der Prozesse

Die Supportprozesse müssen von jedem Stakeholder unterstützt werden, der ein System anbietet. Das können die Mobilitätsvermittler, die Mobilitätsanbieter oder die zukünftige Betreiberorganisation der NADIM sein.

10.8 Incident- und Problemmanagement

10.8.1 Service Levels

Die folgenden Service Level Definitionen werden angewendet.

Service class	Level	Service times	Support times	Availability	Max. outage	Max. outage disaster	Max. outages / month	Max. outages / year
2a PREMIUM-Mainframe		7x24h	7x24h	99.97%	30 min	4h	1	5
2b ADVANCED-Mainframe		7x24h	Mo-Fr 0800-1700	99.97%	30 min	4h	1	5
1a BASIC-Mainframe		7x24h	7x24h	99.9%	60 min	2 days	2	10
1b ENTRY-Mainframe		Mo-Fr 0700-1700	Mo-Fr 0800-1700	99.9%	60 min	2 days	2	10
2a PREMIUM-non Mainframe		7x24h	7x24h	99.9%	120 min	4h	1	5
2b ADVANCED-non Mainframe		7x24h	Mo-Fr 0800-1700	99.9%	120 min	4h	1	5
1a BASIC-non Mainframe		7x24h	7x24h	91%	3 days	14 days	2	10

1b ENTRY-non Mainframe	Mo-Fr 0700-1700	Mo-Fr 0800-1700	86%	5 days	14 days	2	10
2a PREMIUM-Storage spezial	7x24h	7x24h	99.95%	90 min	3h	1	3

Tabelle 11 Service Level Basis SKI (grün = relevante SLA bei Vereinbarung SKI-BAV für SKI+)

Grundsätzlich müssen alle Systeme SLA 2a PREMIUM-non Mainframe unterstützen.

10.8.2 Statusinformation

Jedes System verfügt über eine öffentliche oder geschützte Anzeige des Systemstatus oder eine Abfragemöglichkeit dazu oder Heartbeat (im Falle von SBB ist dies über statuscake der Fall).

10.8.3 Fehlermeldung durch System

Die folgenden Anforderungen müssen durch jedes System erfüllt sein:

- Jedes System hat Überwachungsfunktionen, die Probleme entdecken sollen.
- Zuständig für die erste Reaktion ist der Systembetreiber. Er prüft zuerst, ob der Fehler in seinem System aufgetreten ist. Eine Eskalation erfolgt erst danach bei einem Akteur.
- Jedes System muss über automatische Testsuites (z.B. in SOAPUI für den OJP) verfügen, die der Systembetreiber für Tests verwenden kann.
- Jeder Systembetreiber verfügt über ein Incident-Management (z.B. über das SAP Portal von MENTZ portal.mentz.net im Falle des OJP).
- Die anderen Akteure kennen die E-Mails/Kontakte der zuständigen Stelle und haben allenfalls auch Zugang zum Incident-Management des Systems, das sie für den Fehler verantwortlich halten.
- Muss die Fehlermeldung an einen anderen Akteur weitergeleitet werden, so soll die Fehlermeldung so formuliert sein, dass die Arbeit ohne Rückfrage aufgenommen werden kann.
- Kommt die Fehlermeldung von ausserhalb, so ist der Eingang umgehend zu quittieren. Die Erledigung (oder die Nichterledigung) ist ebenfalls zu bestätigen.
- Wenn nötig, wird die Dokumentation des Systems angepasst.

Aktuelle spezielle Systemkomponenten aus dem PoC ODV:

- OJP (MENTZ)
- Konversionskomponente (SKI)
- ioki (Postauto) - als Beispiel einer Datenquelle

Beispiele:

- Die Konversionskomponente findet das ioki-System nicht mehr.
- Der OJP ist nicht mehr ansprechbar.

