

# TECHNISCHES KONZEPT ON-DEMAND SKI(+)

## TECHNISCHE BETRACHTUNG ON-DEMAND ANGEBOTEN

---

### Systemaufgaben Kundeninformation (SKI)

Status	Verbindlich
Version	2.1
Letzte Änderung	Montag, 12. August 2024
Letzte Änderung durch ...	Geschäftsstelle SKI

### Dokumentinformationen

Beschreibung	Dieses Dokument dient als technische Grundlage für den On-Demand in der Schweiz. Es umfasst für die im Fachkonzept beschriebenen Varianten den aktuellen und zukünftigen Stand, wie sie in den Schnittstellen von SKI behandelt werden sollen.
Focus group	Personen die technische Richtlinien zur Umsetzung von On-Demand Angeboten benötigen, sowie solche die die Umsetzung im Rahmen der SKI verstehen wollen.
Elektronische Dokumentenablage	<a href="https://transportdatamanagement.ch/de/standards/">https://transportdatamanagement.ch/de/standards/</a>

# Änderungsnachweis

Version	Status	Änderung	durch	gültig ab
2.1	Entwurf	Aktualisierung FlexibleLineType (s. 27)	David Rudi	08.08.2024
2.0	Entwurf	Grundsätzliche Neugestaltung des Vorgängerdokuments zum Thema On-Demand.  Dieses Dokument enthält primär die technischen Aspekte die für eine Umsetzung von On-Demand Angeboten notwendig sind.	Matthias Günter, David Rudi, Markus Meier	27.03.2023

# Inhalt

<b>Inhalt .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Kurzfassung.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Technisches Datenmodell.....</b>	<b>4</b>
2.1 NeTEx (Angebotsplan-Datenübermittlung) .....	4
2.2 Fahrplanauskunft / Trip Planung (OJP, System EFA).....	10
<b>3 Schnittstellen nach On-Demand Typ .....</b>	<b>16</b>
3.1 Flächenverkehr .....	16
3.2 On-Demand Linienverkehr .....	26
3.3 On-Demand Korridorverkehr .....	29
<b>4 Technische Architektur .....</b>	<b>37</b>
4.1 Zielbild Architektur.....	37
4.2 Datenflüsse .....	38
4.3 Eigenschaften von flächenartigen ODV: Bediengebiete, Haltestellen, Regeln .....	39
4.4 Integration von Angebotsplänen .....	40
4.5 Abläufe zu Verfügbarkeit, Reservation und Buchung .....	42
4.6 Fahrplanfelder / QuoVadis.....	42
4.7 Swiss Identification for Public Transport.....	42
4.8 Spezielle Themen .....	42
4.9 Folgen für exemplarische Abnehmer .....	44
<b>5 Schlussfolgerungen und nächste Schritte .....</b>	<b>46</b>
5.1 Schlussfolgerungen .....	46
5.2 Nächste Schritte .....	46
<b>A Release Notes &amp; Roadmap .....</b>	<b>47</b>
<b>B Glossar .....</b>	<b>48</b>
<b>C Literaturverzeichnis .....</b>	<b>51</b>

# 1 Kurzfassung

Dieses Dokument bildet die technische Basis, um On-Demand Angebote zu verstehen und umzusetzen. Für eine fachliche Vertiefung der Thematik (des Verständnisses) sei auf das fachliche Konzept On-Demand verwiesen [1].

In diesem Dokument beschreiben wir zunächst das technische Modell, welches sich auf den NeTEx Standard in Anlehnung der sehr guten und ausführlichen Definition in der VDV 462 beruht [2].

Auf Basis dieses Datenmodells geschieht auch der Datenaustausch, welcher im entsprechenden Kapitel zu den Schnittstellen beschrieben wird.

Abschliessend beschreiben wir die technische Architektur, dazu gehört das allgemeine Zielbild, welches grösstenteils bereits 2022 umgesetzt wurde, die unterschiedlichen Datenflüsse, und diverse weitere Themen.

## 2 Technisches Datenmodell

Das technische Datenmodell beschreibt in der Umsetzung den Kern der Modellierung von On-Demand Angeboten. Dieses muss in den SKI+ Systemen korrekt abgebildet sein. Dabei sind wir wie folgt vorgegangen:

- 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).
- Technisch werden auch Verfügbarkeit, Reservierung und Buchung betrachtet.

Das Modell 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 Modells nicht sprengt.

### 2.1 NeTEx (Angebotsplan-Datenübermittlung)

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

#### 2.1.1 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 3 werden die Details pro ODV-Typ besprochen. Das folgende Diagramm zeigt die Abbildung des Domänenmodells nach NeTEx:

class Mapping Domain <-> NeTeX

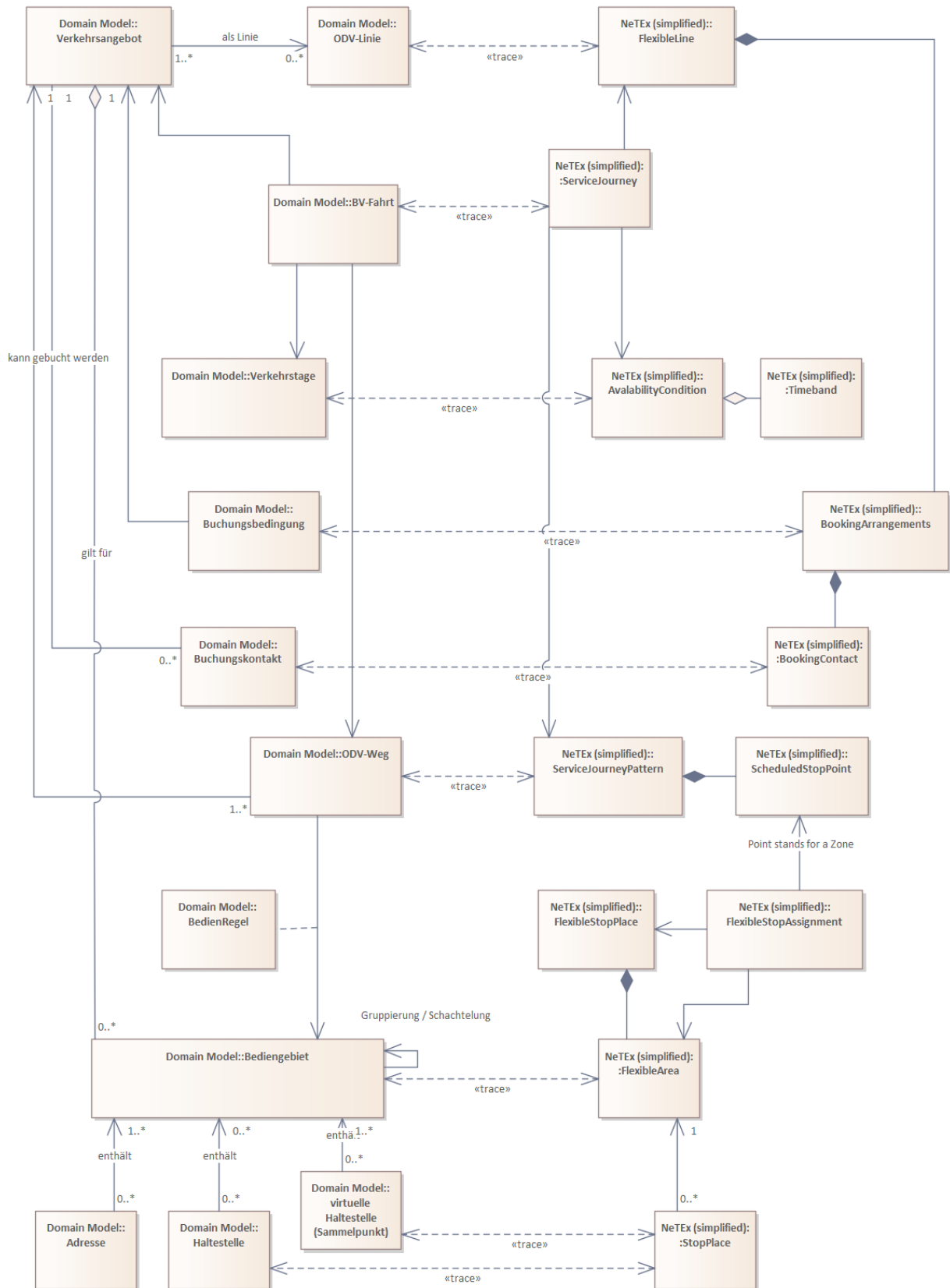


Abbildung 1 Mapping des Domänenmodells auf NeTeX für ODV

## 2.1.2 Flächen-AST am Beispiel "Mosti"

Die Abbildung auf das Domänenmodell wird hier am Beispiel "Mosti" beschrieben. Konkrete XML-Beispiele werden auf [transportdatamanagement.ch/standards](http://transportdatamanagement.ch/standards) zusammen mit diesem Konzept publiziert. Dazu gehört auch eine Datei zum Beispiel Mosti.

## 2.1.3 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 with two main objects: ServiceFrame and FlexibleLine.

ServiceFrame	
version	1
id	s21
Name	Sommerfahrplan 2019
Comment	.....LINE.....
lines	

FlexibleLine	
version	any
id	mosti
Name	Mostvierter Sammeltaxi
ShortName	Most4
TransportMode	bus
TransportSubmode	
BusSubmode	demandAndResponseBus
PublicCode	Mosti
FlexibleLineType	flexibleAreasOnly
BookingContact	
Phone	2230934
BookingMethods	callOffice
BookingAccess	public
BookWhen	advanceAndDayOfftravel
BuyWhen	onCheckin
MinimumBooki...	PT60M

Abbildung 2 Beschreibung des Verkehrsangebots als FlexibleLine (NeTeX)

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

The screenshot shows a domain model with ValueSet and TypeOfFlexibleService objects.

ValueSet	
id	valueSet.typesOfFlexibleService
version	any
nameOfClass	TypeOfFlexibleService
values	

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

Abbildung 3 Bedienarten ODV als TypeOfFlexibleService (NeTeX)

## 2.1.4 Bediengebiete

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

The screenshot shows a domain model with SiteFrame and FlexibleStopPlace objects.

SiteFrame	
id	st1
version	any
Name	Sammelpunkte, Zonen und Gebiete für Mosti
Comment	reguläre Haltestellen und Sammelpunkte
stopPlaces	
Comment	Zonen und Gebiete
flexibleStopPlaces	

FlexibleStopPlace (3)							
version	id	Name	ShortName	Description	Centroid	areas	
1	any	zone1	Mosti Zone 1	Zone 1	Ferschnitz, Neustadt, Oed-Oehling	Centroid	areas
2	any	zone2	Mosti Zone 2	Zone 2	Andagger, Euratsfeld, St. Georgen, Viehdorf, Winkarn, Zellers	Centroid	areas
3	any	amstetten	City AST Amstetten	Amstetten	Amstetten	Centroid	areas

Abbildung 4 Bediengebiete als FlexibleStopPlace (NeTeX)

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

version	id	Name	ShortName	Centralid	gml:Polygon	TransportMode	BoardingTime	AlightingTime
1	any	ferschnitz	Ferschnitz	Centralid	gml:Polygon	bus	bus	bus
2	any	Neustadt an der Donau	Neustadt	Centralid	gml:Polygon	bus	bus	bus
3	any	Deis-Deiting	Deis-Deiting	Centralid	gml:Polygon	bus	bus	bus

Abbildung 5 Zonen als FlexibleArea (NetEx)

### 2.1.5 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 Bedienegebiet zugeordnet. Über TypeOfPlaceRef wird zwischen Sammelpunkten und Haltestellen unterschieden.

id	version	Name	ParentZoneRef	place Types
1	any	Ferschnitz Marktplatz	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=regularStop version=any
2	any	Freidegg	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=regularStop version=any
3	any	Truckenstetten 14	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=drtCollectionPoint version=any
4	any	Günzing 15	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=drtCollectionPoint version=any
5	any	Knötzing 25	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=drtCollectionPoint version=any
6	any	Abzw. Oberleiten	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=drtCollectionPoint version=any
7	any	Ferschnitz	ParentZoneRef ref=fer version=any	TypeOfPlaceRef ref=drtCollectionPoint version=any

Abbildung 6 Modellierung Haltestellen und virtuelle Haltepunkte in NetEx für ODV

### 2.1.6 ODV-Wege

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

id	version	order	ScheduledStopPointRef	FlexiblePointProperties
1	any	1	ScheduledStopPointRef ref=sp_any1 version=any	PointStandingForAZone true ZoneContainingStops true
2	any	2	ScheduledStopPointRef ref=sp_any1 version=any	PointStandingForAZone true ZoneContainingStops true

Abbildung 7 ODV-Wege in NetEx

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



Abbildung 8 Repräsentative Modellierung jeder FlexibleArea als ScheduledStopPoint (NetEx)

... und den FlexibleAreas zugeordnet werden.

version	id	Name	ShortName	PublicCode	StopType	VehicleModes
1 any	ftp_fer	Ferschitz	Ferschitz	FER	onstreetBus	bus
2 any	ftp_neu	Neusiedl	Neusiedl	NEU	onstreetBus	bus
3 any	ftp_oed	Oed-Ortling	Oed-Ortling	OED	onstreetBus	bus
4 any	ftp_ard	Ardsager	Ardsager	ARD	onstreetBus	bus
5 any	ftp_eur	Euratsfeld	Euratsfeld	EUR	onstreetBus	bus
6 any	ftp_ybbs	St. Georgen / Ybbsfeld	St. Georgen	YBBS	onstreetBus	bus
7 any	ftp_vie	Viehdorf	Viehdorf	VIE	onstreetBus	bus
8 any	ftp_zil	Zielern	Zielern	ZIL	onstreetBus	bus
9 any	ftp_wil	Winklarn	Winklarn	WIN	onstreetBus	bus
10 any	ftp_am	Amstetten	Amstetten	AM	onstreetBus	bus
11 any	ftp_zone1	Zone 1	Zone 1	Z1	onstreetBus	bus
12 any	ftp_zone2	Zone 2	Zone 2	Z2	onstreetBus	bus

Abbildung 9 Zuordnung der FlexibleArea zu ScheduledStopPoint (NetEx)

## 2.1.7 Fahrzeiten

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

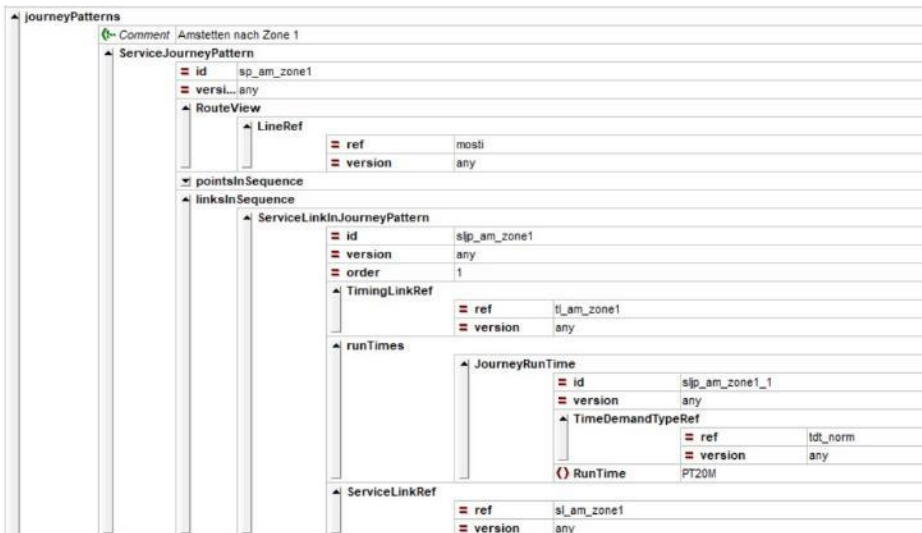


Abbildung 10 Modellierung der geschätzten Fahrzeiten als ServiceJourneyPattern

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=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_zone1 version=any
2	si_am_zone2	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_zone2 version=any
3	si_am_ued	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_ued version=any
4	si_am_wis	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_wis version=any
5	si_zone2_zone1	any	FromPointRef ref=itp_zone2 version=any	ToPointRef ref=itp_zone1 version=any
6	si_zone1_am	any	FromPointRef ref=itp_zone1 version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
7	si_zone2_am	any	FromPointRef ref=itp_zone2 version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
8	si_neu_am	any	FromPointRef ref=itp_neu version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
9	si_wis_am	any	FromPointRef ref=itp_wis version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
10	si_ybbs_am	any	FromPointRef ref=itp_ybbs version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any

Abbildung 11 ServiceLink zwischen Gebieten und Punkten (NeTex)

timingLinks				
TimingLink (9)				
id	version	FromPointRef	ToPointRef	
1	tl_am_zone1	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_zone1 version=any
2	tl_am_zone2	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_zone2 version=any
3	tl_am_ued	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_ued version=any
4	tl_am_wis	any	FromPointRef ref=itp_am version=any	ToPointRef ref=itp_wis version=any
5	tl_zone1_am	any	FromPointRef ref=itp_zone1 version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
6	tl_zone2_am	any	FromPointRef ref=itp_zone2 version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
7	tl_neu_am	any	FromPointRef ref=itp_neu version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
8	tl_wis_am	any	FromPointRef ref=itp_wis version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any
9	tl_ybbs_am	any	FromPointRef ref=itp_ybbs version=any	ToPointRef ref=itp_am version=any

Abbildung 12 TimingLink-Elemente zwischen Gebieten und Punkten (NeTex)

## 2.1.8 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>FlexibleServiceProperties</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	FlexibleServiceProperties	<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																																								
FlexibleServiceProperties	<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 13 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.

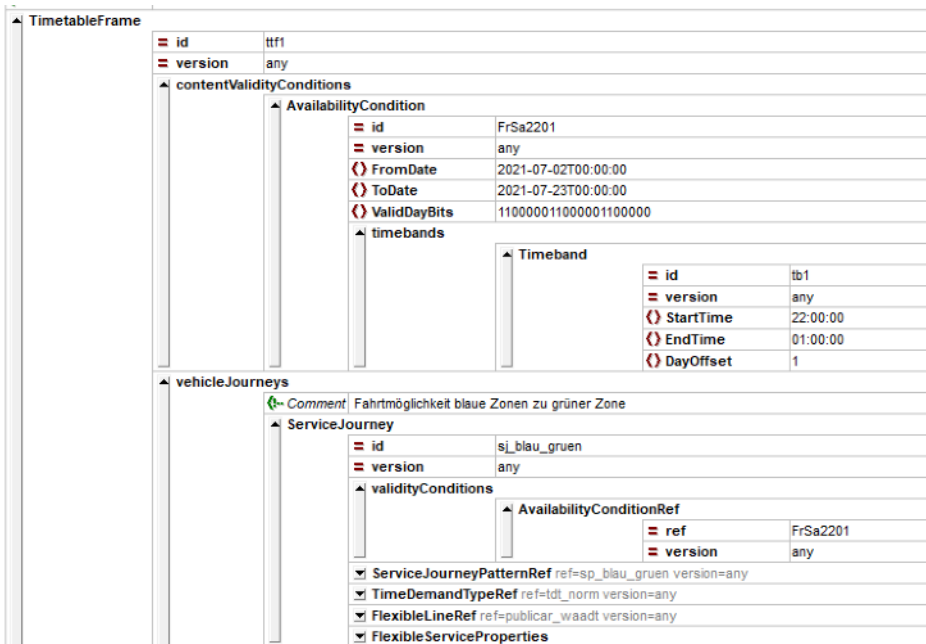


Abbildung 14 Angebot als TimeBand modelliert (NeTeX)

## 2.1.9 Verkehrstage

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

id	ver...	FromDate	ToDate	ValidDayBits	
1	MoFr	any	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	111110011111001111100
2	MoFrF	any	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	0000000111110000000000
3	MoFrS	any	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	11111000000000001111100
4	Sa	any	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	000001000000100000010
5	MoSa	any	2019-09-02T00:00:00	2019-12-14T00:00:00	111111011111101111110

Abbildung 15 Modellierung von Verkehrstagen als Bitstring (NeTeX)