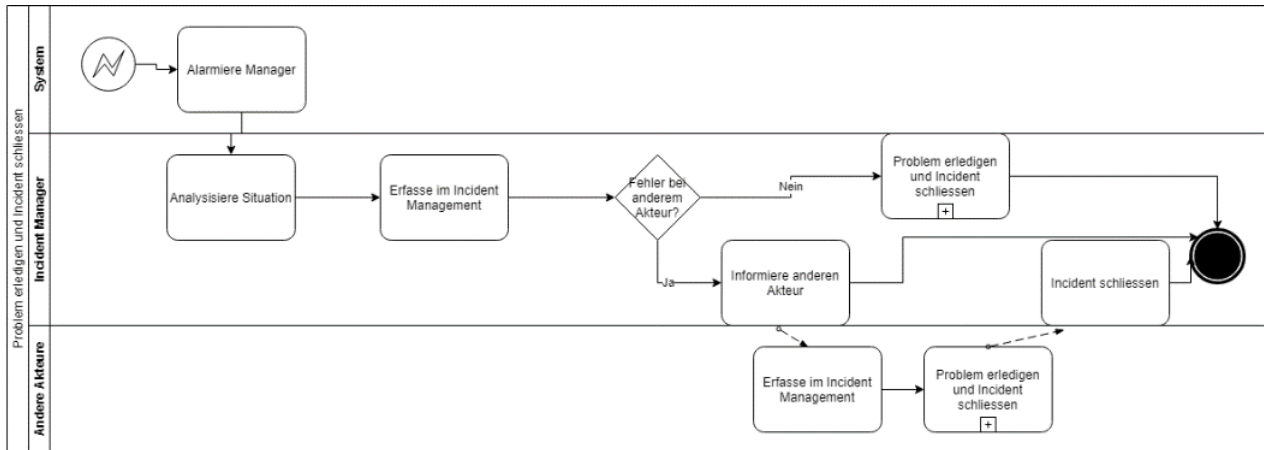


Abbildung 49 Exemplarische BPMN-Ansicht des Incidentmanagements eines Systems

10.8.4 Fehlermeldung durch Abnehmer und Kunden

- Für Abnehmer und Kunden muss die Möglichkeit zur Verfügung gestellt werden, dass sie Fehler melden können (z.B. über E-Mail an opendata@sbb.ch im Falle der SKI-Komponenten).
- Es muss intern eine Ansprechperson, bzw. ein Ansprechteam definiert sein. (Im Falle der SKI ist das die Product OwnerGruppe. Diese wird über die E-Mail erreicht.)
- Die Fehlermeldungen müssen über das Incident-Management erfolgen.
- Eine Triage soll nach Möglichkeit vor der Weiterleitung erfolgen. Eine solche Funktion wird in der NA-DIM notwendig sein.
- Es soll nach Möglichkeit mit einem gemeinsamen Tool gearbeitet werden, das zentral zur Verfügung gestellt wird.

10.8.5 Fehlerbehebung OJP (nur PoC)

Die Verantwortung liegt bei MENTZ. Der Product Owner führt Release-Notes nach, wenn notwendig. Er passt auch die Cookbook-Seiten an ([Cookbook | Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz \(opentransportdata.swiss\)](#)). Der Product Owner informiert alle Abnehmer und Lieferanten, wenn dies notwendig ist (Release-Notes auf <https://opentransportdata.swiss/> und per E-Mail an die definierten E-Mail-Adressen der anderen Systeme.)

10.8.6 Fehlerbehebung Konversionskomponente (nur PoC)

Die Verantwortung liegt bei der SBB/SKI+.

Der Product Owner führt Release-Notes nach, wenn notwendig. Er passt auch die Cookbook-Seiten an (<https://opentransportdata.swiss/de/cookbook/>).

Der Product Owner informiert alle Abnehmer und Lieferanten, wenn dies notwendig ist (Release-Notes auf <https://opentransportdata.swiss/> und per E-Mail an die definierten E-Mail-Adressen der anderen Systeme).

Es ist zu erwähnen, dass die Konversionskomponente voraussichtlich nicht in den produktiven Betrieb übernommen wird. Die entsprechende Funktionalität wird vom Mobilitätsvermittler oder vom Mobilitätsanbieter (Quelle) übernommen.

10.8.7 Fehlerbehebung Mobilitätsvermittler

Der Mobilitätsvermittler ist der Systembetreiber, der die App betreibt.

Ein Mobilitätsvermittler kann die OJP-Teile nutzen wie alle anderen auch. Für die Nutzung der transaktionalen Teile wird er zusätzliche Vereinbarungen akzeptieren müssen. Ein Teil lässt sich als Nutzungsbedingungen einbringen. Wenn es in die Vertriebthematik übergeht, so muss er zusätzliche Rechte und Pflichten übernehmen. Das beinhaltet auch Fehlerhebungsprozesse und -ansprechstellen.

Jeder Mobilitätsvermittler der einen Kundentouchpoint hat, muss einen entsprechenden Prozess aufsetzen.