## 2.2 Fahrplanauskunft / Trip Planung (OJP, System EFA)

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

### 2.2.1 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

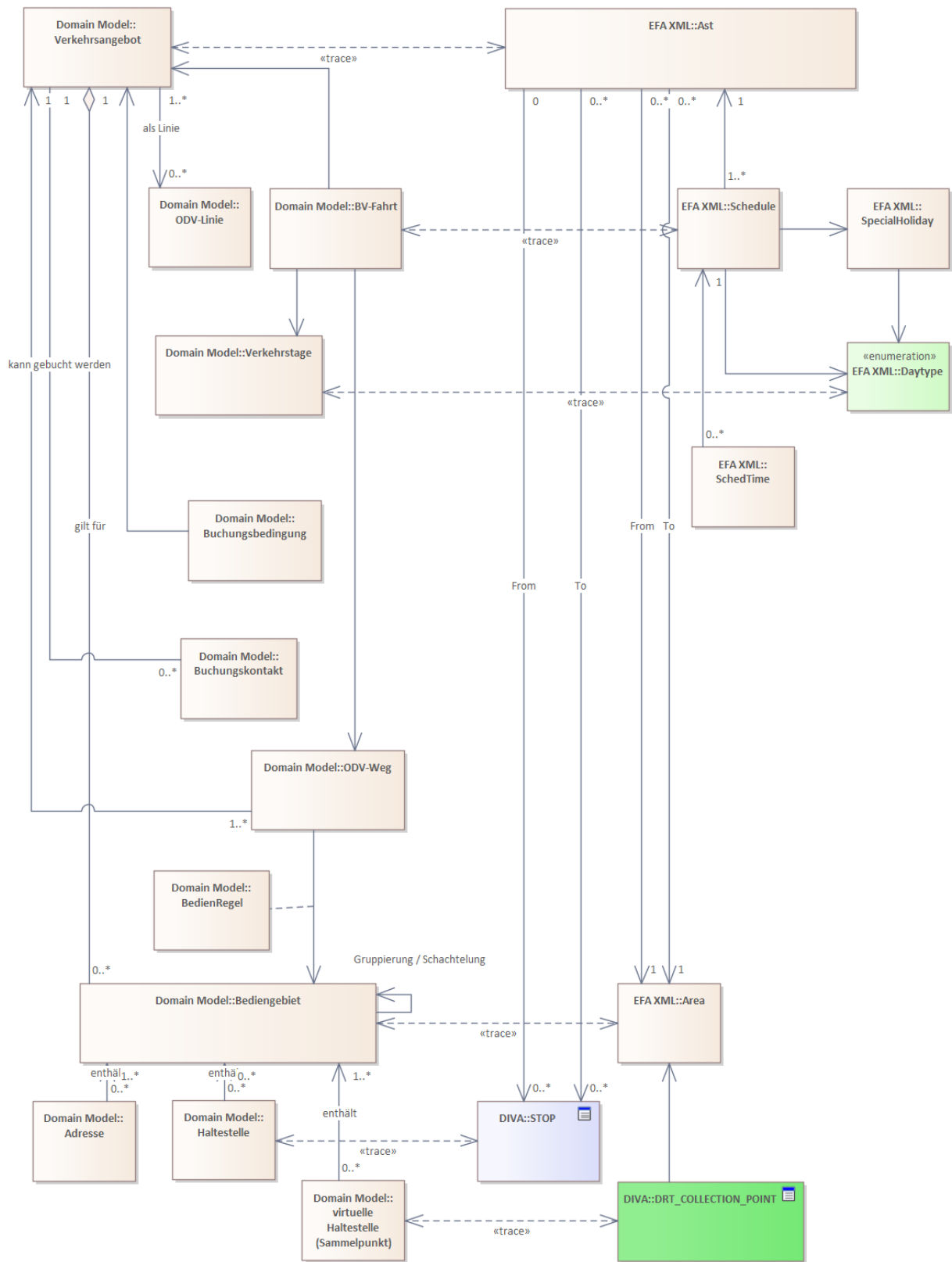


Abbildung 16 Mapping Domänenmodell auf das Ladeformat der EFA

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.

## 2.2.2 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. Sammelstellen; 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.

### 2.2.2.1 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 Sammelstellen 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

### 2.2.2.2 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
```

### 2.2.2.3 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-Haltepunkte können normale Haltestellen oder Sammelstellen sein. AST-Verkehre müssen nach speziellen Regeln gebucht werden. Zur Berechnung der Auskunft kann nicht eine geschlossene Baumsuche 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 9H399y 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-Glis"
6 fromStopList="Brig_AstStopList"
7 toArea="Brig-Glis"
8 toStopList="Brig_AstStopList"
9 fromIcon="h"
10 toIcon="h"
11 socialMedia="no"
12 noCombinationOfPublicTransport="yes"
13 from="Kollibri-Shuttle Brig-Glis"
14 to="TAXI/Bushaus"
15 direction="Innenverkehr Brig"
16 orderIndex="1"
17 direction="S"
18 <!-- wie untenste 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 <!-->

```

### 2.2.2.4 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 <!-->

```

### 2.2.2.5 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.

### 2.2.3 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).

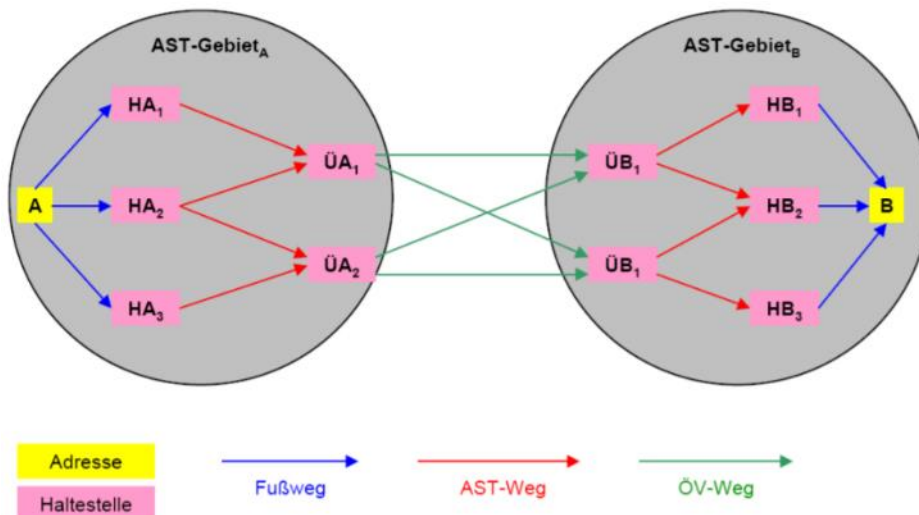


Abbildung 17 Zusammenspiel Routing AST-öV anhand eines Beispiels

Eine "Haltestelle" kann auch eine Sammelstelle sein.

### 3 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 im Fachkonzept als entscheidend betrachteten Ausprägungen von On-Demand: Flächenverkehr, Linienverkehr, und Korridorverkehr. Jeder Abschnitt ist anhand von 1-2 Beispielen modelliert. Es werden auch Überlegungen für die relevanten SKI-Systeme modelliert. Dabei behandeln wir zuerst die komplexeren Flächenverkehre bevor wir zu den Linien- und dann Korridorverkehre übergehen.

#### 3.1 Flächenverkehr

Da unsere aktuelle Arbeit sich primär mit den komplexen Flächenverkehren befasst hat, beginnen wir mit diesen.

##### 3.1.1 Beispiel: PubliCar Appenzell

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



Abbildung 18 Bedienggebiet Postcar Appenzell

Ein zweites Beispiel ist der Kollibri Brig-Glis (mittlerweile abgeschlossen): [Projekt Kollibri | PostAuto](#)

##### 3.1.2 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>

#### 3.1.2.1 Haltestellen

Die Haltestellen sind nicht in DiDok enthalten, sondern Sammelstellen (s. Definition im Fachkonzept).

#### 3.1.2.2 Heutige Darstellung in HRDF

Derartige ODV-Angebote lassen sich in HRDF nicht einfach modellieren. Bzw. das Resultat ergibt keinen Sinn.

#### 3.1.2.3 Heutige Darstellung in VDV 454 AUS /REF-AUS

Derartige Linien sind zurzeit nicht in HRDF abbildbar.

### 3.1.3 Spezielle Herausforderungen bei der Modellierung

- Modellierung des Gesamtgebietes
- Aufteilung des Gebiets in Zonen
- Sammelstellen
- Vielfalt der Regeln (Betriebszeiten, ausgeschlossene Zonenwechsel, fixe Haltestellen und Zonen in manchen Fällen, Anschlusszeiten)

### 3.1.4 Zielzustand Schnittstellen

#### 3.1.4.1 NeTEx

Der Angebotsplan wird vollständig in NeTEx modelliert. Die Modellierung Brig wird hierzu als Beispiel genommen.

Wir bauen hier auf Vorgaben von VDV 462, EPIP und des RG öV Schweiz NeTEx auf.

Dieses Kapitel basiert sehr stark auf dem Beispiel Brig. Dieses ist zusammen mit dem fachlichen und technischen Konzept auf [transportdatamanagement.ch/standards](https://transportdatamanagement.ch/standards) verfügbar.

Die Modellierung des On-Demand Shuttles Kollibri in Brig-Glis erfolgt über ein On-Demand Gebiet mit virtuellen Haltestellen.



Abbildung 19 Sammelstellen im Beispiel Brig

### 3.1.4.1.1 ResourceFrame

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

TypesOfPlace sind drtCollectionPoint: Sammelstellen, die keiner Haltestelle aus dem öV entsprechen.

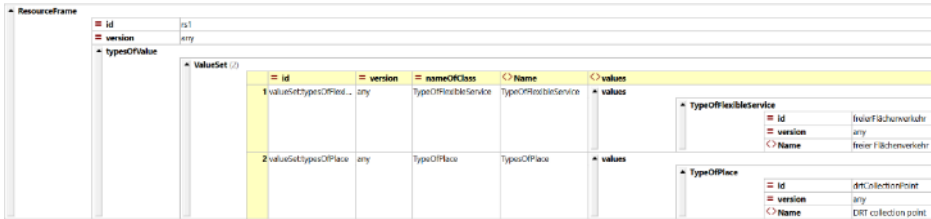


Abbildung 20 Definition der TypeOfFlexibleService (NeTEx)

### 3.1.4.1.2 SiteFrame

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

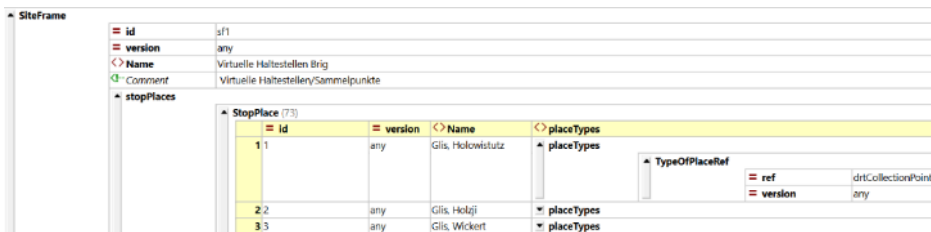


Abbildung 21 Definition der virtuellen Haltestellen (NeTEx)

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 22 Definition der Bediengebiete (NeTEx)

### 3.1.4.1.3 ServiceFrame

Die FlexibleLine repräsentiert den Kollibri Shuttlebus im Bediengebiet von Brig. FlexibleLineType ist fixedStopAreaWide, weil es innerhalb des Bediengebiets 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	PT5M

Abbildung 23 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.

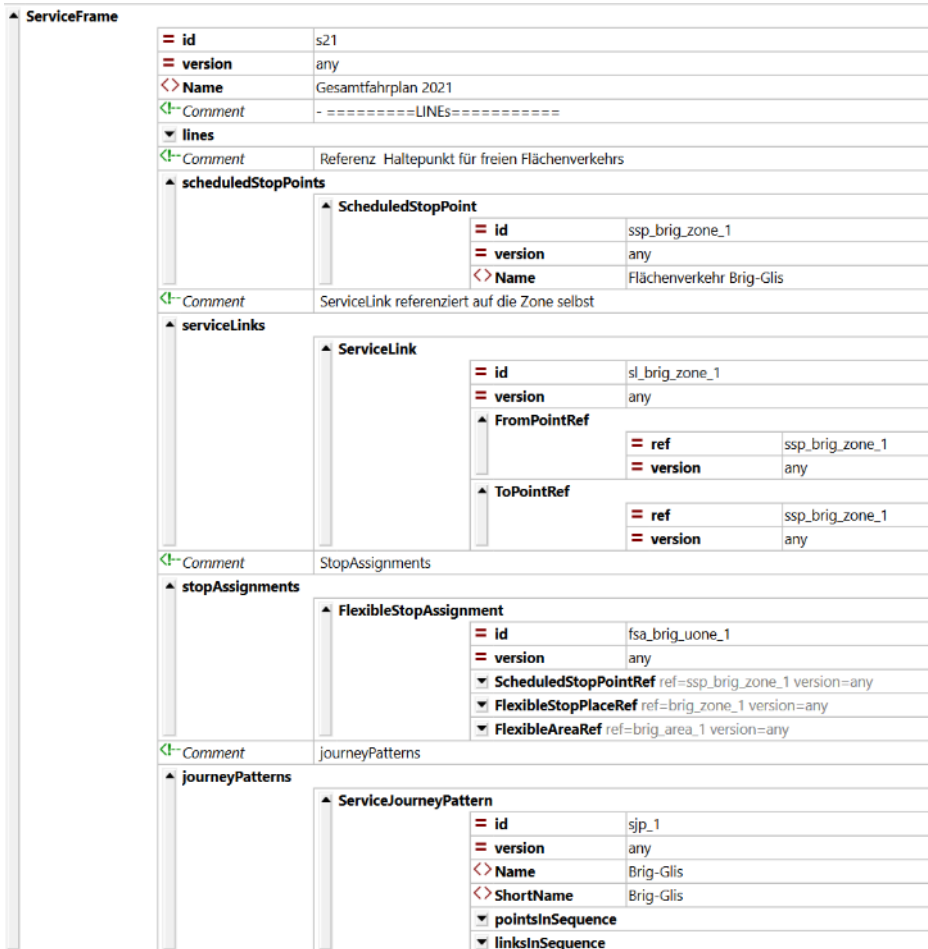


Abbildung 24 ServiceFrame Brig mit ScheduledStopPoint, ServiceLink, FlexibleStopAssignment und ServiceJourneyPattern (NeTeX)

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.

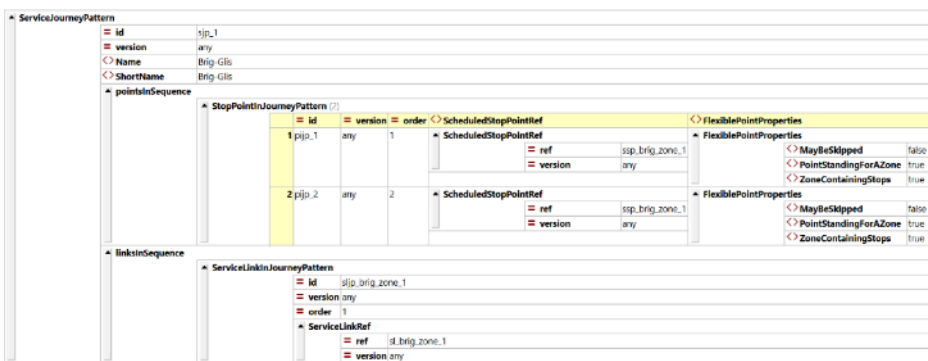


Abbildung 25 ServiceJourneyPattern für Brig (NeTeX)

### 3.1.4.1.4 Verhalten Sammelstellen

Die Sammelstellen können in NeTeX übermittelt werden, wenn sie klar definierte und relevante Listen sind. Allerdings sind Sammelstellen nicht in der Suchdatenbank der EFA. Daher können sie keine "stop" oder "poi" sein aus Sicht des OJP<sup>1</sup>. Sie werden nur indirekt gefunden. Wenn Sammelstellen 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.

### 3.1.4.1.5 TimetableFrame

AvailabilityConditions beschreiben die zeitliche Verfügbarkeit des Fahrtangebots, 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.

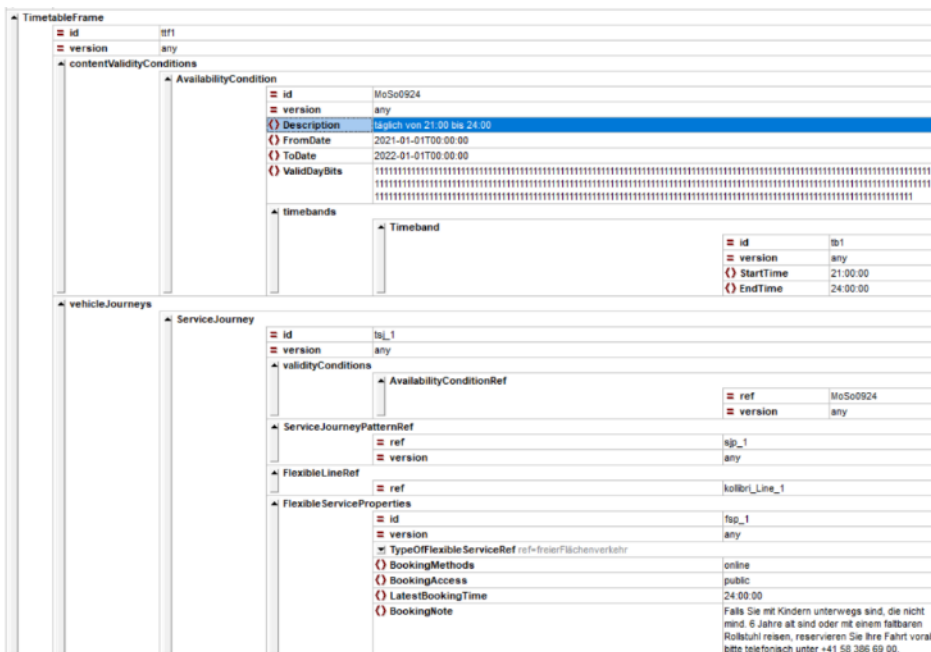


Abbildung 26 Brig – TimetableFrame mit AvailabilityCondition und ServiceJourney (NeTeX)

### 3.1.4.2 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.

<sup>1</sup> OJP 2.0 wird ODV viel stärker unterstützen: Mehr Operators an einer Location, mehr Modes, Informationen zur "Linie" mit einem neuen LineService, Verfügbarkeitsabfrage, BookingArrangements können kommuniziert werden.

Daher kommt SIRI PT nicht zur Anwendung.

#### 3.1.4.3 SIRI ET

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

Daher kommt SIRI ET nicht zur Anwendung.

#### 3.1.4.4 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. Die Erfassung erfolgt in erster Linie direkt über das EMS durch das verantwortliche TU. Die Verwendung der maschinellen Schnittstelle ist möglich, doch ist der Anbindungsaufwand erheblich.

#### 3.1.4.5 OJP

##### 3.1.4.5.1 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.

##### 3.1.4.5.2 OJPStopEventRequest

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

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

##### 3.1.4.5.3 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

The screenshot displays an XML response structure for a TripResponse. The root element is `ojp:TimedLeg`. It contains several nested elements:

- `ojp:LegBoard`: Contains `ojp:StopPointRef` (de:00000:11), `ojp:StopPointName` (Glis, Dorf), `ojp:ServiceDeparture` (ojp:TimetableTime: 2021-05-31T21:59:00Z), and `ojp:Order` (1).
- `ojp:LegAlight`: Contains `ojp:StopPointRef` (de:00000:7458), `ojp:StopPointName` (Brig), `ojp:ServiceArrival` (ojp:TimetableTime: 2021-05-31T22:02:00Z), and `ojp:Order` (2).
- `ojp:Service`: Contains `ojp:OperatingDayRef` (2021-05-31), `ojp:JourneyRef` (ast:99974;\_Hj21:0), `ojp:LineRef` (ast:99974;\_), `ojp:DirectionRef` (H), `ojp:Mode` (ojp:PTMode: bus, siri:BusSubmode: demandAndResponseBus), `ojp:PublishedLineName` (Kolibri-Shuttle Brig-Glis), `ojp:OperatorRef` (ast:Kolibri), and `ojp:Attribute` (4 items):
  - Item 1: `ojp:Text` (13) with `xml:lang` (de) and `Rbc:Text` (Kolibri-Shuttle Brig-Glis).
  - Item 2: `ojp:Text` (14) with `xml:lang` (de) and `Rbc:Text` (Bestellung von 21 bis 24 Uhr täglich mittels App.).
  - Item 3: `ojp:Text` (15) with `xml:lang` (de) and `Rbc:Text` (Der Fahrpreis für Kolibri Brig beträgt pro Person und Fahrt CHF 4.-, unabhängig von der gefahrenen Strecke.).
  - Item 4: `ojp:Text` (16) with `xml:lang` (de) and `Rbc:Text` (Kinder unter 6 Jahre fahren gratis.).
- `ojp:DestinationStopPointRef` (de:00000:26) and `ojp:DestinationText` (ojp:Text with `xml:lang` (de) and `Rbc:Text` (Kolibri-Shuttle aus Brig)).

Abbildung 27 Beispielantwort TripResponse für Bedarfsverkehr Brig (OJP)

Hinweis: die in der folgenden Tabelle beschriebenen IDs für Sammelstellen sind im Rahmen der Arbeiten für SID4PT im Detail zu definieren (s. Abschnitt 4.7).

OJP-Element	Wert	Beschreibung
<b>LegBoard</b>		
<b>StopPointRef</b>	de:00000:11	"de:00000:" & Nummer der Sammelstelle. Bei den Sammelstellen 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 Sammelstelle noch eine GlobaleID regelbasiert zu erfinden. Das Problem ist nur, dass man mit diesen IDs sowieso nichts weiter machen könnte.
<b>StopPointName.Text</b>	Glis, Dorf	Name der virtuellen Haltestelle
<b>ServiceDeparture.TimetableTime</b>	2021-05-31T21:59:00Z	angefragte Zeit
<b>Order</b>	1	erste Haltestelle der Fahrt
<b>LegAlight</b>		
<b>StopPointRef</b>	de:00000:7458	"de:00000:" & Nummer der virtuellen Haltestelle
<b>StopPointName.Text</b>	Brig	Name der virtuellen Haltestelle

<b>ServiceDeparture.TimetabledTime</b>	2021-05-31T22:02:00Z	angefragte Zeit plus berechnete Fahrzeit
<b>Order</b>	2	zweite Haltestelle der Fahrt
<b>Service</b>		
<b>JourneyRef</b>	ast:99974:_:H:j21:0	<u>Unter Umständen ist die JourneyRef basierend auf einer SINGLE JOURNEY (d.h. die Fahrt wird vom Betreiber 1x erzeugt und nie kommuniziert. D.h. die JourneyRef hier ist künstlich vom Triplaner und hat keine Bedeutung. Bei Linien-orientierten Fahrten macht sie schon eher Sinn und kann auch referenziert werden (auf einen Fahrplan). TripInfoRequest funktioniert dann nur für solche. 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.</u>
<b>LineRef</b>	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.
<b>DirectionRef</b>	H	Als Richtung wird immer H ausgegeben.
<b>Mode.PtMode</b>	bus	Mode=bus
<b>Mode.BusSubmode</b>	demandAndResponseBus	Submode=demandAndResponseBus
<b>PublishedLineName.Text</b>	Kolibri-Shuttle Brig-Glis	konfigurierbarer Linientext
<b>OperatorRef</b>	ast:Kolibri	"ast:" & konfigurierbarer Betreiber
<b>Attribute.Text.Text.Text</b>	Kolibri-Shuttle Brig-Glis	konfigurierbar
<b>Attribute.Code</b>	13	
<b>Attribute.Text.Text.Text</b>	Bestellung von 21 bis 24 Uhr täglich mittels App.	konfigurierbar
<b>Attribute.Code</b>	14	
<b>Attribute.Text.Text.Text</b>	Der Fahrpreis für Kolibri Brig beträgt pro Person und Fahrt CHF 4.-, unabhängig von der gefahrenen Strecke.	konfigurierbar
<b>Attribute.Code</b>	15	
<b>Attribute.Text.Text.Text</b>	Kinder unter 6 Jahre fahren gratis.	konfigurierbar
<b>Attribute.Code</b>	16	
<b>DestinationStopPointRef</b>	de:00000:26	"de:00000:" & Nummer der Sammelstelle
<b>DestinationText.Text</b>	Kolibri-Shuttle aus Brig	konfigurierbarer DestinationText pro Bedingebiet-Teil (z.B. bei Waadt Nacht pro blaue Fläche)

Tabelle 1 Erläuterungen OJPTripResponse (OJP)



### 3.1.4.6 OJPTripInfoRequest

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

### 3.1.5 Zielzustand Datasets auf openmobilitydata.swiss

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

### 3.1.6 Zielzustand SKI Systeme

SKI SYSTEM	FUNKTION	BERMERKUNG
<b>Quo Vadis Core</b>	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.
<b>DiDok</b>	Stammdaten Verwaltung	Keine Anpassungen notwendig.
<b>3.1.6.1 INFO+</b>	Fahrplandatensammlung	Im Moment ist keine Anpassung geplant.
<b>3.1.6.2 Customer System (CUS)</b>	Echtzeitsammlung und Austausch	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig
<b>DDIP</b>	Störungsmanagement	Die Störungen dieser ODV-Verkehre werden auf den Linien übermittelt.
<b>3.1.6.3 Open-Journey Planer (OJP)</b>	Multimodaler Router	OJP zeigt ODV-Verkehre in der TripResponse an. Im LIR können Sammelstellen abgefragt werden. LATER: LIR können Zonen abgefragt werden. Verfügbarkeitsanfragen sind möglich. LATER: Reservation/Buchung

### 3.1.7 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.

### 3.1.8 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.

## 3.2 On-Demand Linienverkehr

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

### 3.2.1 Heutige Situation

Als Beispiel wird der On-Demand Linienverkehr Brig-Naters<sup>2</sup> von PostAuto herangezogen.

Datentyp	Bemerkung
Stammdaten	Die Haltestellen sind DiDok-Haltestellen.
Fahrplandaten	<p>Darstellung für Fahrplandaten in HRDF</p> <p><b>FPLAN</b></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 %</pre>

<sup>2</sup> [https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap\\_pdf\\_fields/2021/12.624.pdf](https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap_pdf_fields/2021/12.624.pdf)

	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 ☺  <b>INFOTEXT</b>  000005381 Reservation +41 58 386 99 99 bis 20:00 Uhr.
<b>Echtzeitdaten</b>	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.

### 3.2.2 Zielzustand Schnittstellen

Schnittstelle	Bemerkung
<b>NeTEx</b>	<p>Die Linie muss als <b>Line</b> modelliert werden. Die normalen Fahrten werden als normale <b>Service-Journeys</b> modelliert. Die Fahrt mit der Reservation hat einen <b>TimeDemandTypeRef</b> von <b>tdt_norm</b>. Dazu kommt eine <b>FlexibleLineView</b>, bei der <b>FlexibleLineType</b> auf <b>je nach Nutzungsart</b> gesetzt ist.</p> <p>flexibleAreasOnly = alle Gebietsrelationen mit Adressbedienung  fixedStopAreaWide = alle Gebietsrelationen mit Sammelpunkt/Hst.bediengung  mixedFlexible = Adressbedienung und Haltepunktbedienung gemischt</p> <p>Wichtig ist das <b>BookingArrangement</b>.</p> <pre> &lt;ServiceJourney id="ServiceJourney:id:1" version="any"&gt;   &lt;validityConditions&gt;     &lt;AvailabilityConditionRef ref=" AvailabilityCondition:id:1" version="any"/&gt;   &lt;/validityConditions&gt;   &lt;DepartureTime&gt;00:39:00&lt;/DepartureTime&gt;   &lt;DepartureDayOffset&gt;1&lt;/DepartureDayOffset&gt;   &lt;ServiceJourneyPatternRef ref=" ServiceJourneyPattern:id:1" version="any"/&gt;   &lt;TimeDemandTypeRef ref="tdt_norm" version="any"/&gt;   &lt;FlexibleServiceProperties&gt;     &lt;TypeOfFlexibleServiceRef ref="4" version="any"/&gt;   &lt;/FlexibleServiceProperties&gt;   &lt;FlexibleLineType&gt;flexibleAreasOnly&lt;/FlexibleLineType&gt;   &lt;BookingContact&gt;     &lt;Phone&gt;+41 58 386 99 99&lt;/Phone&gt;   &lt;/BookingContact&gt;   &lt;BookingMethods&gt;callOffice&lt;/BookingMethods&gt;   &lt;BookingAccess&gt;public&lt;/BookingAccess&gt;   &lt;BookWhen&gt;advanceAndDayOfTravel&lt;/BookWhen&gt;   &lt;LastBookingTime&gt;20:00:00Z&lt;/LastBookingTime&gt; &lt;!-- xs:Time --&gt;   &lt;BookingNote lang="de"&gt;Reservation +41 58 386 99 99 bis 20:00 Uhr.&lt;/BookingNote&gt; &lt;/ServiceJourney&gt;  &lt;timeDemandTypes&gt; &lt;TimeDemandType id="tdt_norm" version="any"&gt; &lt;Name&gt;Normalfahrzeit&lt;/Name&gt; </pre>

	</TimeDemandType> </timeDemandTypes>
<b>SIRI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Siri PT:</b> Die Linie wird normal behandelt. Die Fahrt wird angezeigt. Fällt sie definitiv aus, so ist ein Ausfall zu melden durch das TU.</li> <li>• <b>Siri ET:</b> Die Linie wird normal behandelt. Fällt sie definitiv aus, so ist ein Ausfall zu melden durch das TU.</li> <li>• <b>Siri SX/VDV 736:</b> Die Linie und die Haltestellen werden normal behandelt. Es ist Störungsinformation zu liefern.</li> </ul>

### 3.2.3 Open Journey Planner (OJP)

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

### 3.2.4 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.

### 3.2.5 Anderes Beispiel: Oberschan - Hotel Alvier

Das Angebot ist auf [https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap\\_pdf\\_fields/2021/2807.pdf](https://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap_pdf_fields/2021/2807.pdf) beschrieben.

#### 3.2.5.1 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 28 FPLAN Ausschnitt Oberschan -Hotel Alvier)

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

#### 3.2.5.2 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 BookingArrangement 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>flexibleAreasOnly</FlexibleLineType>
  <BookingContact>
    <Phone>2230934</Phone>
  </BookingContact>
  <BookingMethods>callOffice</BookingMethods>
  <BookingAccess>public</BookingAccess>
  <BookWhen>advanceAndDayOfTravel</BookWhen>
  <BuyWhen>onCheckIn</BuyWhen>
  <MinimumBookingPeriod>PT60M</MinimumBookingPeriod>
</Line>
```