10.8.8 Fehlerbehebung beim Mobilitätsanbieter

Datenfehler sollen an der Quelle behoben werden. Bei den Anschlussvereinbarungen sind Kontaktpunkte und Behebungspflichten geregelt. Datenfehler werden analog zu Programmfehlern behandelt. Werden von einem Akteur systematisch die SLA verletzt, eskaliert der Systemführer oder hat das Recht, die Quelle aus dem System auszuschliessen.

10.8.9 System-Release durchführen

Jedes System muss über einen Releaseprozess verfügen. Besonders wichtig sind die Releaseprozesse von SKI+ und der Mobilitätsanbieter:

- Die Releases sind rechtzeitig zu kommunizieren mit dem Inhalt der Anpassungen (Release-Notes).
- Auf dem Testsystem ist den anderen angebotenen Systemen die Möglichkeit für Tests zu geben.
- Bei Bugfix-Patches erfolgt die Information kurzfristig.
- Die Verantwortlichkeiten für die Kommunikation sind definiert.
- Die Releases sind idealerweise öffentlich dokumentiert. (Fall SKI auf opentransportdata.swiss)
- Der Prozess und die Pflichten und Rechte der Akteure werden in der Anbindungsvereinbarung festgelegt.

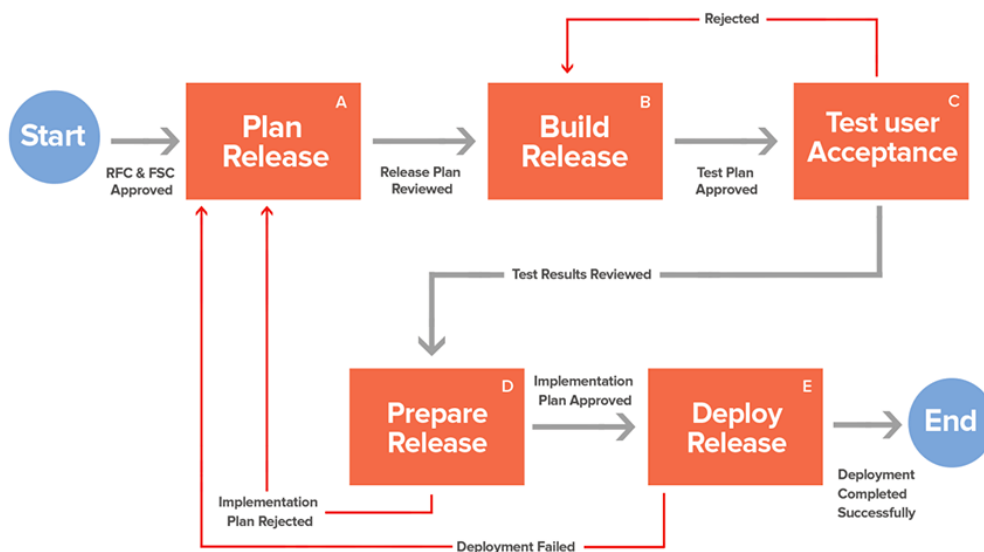


Abbildung 50 Exemplarische Darstellung Releaseprozess nach ITIL (<https://www.manageengine.com/products/service-desk/itil-release-management/>)

10.9 Neue Anbindungsprojekte an OJP/Mobilitätsvermittler

Solange es sich um normale Lieferungen an INFO+ und CUS handelt, gelten die Regeln der entsprechenden SKI-Systeme.

Für spezifische ODV-Anbindungen und die transaktionalen Teile wird es Anbindungsprojekte und entsprechende Vereinbarungen geben:

- Der Datenumfang und die Integrationstiefe werden vorgängig genau geklärt. Es kann sich dabei um Angebotspläne, Störungen oder auch um transaktionale Teile handeln.
- Ein Testsystem wird zur Verfügung gestellt, auf dem die Anbindung getestet werden kann. Bevor dies nicht durch den
- Die Produktivsetzung erfolgt als Teil eines (Daten-) Releases.

Die Vereinbarung wird folgende Teile regeln:

- Ansprechpartner
- Kontakte
- SLA: Es gilt SLA 2a im produktiven Betrieb für transaktionale Systeme und SLA 2b für Störungen und Fahrpläne/Angebotspläne.
- Schnittstellenversionen
- Lieferumfang der Daten
- Notwendige Beratung
- Integrationstiefe
- Prozesse und Unterstützung
- Kosten (jeder trägt seine Kosten selber)
- Prozess der Anbindung (Bsp Die Anbindungen von Quellen werden als Features in SAFe bei der SBB geführt (<https://flow.sbb.ch/secure/RapidBoard.jspx?projectKey=SKI&rapidView=316>)=.