Abbildung 29 Beispielhafter NeTeX-Ausschnitt Obertschan – Hotel Alvier (das Intervall ist in der TemplateJourney)

### 3.3 On-Demand Korridorverkehr

Der letzte in der Schweiz relevante Typ ist der On-Demand Korridorverkehr. Neben den aufgeführten Beispielen ist auch das Spiezer Zügli als On-Demand Korridorverkehr zu kategorisieren ([Spiezer Zügli](#)).

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

Die Beschreibung findet sich hier:

- [www.sainte-croix.ch](http://www.sainte-croix.ch)
- [https://www.travys.ch/images/PDF\\_voyages\\_2021/A.AUC01.L\\_Auberson\\_Vers-chez-les-Jaques.615.pdf](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
	<b>05h</b>	45 a		
	<b>06h</b>	15 b 45 a		
	<b>07h</b>	15 c 45 R		
	<b>08h</b>	19 A		Allo?Bus
	<b>09h</b>	Allo?Bus	8h00	Allo?Bus
	<b>10h</b>	8h30 - 10h10 et 10h30 - 11h30		9h00
	<b>11h</b>	45 a	11h25	11h25
	<b>12h</b>	19 H		
	<b>13h</b>	05 a 41 H	13h00	13h00
	<b>14h</b>			
	<b>15h</b>	45 c		
	<b>16h</b>	43 C		
	<b>17h</b>	13 c 43 c		
	<b>18h</b>	13 c	18h25	18h25
	<b>19h</b>	13 c		
	<b>20h</b>			
	<b>21h</b>			
	<b>22h</b>			

Abbildung 30 Fahrplan/Angebotsplan Allo?Bus

**3.3.2 Heutige Situation**

**3.3.2.1 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, Ä@cole 01115 01115 %
8593783 L'Auberson, ch. du C 01116 01116 %
8579075 L'Auberson, musÄ@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, CrÄ@t-Juno 01134 01134 %
8579287 Les Rasses, Grand-HÄ@' 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 31 Ausschnitte Allo?Bus FPLAN

### Attribute

OM Maskenpflicht für Reisende ab 12 Jahren  
RR Platzreservierung obligatorisch  
Z Zuschlagspflichtig  
TG OHNE GEWÄHR: siehe [www.fahrplanfelder.ch](http://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 30) existiert nicht, nur der generelle Reservierungshinweis.
- Die "Umwege" (siehe Abbildung 30) sind immer als Teil des normalen Fahrplans drin.
- Die Zeiten sind nicht strikt aufsteigend.
- Die Variabilität der Fahrten im Block Bedarfsverkehr ist nicht abgebildet.

### 3.3.2.2 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.

### 3.3.2.3 Haltestellen

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

## 3.3.3 Spezielle Herausforderungen

Die folgenden speziellen Herausforderungen bestehen für diesen Typ.

### 3.3.3.1 Bedienregeln

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

Tabelle 2 Bedienregeln On-Demand Korridorverkehr

### 3.3.3.2 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 32 Ausschnitt StopPointPropertiesGroup für Eigenschaften ScheduledStopPoints (XSD, NeTeX)

Die effektive Anwendung ist erfasst mit ScheduledStopPoint / ScheduledStopPointGroup.

### 3.3.3.3 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:

The screenshot shows a NeTeX editor window with the following structure:

- ServiceJourney**
  - id: sj\_zone1\_am1
  - version: any
  - validityConditions:
    - DepartureTime: 05:35:00
    - ServiceJourneyPatternRef: ref=sp\_zone1\_am version=any
    - TimeDemandTypeRef: ref=tdt\_norm version=any
    - FlexibleLineRef: ref=mosti version=any
  - checkConstraints:
    - CheckConstraint** (cc1)
      - version: any
      - PlaceRef:
        - ref: amstetten
        - version: any
      - delays:
        - CheckConstraintDelay** (ccdelt)
          - id: ccdelt
          - version: any
          - AverageDelay: PT5M
  - FlexibleServiceProperties

A comment above the CheckConstraint reads: "Test CheckConstraint Delay: Bei Ankunft in Zone Amstetten muss mit 5 min Verspätung gerechnet werden".

Abbildung 33 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.

### 3.3.4 Zielzustand Schnittstellen

#### 3.3.4.1 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.
- TypOfServiceRef: ist in diesem Fall id=1 (Bedarfslinie)
- ContactDetails müssen ausgefüllt werden (Email, Phone, Fax)
- FlexibleLineType = flexibleAreasOnly
- BookingContact
- BookingMethods
- BookWhen
- BuyWhen
- LatestBookingtime
- MinimumBookingPeriod
- BookingURL
- BookingNote

Im Falle des Beispiels müsste MinimumBookingPeriod auf PT1H gesetzt werden.

#### 3.3.4.2 ServiceJourneyPattern, TimingLink, ServiceLink

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

#### 3.3.4.3 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.

#### 3.3.4.4 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.

#### 3.3.4.5 SIRI SX / VDV 736

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

### 3.3.4.6 OJP

#### 3.3.4.6.1 OJPLocationInformationRequest

Die Haltestellen sind regulär. Es sind keine Anpassungen notwendig.

#### 3.3.4.6.2 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.

#### 3.3.4.6.3 OJPTripRequest

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

#### 3.3.4.6.4 OJPTripInfoRequest

Keine Anpassungen notwendig.

### 3.3.4.7 Zielzustand ODPCH Datasets

Die folgenden Daten werden über ODPCH Datasets zur Verfügung gestellt:

Dataset	Existierend	Bemerkungen
<b>Reguläre Fahrpläne (HRDF 5.40, GTFS)</b>	Ja	öV Schweiz Es kann sein, dass ein Teil der linienartigen hier dargestellt ist. Die Darstellung ist mit Sicherheit beschränkt).
<b>NeTEx Beta / Angebotsplan</b>	Nein	öV Schweiz + Grenzverkehr als NeTEx
<b>NeTEx ODV / Angebotsplan</b>	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.

### 3.3.5 Zielzustand Systeme

SKI System	Funktion	Bemerkung
<b>Quo Vadis Core</b>	Erzeugung von Fahrplanfeldern	Keine Anpassungen notwendig.
<b>DiDok</b>	Stammdaten Verwaltung	Keine Anpassungen notwendig.
<b>3.3.5.1 INFO+</b>	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.
<b>3.3.5.2 Customer System (CUS)</b>	Echtzeitsammlung und Austausch	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig
<b>DDIP</b>	Störungsmanagement	Keine Anpassungen vorgesehen/notwendig.

<p>3.3.5.3 <b>Open- Journey Planer (OJP)</b></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>
--	----------------------------	--

# 4 Technische Architektur

Die aktuelle Gesamtarchitektur der bei SKI und SKI+ involvierten Systeme ist in der unteren Abbildung beschrieben. Diese wiederholt sich im Sinne eines einheitlichen Verständnisses aus dem Original im Fachkonzept On-Demand [1]. In diesem Dokument liegt jedoch der Fokus auf die technischen Aspekte.

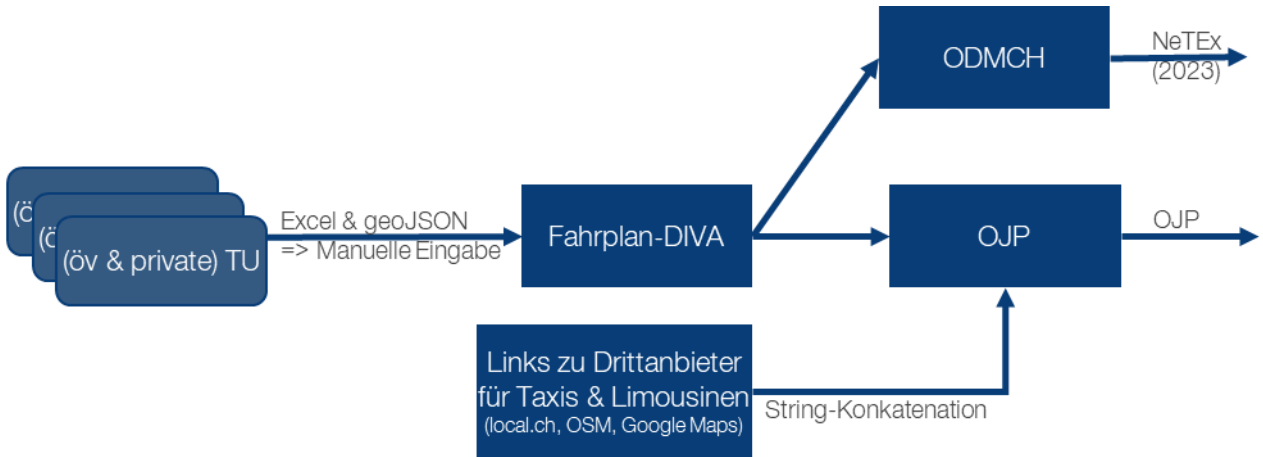


Abbildung 34: Architektur/Workflow On-Demand in der SKI(+) Systemwelt.

Bitte beachten Sie, dass der NeTeX-Export von der ODMCH (Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz) 2023 noch entwickelt wird. Er ist jedoch als Teil des technischen Datenmodells bereits in diesem Dokument beschrieben.

## 4.1 Zielbild Architektur

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

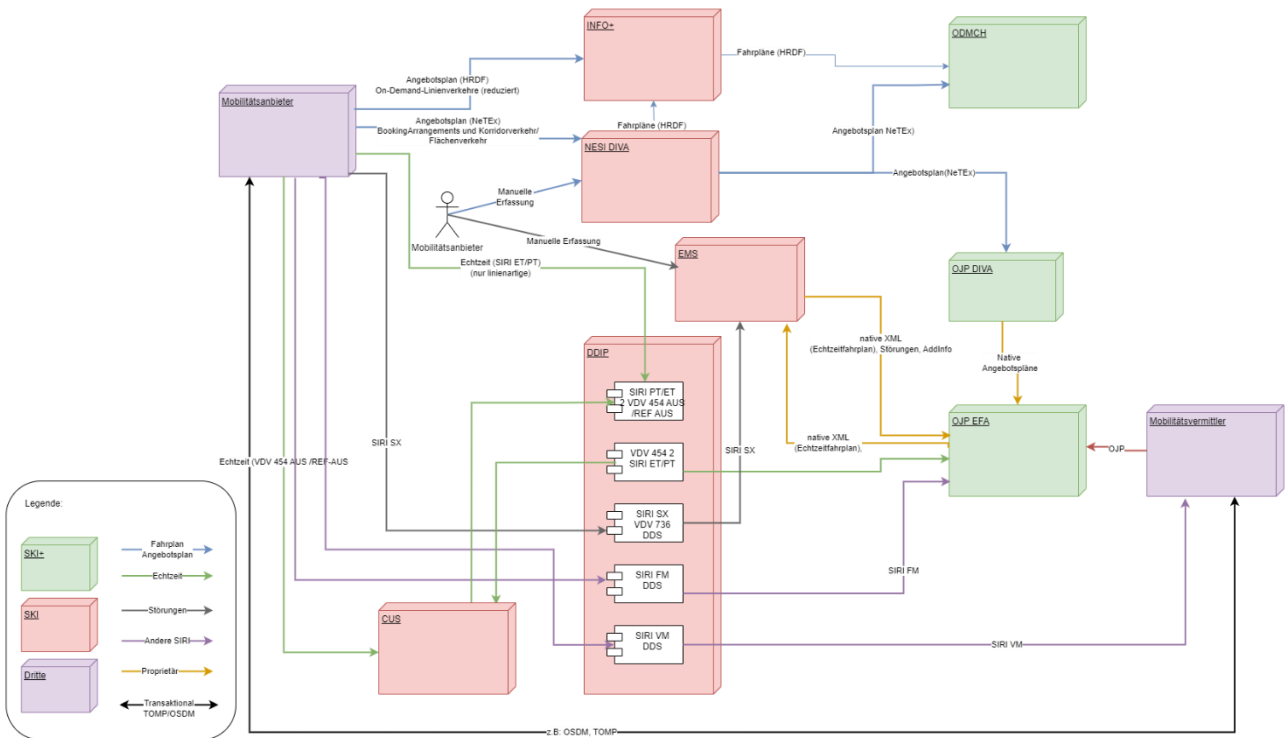


Abbildung 35 Gesamtarchitektur ODV

Dabei handelt es sich hier erst um einen Entwurf anhand der heute eingesetzten und bekannten Systemkomponenten im Umfeld von SKI und SKI+. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird sich das Zielbild mit der Zeit noch ändern.

Es ist möglich, dass das NESI DIVA und INFO+ noch fusioniert werden. Das sind interne Entwicklungen innerhalb von SKI und werden hier daher nicht betrachtet.

Solange das nicht passiert, muss das NESI DIVA auch Linien (aus NeTeX und HRDF) mergen können (was in verschiedenen Kontexten unter einer Linie zu verstehen ist, ist im Abschnitt 4.8.1 beschrieben):

- Normale Linien finden sich nur im HRDF ==> kein Merge notwendig.
- Linien mit einigen Fahrten mit ODV-Charakter ==> Fahrten aus HRDF identifizieren und mit Fahrten aus NeTeX ersetzen.
- Linien mit linienartigem ODV ==> Linie und Fahrten aus HRDF anreichern mit Daten aus dem NeTeX-File.
- Linien mit flächenartigem ODV ==> Diese sind im HRDF nicht enthalten und werden aus dem NeTeX-File übernommen.

## 4.2 Datenflüsse

Die Datenflüsse im System sind im Folgenden aufgeführt. Da es sich um Anwendungen handelt, werden die technischen Systemnamen verwendet.