10.10 Datenpflege / Schnittstellenpflege

10.10.1 Laden von Angebotsplänen (NeTEx)

Das Laden von Angebotsplänen erfolgt (ab ca. 2023 oder 2024) automatisch über die normalen SKI-Prozesse. Im PoC laufen sie über Aufträge an MENTZ. Gerade im konzessionierten Bereich sollen die Fristen, Qualitätsanforderungen des SKI-Fahrplanprozesses nach Möglichkeit eingehalten werden. Werden Fehler entdeckt, so müssen diese durch die Betreiber gemäss der Vereinbarung behoben werden.

Die Datenlieferanten (Transportunternehmen und Privaten) sind die Qualität der Daten verantwortlich. Die Verpflichtung zur Bereitstellung qualitativ hochwertiger Daten ist eine Grundvoraussetzung von SKI für alle Akteure, die sich dem Schweizer Mobilitätsökosystem anschliessen möchten.

10.10.2 Echtzeit (Siri ET/PT oder VDV 454 AUS/REF-AUS)

Die Lieferung Echtzeit ist über die Prozesse SKI definiert.

10.10.3 Störungen (Siri SX)

Es gelten die Anforderungen gemäss Projekt VDV 736. Störungsinformation ist ab einem zu definierenden Zeitpunkt in der genügenden Qualität zu liefern oder im EMS direkt zu erfassen durch den Betreiber.

10.10.4 Fahrzeugposition (Siri VM)

Die Fahrzeugpositionen sind zu einem späteren Zeitpunkt zu liefern. Dies wird durch KIDS Echtzeit (ASP) definiert.

10.10.5 Facility Monitoring (Siri FM)

Der Zustand von Facilities muss für die Barrierefreiheit ab 2025 eingeliefert werden.

10.10.6 Tiefenintegration (Reservation, Buchung, Nutzung, etc.)

Die Annahme ist, dass ein Ökosystem entstehen wird, in welchem diverse Aspekte der Tiefenintegration durch NADIM definiert werden. Damit wird vorausgesetzt, dass die ODV Anbieter nach klaren Regeln und Vorgaben ihre Systeme bereitstellen müssen.

Es ist heute noch nicht definiert, wie die Regulation in diesem Bereich genau gesteuert wird. Das hat auch damit zu tun, dass das Mitmachen bei NADIM grundsätzlich auf freiwilliger Basis basiert. Auch gibt es für die meisten Bereiche noch keine etablierten Standards. Wir gehen davon aus, dass die zukünftige Betreiberorganisation der NADIM eine starke Rolle haben wird, und zusammen mit dem BAV und der ASP die Umsetzungsrichtlinien - insbesondere für die konzessionierten Angebote - ausarbeitet.

Für die Betriebsprozesse müssen folgende Bereiche zu einem späteren Zeitpunkt genauer definiert werden:

10.10.7 Die Vertriebs-API als Kern

- Vorgabe einer Standard-API für Vertriebsfunktionen mit fachlichen Teilen (womöglich verschiedene Levels/Profile)

- dynamische Verfügbarkeit ohne Blockierung
- dynamische Verfügbarkeit mit Blockierung
- Buchung/Reservation (mit Dimensionierung und Personalisierung)
- SAV (Stornierung, etc.)
- Aufnahme in ein Directory zum Auffinden im Ökosystem
- Technische Bereitstellung der API gemäss Vorgaben (Security, Zugang, etc.)
- SLA und Betriebsprozesse (incidentmanagement, etc.)

10.10.8 Vereinbarung über die Lieferung von Daten

- Nutzungsdaten (aggregiert/anonymisiert) an Dritte (idR öffentlich Hand)
- operative Kennzahlen (z.B.: Verkäufe oder Qualitätskennzahlen)

10.10.9 Weitere Vorgaben

- Kundendaten - Kunde mit SwissPass (oder anderem Identitätsprovider) kann ohne Registrierung nutzen
- Finanzflüsse - Gemäss Ökosystem müssen die Finanzflüsse geregelt werden

F Beispiele aus dem öV-CH

Beispiele für On-Demand-Verkehre des öV-CH wurden identifiziert und sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Diese Fallbeispiele werden in die Analyse der verschiedenen Schnittstellenstandards in Kapitel 8 aufgenommen.