Quell-Anwendung	Ziel Anwendung	Fachlicher Inhalt	Wir häufig werden Informationen übertragen?	Welches Format (NeTeX, proprietäre, ...)
<b>Externes TU</b>	NESI DIVA	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	NeTeX
<b>Externes TU</b>	INFO+	Informationen aus dem Angebotsplan, welche in INFO+ verarbeitet werden können	Wöchentlich	HRDF
<b>NESI DIVA</b>	OJP DIVA	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	NeTeX
<b>OJP DIVA</b>	OJP EFA	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	Proprietäres EFA-Ladeformat
<b>NESI DIVA</b>	ODMCH	Angebotspläne in vollem ODV Umfang: Bediengebiete, "Haltestellen", Regeln	Wöchentlich	NeTeX
<b>INFO+</b>	ODMCH	Informationen aus dem Angebotsplan, welche in INFO+ verarbeitet werden können	Wöchentlich	HRDF
<b>Externes TU</b>	SKI DIVA	Manuelle Erfassung von ODV-Verkehren	Wenn nötig	Erfassung
<b>Externes TU</b>	DiDok	Manuelle Erfassung von Haltestellen	Wenn nötig	Erfassung
<b>Externes TU</b>	DDIP	Einlieferung von Störungen	Polling alle 30 Sekunden	VDV 736, Request/Response

Tabelle 3 Datenflüsse ODV (ohne transaktionale Verbindungen und ohne SIRI FM/MM/ET/PT)

Die SIRI-Datenströme werden in den nachfolgenden Abschnitten behandelt.

#### 4.2.1 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.

#### 4.2.2 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 3.1.4.4.

Architektonisch ändert sich für die Störungsinformationen bei SKI nichts.

#### 4.2.3 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.

### 4.3 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.

## 4.4 Integration von Angebotsplänen

Für alle Verkehre müssen Stammdaten und statische Angebotspläne (siehe Fachkonzept) 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 im Fachkonzept erläutert.

### 4.4.1 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).

### 4.4.2 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 4 Varianten «Fahrplanintegration» in SKI-Systeme (grün = gewählte Variante)

#### 4.4.3 Diagramm der Datenflüsse Angebotspläne

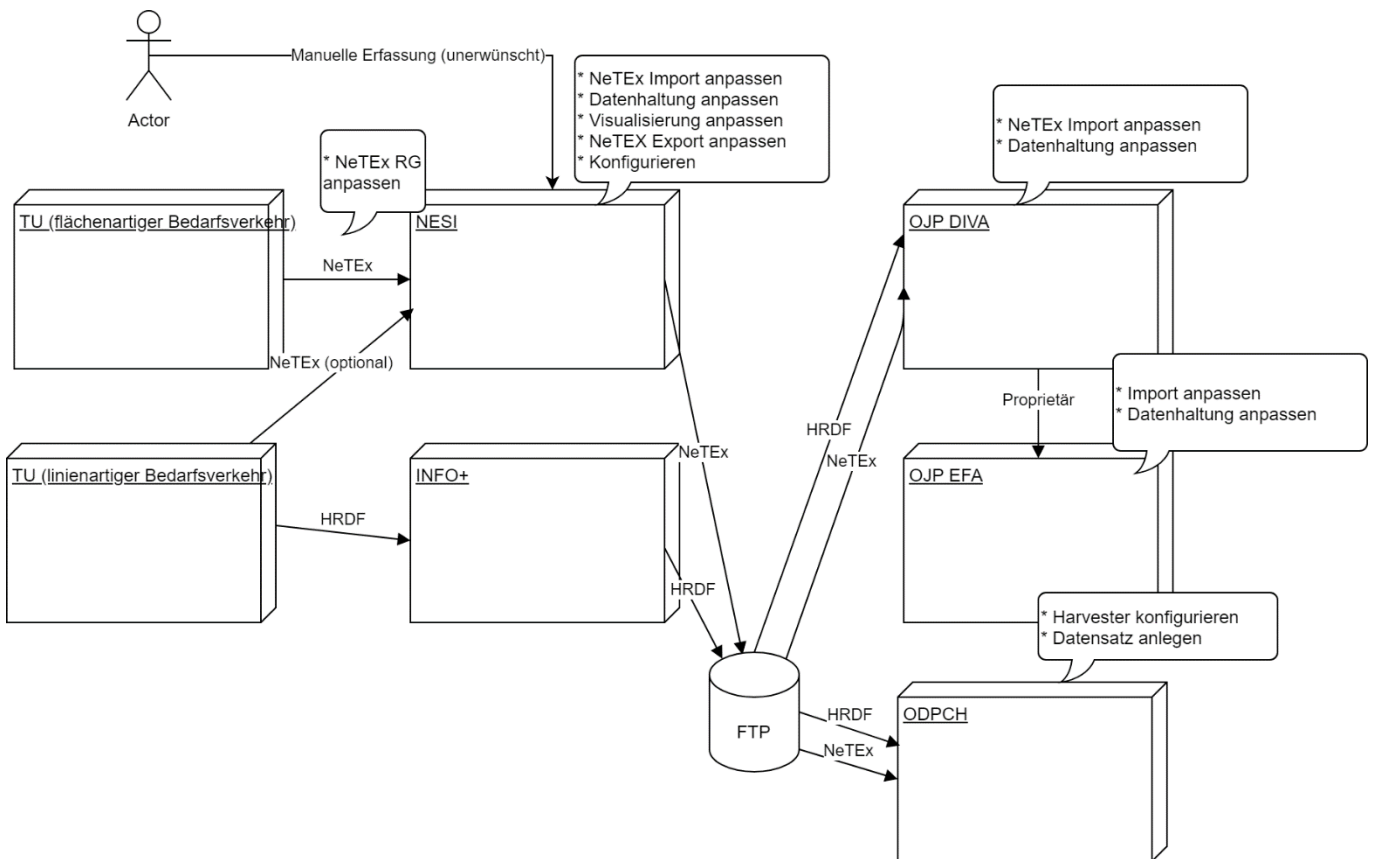


Abbildung 36 Datenfluss Angebotsdaten ODV (Zielbild)

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.

#### 4.4.4 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

## 4.5 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 in einem separaten Dokument zum PoC Vertrieb behandelt.

## 4.6 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>.

## 4.7 Swiss Identification for Public Transport

Eine ausführliche, fachliche Zusammenfassung zu SID4PT kann dem Fachkonzept On-Demand entnommen werden [1]. An dieser Stelle soll nur der für die technische Umsetzung relevante Teil mit Bezug zu On-Demand wiederholt werden.

### 4.7.1 SID4PT for On-Demand

Wie im Fachkonzept beschrieben gilt:

Die Details für die Umsetzung der IDs im Rahmen der On-Demand, die sowohl private als auch öffentliche Betriebe einbezieht werden aktuell erarbeitet.

Ziel ist es, dass alle Betriebe (SLO)IDs für ihre Sammelstellen erfassen können. Ebenso müssen sie in der Lage sein SLNIDs zu erfassen, da für die Abbildung von Flächenverkehren Linien genutzt werden. Voraussetzung ist, dass sie eine SAID erhalten.

## 4.8 Spezielle Themen

In den folgenden Abschnitten werden spezielle Aspekte der Architektur beleuchtet.

### 4.8.1 Betreiber / Linien & Haltepunkte

Die Definitionen der Betreiber, Linien und Haltepunkte können dem Fachkonzept entnommen werden. Hier möchten wir nur auf das entsprechende Dokument verweisen, da diese Themen für die Umsetzung eine Relevanz besitzen [1].

## 4.8.2 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.

- MaxSearchTimeliterations: 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.

## 4.8.3 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.

## 4.8.4 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.

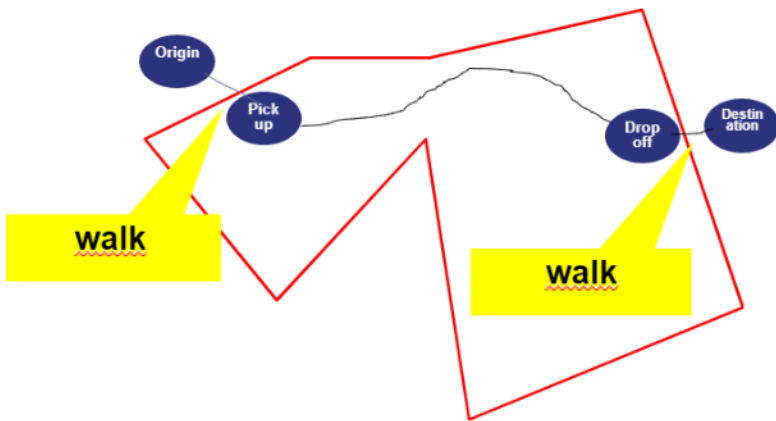


Abbildung 37 ODV-Flächenverkehr mit hartem Geofence und Pickup/Dropoff

Im Falle eines Tripplanners gibt es nun Fälle, wo Abgangs- oder Bestimmungsort des Kunden ausserhalb des Bedienegebietes 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 Bedienegebiet führen. Eine ähnliche Situation besteht auch bei Sharing Angeboten. Um dies abzubilden kann ein «weicher Geofence» definiert werden, welcher diese zumutbare Fusswegdistanz ausserhalb des Bedienegebietes angibt.

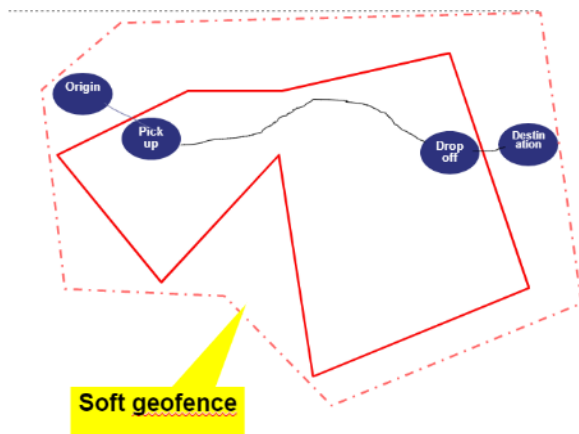


Abbildung 38 Verhältnis weicher und harter Geofence

Wir gehen davon aus, dass der weiche Geofence durch den Tripplanner 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.

## 4.9 Folgen für exemplarische Abnehmer

Abnehmer	Folgen
<b>Open Journey Planer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der OJP muss die neuen "Haltestellen", wenn nötig im LocationInformationRequest darstellen können.</li> <li>• 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.</li> <li>• Bedienegebiete, "Haltestellen" und Regeln müssen erfasst werden können.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Suche muss diese entsprechend berücksichtigen.</li> <li>• Bediengebiete müssen den Clients u.U. dargestellt werden können. Die entsprechenden Informationen müssen daher vom OJP bezogen werden können (LocationInformationRequest).</li> <li>• Eine Verfügbarkeitsanfrage ist notwendig.</li> <li>• Die Suchstrategien müssen passende Parameter aufweisen, falls ODV-Angebote bevorzugt oder ausgeschlossen werden sollen.</li> </ul>
<b>Onlinefahrplan</b>	Der Onlinefahrplan muss die ODV-Angebote über NeTEx laden, wenn er sie verwenden will.
<b>NOVA</b>	Da HRDF nicht erweitert wird, wird dies später diskutiert.
<b>Leuk</b>	Greift direkt auf die Datenbank zu, diese wird sich nicht ändern.
<b>QMS RPV</b>	Dies wird mit dem BAV diskutiert.
<b>Andere Abnehmer</b>	Gleiches Vorgehen wie beim OJP.

## **5 Schlussfolgerungen und nächste Schritte**

### **5.1 Schlussfolgerungen**

Die aktuelle Version des Konzepts enthält keine signifikanten Änderungen im Vergleich zur Vorversion 1.0. Ausserdem sind die Schlussfolgerungen im Fachkonzept aufgeführt und werden hier nicht wiederholt. Dementsprechend gibt es an dieser Stelle keine weiteren Ergänzungen.

### **5.2 Nächste Schritte**

Die nächsten Schritte umfassen:

- Dokumentation der aktuellen Prozesse zur Erfassung neuer On-Demand Angebote in SKI+ (Kombination Fach- und technisches Konzept).
- Beschrieb der bereitstehenden Schnittstellen mit der Erfassung der On-Demand Verkehre in OJP.
- Einbezug der Taxis (inkl. Beispieldatei).
- Einbezug Ridesharing, Vehicle Pooling (inkl. Beispieldatei)

## **A Release Notes & Roadmap**

WICHTIG: Bitte beachten Sie, dass sich die fachliche Version 2.0 von der Beschreibung der Version 1.0 signifikant unterscheidet. Die technische Beschreibung unterliegt nicht entsprechend grossen Änderungen.

## B Glossar

Begriffe	Kurzbeschreibung
<b>ASP</b>	Alliance Swiss Pass – Branchenorganisation des öV Schweiz
<b>AST</b>	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.
<b>Angebotsplan</b>	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.
<b>Barrierefreiheit</b>	Die Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Anlagen, Einrichtungen und Verkehrssystemen für Menschen mit Behinderungen.
<b>BAV</b>	Bundesamt für Verkehr
<b>Bedarfsverkehre</b>	Deutsche Bezeichnung von On-Demand Dienstleistungen. Begriff aus dem Personenbeförderungsgesetz (PBG).
<b>CEN</b>	(Europäisches Komitee für Normung)
<b>CUS</b>	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.
<b>DiDok</b>	SKI Anwendung. Das System Dienststellendokumentation ist das Mastersystem zur Verwaltung der Stammdaten aller Dienststellen des öffentlichen Verkehrs der Schweiz, also auch der SBB.
<b>DIVA</b>	Dialoggesteuertes Verkehrsmanagement- und Auskunftssystem (System von MENTZ u.a. zur Fahrplanung und Datenhaltung)
<b>Dynamische Auskunft</b>	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.
<b>Echtzeit-Daten</b>	Direkt, ohne zeitliche Verzögerung übermittelte Daten, die beispielsweise zur Information von Fahrgästen über die Ankunft des öffentlichen Verkehrsmittels dienen.
<b>EFA</b>	Elektronische Fahrplanauskunft (System von MENTZ für die Fahrplanauskunft).
<b>Erste Meile</b>	Erstes Wegstück zwischen Haltestelle und Haustür.
<b>Fahrt abfragen</b>	Kundeninformation, spezifische Abfrage zu einer (Kunden-)Platzreservierung.
<b>GeoFences</b>	Eine Begrenzung einer Fläche (innen aussen) mit Geolokalisation. Z.B. ein Bediengebiet.
<b>GTFS</b>	General Transit Feed Specification
<b>HAFAS</b>	HaCon Fahrplanauskunftssystem
<b>Haltepunkt/ Haltestelle</b>	Kann eine bestehende öV Haltstelle bzw. Haltekante sein oder ein virtueller Haltepunkt.
<b>HRDF</b>	HAFAS (HaCon Fahrplanauskunftssystem) Rohdatenformat
<b>KI</b>	Kundeninformation
<b>KIDS</b>	KIT-Arbeitsgruppe Kundeninformationsdaten-Schnittstellen öV-Schweiz
<b>KIT</b>	Kommission IT-Systeme



<b>KTU</b>	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.
<b>Letzte Meile</b>	Letztes Wegstück zwischen Haltestelle und Haustür.
<b>Mobilitätsanbieter</b>	Beförderer und Betreiber, die (in der Regel kommerzielle) physische Mobilitätsangebote anbieten. (Quelle: BAV - Konzeptpapier Multimodale Mobilität / Mobilitätsdateninfrastrukturen des Bundes 10. Mai 2021)
<b>Mobilitätsvermittler</b>	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)
<b>NADIM</b>	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.
<b>NeTEx</b>	Network Timetable Exchange (Netz- und Fahrplandatenaustausch)
<b>NOVA</b>	NOVA ist die öV-Verkaufs- und Vertriebsplattform der Schweiz (ASP)
<b>ODPCH</b>	Opendata Plattform Kundeninformation öV-Schweiz
<b>ODV</b>	On-Demand Verkehr. Gemäss Bericht its-ch: Dienstleistungen, bei welchen der Fahrgast über einen Buchungsvorgang eine Fahrt, oftmals ungeachtet eines Fahrplans, bestellen kann.
<b>Öffentlicher Verkehr (öV)</b>	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.
<b>OJP</b>	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 <a href="http://www.openmobilitydata.swiss">www.openmobilitydata.swiss</a> zur Verfügung.
<b>öV CH</b>	Öffentlicher Verkehr Schweiz
<b>PAG</b>	Postauto AG
<b>PBG</b>	Personenbeförderungsgesetz
<b>Platz blockieren</b>	System blockiert den benötigten Platz (vorübergehend). Muss auf dynamischer Auskunft erfolgen.
<b>Platz reservieren</b>	Der/die Reisende reserviert den benötigten Platz und verpflichtet sich zu bezahlen (Kaufentscheid), gleiche Bedeutung wie "Reservierung". Muss auf dynamischer Auskunft erfolgen.
<b>Pooling</b>	Bündelung von Fahrgästen zu einer Fahrgemeinschaft mit einem gemeinsamen Ziel.
<b>REF-AUS</b>	Fahrplanauskunft Soll-Datendienst (Referenz), tagesaktuelle Soll-Fahrpläne für mittelfristige Auskünfte.
<b>RICS</b>	Eigentlich Railway Interchange Coding System, wird aber im Sinn von UIC Company Code verwendet
<b>SBB</b>	Schweizerische Bundesbahnen
<b>SIRI</b>	Service Interface for Real Time Information
<b>SKI</b>	Systemaufgaben Kundeninformation

<b>SLOID</b>	Swiss Location ID --> siehe auch: <a href="https://transportdatamanagement.ch/de/standards/">https://transportdatamanagement.ch/de/standards/</a>
<b>Statische Auskunft</b>	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.
<b>Taxi</b>	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.
<b>TOMP, TOMP-API</b>	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"> <li>• Planning: Die Planung einer Reise von A nach B mittels Abfrage bei Transportunternehmen oder Routenplaner.</li> <li>• Booking: Die konkrete Buchung einzelner Reiseabschnitte (Legs) der Reise bei den jeweiligen Transportunternehmen, unter Weitergabe von wenigen persönlichen Informationen.</li> <li>• Trip Execution: Die Durchführung der Reise mit allen nötigen Reise-Informationen z. B. Tickets, QR-Codes, Freischalt-Codes, usw.</li> <li>• Die Abrechnung und Bezahlung zwischen MaaS-Anbieter und Transportunternehmen.</li> </ul>
<b>TU</b>	Transportunternehmen
<b>Tür-zu-Tür</b>	Tür-zu-Tür sind Verkehrsangebote, die ohne Haltestellen auskommen und bei denen Passagiere direkt von Tür zu Tür befördert werden.
<b>VDV</b>	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
<b>VDV 452</b>	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
<b>VDV 454</b>	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.
<b>Verfügbarkeit abfragen</b>	Statische oder dynamische Auskunft, ob ein Fahrgast ohne Spezialfall (ungeplante Ereignisse, Störungen, ...), zu angegebener Zeit und Reiseweg, transportiert werden könnte.

## C Literaturverzeichnis

- [1] D. Rudi, M. Günter und M. Meier, «Fachliches Konzept On-Demand,» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2023.
- [2] M. Beck, W. Düx, G. Dury, F. Eckardt, O. Koch, P. Lorenc, F. Schenkenberger, U. S. Ortega, N. Stober und G. Thiesing, «VDV-Schrift 462: Standardisierter Austausch von von Liniennetz- und Fahrplandaten mit der europäischen Norm CEN-TS 16614 'NeTeX',» Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), 2020.
- [3] C. e. a. Zeier, «Integration von on-demand in das Gesamtverkehrssystem der Schweiz. Begleitsgruppe On-demand: Bern,» 2021.
- [4] M. Günter, M. Meier und D. Rudi, «Technisches Konzept On-Demand SKI(+),» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2023.
- [5] S. Bundesrat, «Fahrplanverordnung,» 1 1 2022. [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [6] B. d. S. Eidgenossenschaft, «Bundesgesetz über die Personenbeförderung,» 1 1 2022. [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/680/de>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [7] Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), «Standards | Transport Data Management,» 2022. [Online]. Available: <https://transportdatamanagement.ch/de/standards/>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [8] Systemaufgaben Kundeninformation + (SKI+), «OJP – Open Journey Planner,» [Online]. Available: <https://opentransportdata.swiss/de/cookbook/open-journey-planner-ojp/>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [9] M. Meier, D. Rudi und M. Günter, «Mobility as a Service in Switzerland - insights and visions,» Systemaufgaben Kundeinformation (SKI), Bern, 2022.
- [10] J. Townsend, S. Nater, M. Mäder, J. Renniger, S. Röösl, A. Garbely, J. Reichenbach, J. Beukers, J. Bochud, B. Luginbühl und M. Leffler, «On-Demand ÖV Schweiz – Kundeninformations-Bedürfnisse,» Alliance SwissPass (ASP), 2022.
- [11] S. Bundesrat, «Fahrplanverordnung,» 4. November 2009 (Stand am 1. Januar 2021). [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>.
- [12] R. Lutz, «Swiss Identification for Public Transport (SID4PT),» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2021.
- [13] R. Lutz, «Linien im öV Schweiz,» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2021.
- [14] B. f. V. u. d. Infrastruktur, «Auskunft und Buchung von bedarfsorientiertem öffentlichen Personennahverkehr über Auskunftssysteme - Planungshandbuch,» Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019.