Typ	Fallbeispiel
On-Demand Linienverkehr	<ul style="list-style-type: none"> 2807 Oberschan - Hotel Alvier: Die Alvier Luftseilbahn ist eine der wenigen in der Schweiz gebauten privaten Luftseilbahnen mit Selbstbedienung. 12.624 Brig – Naters – Blatten bei Naters (Belalp Linie): Der Nutzer ruft die Reservierungszentrale in der Region an und gibt seinen gewünschten Abhol- und Zielort sowie die gewünschte Ankunftszeit an. Der PubliCar bedient die Ortschaft Blatten b. Naters und fährt nur bei Bedarf.
On-Demand Korridor Sequenziell	<ul style="list-style-type: none"> 115 - MobiChablais – tpc: Der Reisende reserviert (über die App oder telefonisch) mindestens 30 Minuten vor der gewünschten Abfahrtszeit und gibt die folgenden Informationen an: Haltestelle (Abholungsort) und Destination. Dieser Service wird nach regulärem Zeitplan von 4:00 bis 2:00 Uhr am Folgetag (Fr-Sa) angeboten. Das Fahrzeug kann sein Routing entsprechend den gewünschten Haltestellen anpassen. Allo?Bus, Anrufbus AST (10.615 Mauborget-L'Auberson): Der Nutzer ruft die regionale Reservierungszentrale (60 Minuten vor gewünschter Abfahrtszeit) an und gibt seinen gewünschten Abhol- und Zielort sowie die gewünschte Ankunftszeit an. Der Rufbus bedient die reguläre Linie 615 in der normalen Reihenfolge der Haltestelle (mit Einstiegsverbot).
On-Demand Korridor Selektiv	<ul style="list-style-type: none"> In der Schweiz kein entsprechendes Angebot gefunden.
On-Demand Flächenverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Mobicité La Chaux-de-Fonds – transn: Serviceangebot auf Abruf für vier Randgebiete der Stadt La Chaux-de-Fonds. Eine der beiden Haltestellen (Abfahrt oder Ankunft) muss in einer der vier Mobicité-Zonen liegen. Dieser Service funktioniert nach vordefinierten Zeitfenstern: Mo-Fr von 19.00-23.30 Uhr, Sa. von 18.00-23.30 Uhr und So. von 7.00-23.30 Uhr. Publicar Appenzell: Flächenartiger Verkehr in einem Bedienegebiet ohne Unterleitung in Zonen basierend auf Buchungen und einem rudimentären Stornierungsprozess. Das System kann virtuelle Haltestellen verwenden. Kolibri Shuttlebus Brig: Ähnlich wie das Publicar Appenzell ein einzelnes Bedienegebiet mit ausschliesslich virtuellen Haltestellen
Hail and ride	<ul style="list-style-type: none"> Essex Highways In der Schweiz kein entsprechendes Angebot gefunden.

G Glossar

Begriffe	Kurzbeschreibung
AGr	Arbeitsgruppe
ASP	Alliance Swiss Pass – Branchenorganisation des öV Schweiz
AST	Akronym für Anruf-Sammel-Taxi. Bei diesen Systemen gibt es zwar ein festes Haltestellennetz, der Fahrtweg von Haltestelle zu Haltestelle ist jedoch beliebig und den jeweiligen Wünschen der Fahrgäste angepasst (oftmals Bedienung bis vor die Haustür). Dieses System unterscheidet sich von einem Sammeltaxi, bei dem meist Grossraumtaxis oder Kleinbusse eingesetzt werden, was sich aber eher als „gemeinschaftlich bestelltes Taxi“ beschreiben lässt.

AUS	Fahrplanauskunft Ist-Datendienst, Ist-Daten aus dem Betriebsgeschehen für kurzfristige Auskünfte. Weitere Infos hier.
Angebotsplan	Die statische Beschreibung der On-Demand-Angebote, die keine klassischen Fahrpläne beinhalten. Im Kern sind dies Bediengebiete, Haltestellen oder andere Definition von Haltepunkten (z.B. adressenbasiert), Betriebszeiten, sowie weitere Nutzungsregelungen (z.B. ob zwischen Zonen gefahren werden kann). Dieser Begriff wurde geprägt, um die Angebote vom klassischen Begriff Fahrplan abzugrenzen.
Barrierefreiheit	Die Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Anlagen, Einrichtungen und Verkehrssystemen für Menschen mit Behinderungen.
BAV	Bundesamt für Verkehr
Bedarfsverkehre	Deutsche Bezeichnung von On-Demand Dienstleistungen. Begriff aus dem Personenbeförderungsgesetz (PBG).
Bezahlung	Kann zur Reservationszeit erfolgen oder auch später (beim Fahrer/Fairtiq/...).
CAPRE	Bewirtschaftungstool für Gruppenreisen
CEN	(Europäisches Komitee für Normung)
CUS	Das Customer Information System (CUS) ist das Herzstück der dynamischen Fahrgastinformation der SBB. CUS wird im Auftrag des Bundes von der SBB Infrastruktur betrieben und ist die Echtzeitdatenplattform für den öV Schweiz.
DFI	Dynamische Fahrgastinformation: Dienst zum betrieblichen Austausch von Daten für die Fahrgastinformation
DiDok	SKI Anwendung. Das System Dienststellendokumentation ist das Mastersystem zur Verwaltung der Stammdaten aller Dienststellen des öffentlichen Verkehrs der Schweiz, also auch der SBB.
Dimensionierung	Angabe der Anzahlreisenden und/ oder speziellen Bedingungen, welcher bei einer Reservation Auswirkungen auf der Verfügbarkeit haben könnte /z.B. Rollstuhl, Velo, ...). Unabhängig der Personalisierung.
DIVA	Dialoggesteuertes Verkehrsmanagement- und Auskunftssystem (System von MENTZ u.a. zur Fahrplanung und Datenhaltung)
Dynamische Auskunft	Unverbindliche oder verbindliche Verfügbarkeitsinformation, welche in Echtzeit vom On-Demand Backend System abgefragt wird. Eine Momentaufnahme, welche sofort verfallen könnte, falls keine Platzblockierung bei der Auskunft erfolgt.
Echtzeit-Daten	Direkt, ohne zeitliche Verzögerung übermittelte Daten, die beispielsweise zur Information von Fahrgästen über die Ankunft des öffentlichen Verkehrsmittels dienen.
EFA	Elektronische Fahrplanauskunft (System von MENTZ für die Fahrplanauskunft).
Erste Meile	Erstes Wegstück zwischen Haltestelle und Haustür.
Fahrt abfragen	Kundeninformation, spezifische Abfrage zu einer (Kunden-)Platzreservierung.
GeoFences	Eine Begrenzung einer Fläche (innen aussen) mit Geolokalisation. Z.B. ein Bediengebiet.
GTFS	General Transit Feed Specification
HAFAS	HaCon Fahrplanauskunftssystem
Haltepunkt/ Haltestelle	Kann eine bestehende öV Haltstelle bzw. Haltekante sein oder ein virtueller Haltepunkt.
HRDF	HAFAS (HaCon Fahrplanauskunftssystem) Rohdatenformat
KI	Kundeninformation
KIDS	KIT-Arbeitsgruppe Kundeninformationsdaten-Schnittstellen öV-Schweiz
KIT	Kommission IT-Systeme

KTU	Der Begriff KTU umfasst alle konzessionierten Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs sowie die Eisenbahn-Infrastrukturbetreiberinnen. Eine Konzession ist erforderlich für die regelmässige gewerbliche Personenbeförderung sowie für den Bau und Betrieb einer Eisenbahninfrastruktur. Der Begriff KTU unterscheidet nicht zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern und schliesst die Eisenbahn (einschliesslich Tram), die Autobusse, die Trolleybusse, die Schiffe und die Seilbahnen mit ein.
Letzte Meile	Letztes Wegstück zwischen Haltestelle und Haustür.
Mobilitätsanbieter	Beförderer und Betreiber, die (in der Regel kommerzielle) physische Mobilitätsangebote anbieten. (Quelle: BAV - Konzeptpapier Multimodale Mobilität / Mobilitätsdateninfrastrukturen des Bundes 10. Mai 2021)
Mobilitätsvermittler	Unternehmen oder Organisationen, die Mobilitätsangebote und Dienstleistungen an die Endkunden/innen vermitteln und vertreiben. Sie übernehmen gewisse Teile des Vertragsverhältnisses zwischen den Mobilitätsanbietern und den Endkunden/innen, etwa die Kombination von Leistungen, die Reservation oder das Inkasso. Vermittler können gleichzeitig auch Beförderer und/oder Betreiber sein. (Quelle: BAV - Konzeptpapier Multimodale Mobilität / Mobilitätsdateninfrastrukturen des Bundes 10. Mai 2021)
NADIM	Die NADIM («Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität») umfasst Mobilitätsdaten sowie IT-Systeme, die dazu dienen, diese Daten standardisiert zu nutzen sowie die Nutzerinnen und Nutzer zu vernetzen. Weitere Infos hier.
NAV	Nahverkehr
NeTEx	Network Timetable Exchange (Netz- und Fahrplandatenaustausch)
NOVA	NOVA ist die öV-Verkaufs- und Vertriebsplattform der Schweiz (ASP)
ODPCH	Opendata Plattform Kundeninformation öV-Schweiz
ODV	On-Demand Verkehr. Gemäss Bericht its-ch: Dienstleistungen, bei welchen der Fahrgast über einen Buchungsvorgang eine Fahrt, oftmals ungeachtet eines Fahrplans, bestellen kann.
Öffentlicher Verkehr (öV)	Der öffentliche Verkehr umfasst verkehrliche Angebote mit regelmässigen Fahrten gemäss einem definierten Fahrplan, die von allen Personen aufgrund vorgegebener Beförderungsbestimmungen genutzt werden können. In der Schweiz umfasst der öV nicht nur Verkehrsangebote mit Bahn, Tram und Bus, sondern auch per Schiff und Seilbahn.
OJP	Open Journey Planner. Offenes Routing Backend-System zur Berechnung von Routen mit öV und Fusswegen, das durch die Geschäftsstelle SKI im Auftrag des BAV gemäss dem EU-Standard „CEN/TS 17118:2017 Open API for distributed journey planning“ implementiert wurde und im Rahmen der SKI+ inter- und multimodal weiterentwickelt wird. Die OJP API steht über www.openmobilitydata.swiss zur Verfügung.
On-Demand-Verkehr	Verkehrsmittel, die auf Nachfrage verkehren.
öV CH	Öffentlicher Verkehr Schweiz
PAG	Postauto AG
PBG	Personenbeförderungsgesetz
Platz blockieren	System blockiert den benötigten Platz (vorübergehend). Muss auf dynamischer Auskunft erfolgen.
Platz reservieren	Der/die Reisende reserviert den benötigten Platz und verpflichtet sich zu bezahlen (Kaufentscheid), gleiche Bedeutung wie "Reservierung". Muss auf dynamischer Auskunft erfolgen.
Pooling	Bündelung von Fahrgästen zu einer Fahrgemeinschaft mit einem gemeinsamen Ziel.
QMS RPV	Das BAV betreibt im Regionalen Personenverkehr (RPV) ein Qualitätsmesssystem (QMS). Rund 60 teilzeitlich angestellte Testkundinnen und -kunden eines externen Unternehmens messen im Auftrag des BAV Pünktlichkeit, Sauberkeit, Ordnung, die Unversehrtheit von Fahrzeugen und Haltestellen sowie die Qualität der Fahrgastinformation.
QMS RPV CH	Qualitätsmesssystem im regionalen Personenverkehr Schweiz

REF-AUS	Fahrplanauskunft Soll-Datendienst (Referenz), tagesaktuelle Soll-Fahrpläne für mittelfristige Auskünfte.
RICS	Eigentlich Railway Interchange Coding System, wird aber im Sinn von UIC Company Code verwendet
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
Shared Taxis	Transportform in vielen Schwellen- und Entwicklungsländern, bei der mit Hilfe von Kleinbussen die Bündelung mehrerer Fahrgäste erzielt werden soll. Die Fahrzeuge werden oftmals ohne koordinierende Hintergrundsysteme und Regulationen betrieben. Sie nehmen eine Funktion wahr, die in wirtschaftlich weiter entwickelten Ländern der öffentliche Verkehr übernimmt.
SIRI	Service Interface for Real Time Information
SKI	Systemaufgaben Kundeninformation
SLOID	Swiss Location ID --> siehe auch: https://transportdatamanagement.ch/de/standards/
Statische Auskunft	Unverbindliche Verfügbarkeitsinformation, welche auf Basis von statischen Daten eine On-Demand Reiseroute berechnet, ohne das On-Demand Backend System in direkt abzufragen. (Siehe Grundlagen der Fahrplanauskunft - Ansatz 1). Angabe der Anzahlreisenden und/ oder speziellen Bedingungen, welcher bei einer Reservation Auswirkungen auf der Verfügbarkeit haben könnte /z.B. Rollstuhl, Velo, ...). Unabhängig der Personalisierung.
Taxi	Unter einer Taxi-Dienstleistung werden Tür-zu-Tür-Personentransporte auf Abruf verstanden, die nicht konzessionspflichtig sind, jedoch dem jeweiligen kantonalen und kommunalen Taxi-Gesetz und der Verordnung des EJPD über Taxameter unterstehen.
TOMP, TOMP-API	TOMP-API steht für Application Programming Interface (API) from Transport Operator to MaaS Provider, also Programmschnittstelle von Transportunternehmen zu MaaS-Anbietern. TOMP-API wurde von Anfang an gezielt und primär für die MaaS Tiefenintegration, also die Geschäftsprozess-Kette "look-book-use" entwickelt. Konkreter: <ul style="list-style-type: none"> • Planning: Die Planung einer Reise von A nach B mittels Abfrage bei Transportunternehmen oder Routenplaner. • Booking: Die konkrete Buchung einzelner Reiseabschnitte (Legs) der Reise bei den jeweiligen Transportunternehmen, unter Weitergabe von wenigen persönlichen Informationen. • Trip Execution: Die Durchführung der Reise mit allen nötigen Reise-Informationen z. B. Tickets, QR-Codes, Freischalt-Codes, usw. • Die Abrechnung und Bezahlung zwischen MaaS-Anbieter und Transportunternehmen.
TU	Transportunternehmen
Tür-zu-Tür	Tür-zu-Tür sind Verkehrsangebote, die ohne Haltestellen auskommen und bei denen Passagiere direkt von Tür zu Tür befördert werden.
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VDV 452	Das Standardformat für den Austausch von Fahrplandaten ist die VDV 452 (VDV = Verband Deutscher Verkehrsunternehmen). Zweck der "VDV-Standard-Schnittstelle Liniennetz/Fahrplan" ist es, Liniennetzdefinitionen und Fahrpläne aus einem Quellsystem in ein Zielsystem zu übertragen
VDV 454	Bidirektionale Ist-Daten-Schnittstelle Fahrplanauskunft (Verband deutscher Verkehrsunternehmen-Schrift 454), bestehend aus Soll-Datendienst 'REF-AUS', mit tagesaktuellen Soll-Fahrplänen (Referenz) und der Ist-Datendienst 'AUS', mit Ist-Daten aus dem Betriebsgeschehen.
Verfügbarkeit abfragen	Statische oder dynamische Auskunft, ob ein Fahrgast ohne Spezialfall (ungeplante Ereignisse, Störungen, ...), zu angegebener Zeit und Reiseweg, transportiert werden könnte.
Virtuelle Haltepunkte	Virtuelle Haltepunkte sind nicht spezifisch gekennzeichnete Einstiegspunkte, welche sich innerhalb eines On-Demand Betriebsgebiets befinden. Diese Haltepunkte erscheinen lediglich in App-Lösungen. Virtuelle Haltepunkte erfüllen in den meisten Fällen das BehiG nicht.
VM	Verkehrsmittel

VU	Verkehrsunternehmen
-----------	---------------------

H Literaturverzeichnis

- [1] S. Bundesrat, "Fahrplanverordnung," 4. November 2009 (Stand am 1. Januar 2021). [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>.
- [2] C. e. a. Zeier, "Integration von on-demand in das Gesamtverkehrssystem der Schweiz. Begleitgruppe On-demand: Bern," 2021.
- [3] J. G. u. V. Langer:, Difu-Sonderveröffentlichung), Berlin, 2021.
- [4] Transmodel, CEN, [Online]. Available: <http://www.transmodel-cen.eu/>.
- [5] NeTEx, CEN, [Online]. Available: <https://netex-cen.eu/>.
- [6] Siri, CEN, [Online]. Available: <http://www.transmodel-cen.eu/standards/siri/>.
- [7] Open Journey Planner, CEN, [Online]. Available: <http://www.transmodel-cen.eu/standards/ojp/>.
- [8] Open Journey Planner, SKI, [Online]. Available: <https://opentransportdata.swiss/de/cookbook/open-journey-planner-ojp/>.
- [9] HRDF, [Online]. Available: <https://transportdatamanagement.ch/de/standards/>.
- [10] VDV736, [Online]. Available: <https://www.vdv.de/schriften---mitteilungen.aspx?id=6221406e-6d79-40e3-9f5e-44f17fbc86e0&mode=detail>.
- [11] Schweizerische Normen SKI, [Online]. Available: <https://transportdatamanagement.ch/de/standards/>.
- [12] Alliance SwissPass, V580, [Online]. Available: <https://www.allianceswisspass.ch/de/tarife-vorschriften/uebersicht/V580>.
- [13] TOMP, [Online]. Available: <https://github.com/TOMP-WG/TOMP-API>.