

# FACHKONZEPT ON-DEMAND SKI+

## FACHLICHE BETRACHTUNG ON-DEMAND ANGEBOTE

---

### Systemaufgaben Kundeninformation (SKI)

Status	Verbindlich
Version	2.0
Letzte Änderung	Dienstag, 11. April 2023
Letzte Änderung durch...	Geschäftsstelle SKI

### Dokumentinformationen

Beschreibung	Dieses Dokument dient als fachliche Grundlage für den On-Demand in der Schweiz. Es umfasst Hintergrundinformationen, Customer/Provider Journeys, fachliche Definitionen und Modelle, sowie Einblicke in die Architektur im Kontext der SKI.
Focus group	Personen die das Thema On-Demand, 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
2.0	Entwurf	Grundsätzliche Neugestaltung des Vorgängerdokuments zum Thema On-Demand	David Rudi, Matthias Günter, Markus Meier	27.03.2023

# Inhalt

<b>1 Kurzfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Einleitung</b> .....	<b>5</b>
2.1 On-Demand in der Schweiz.....	5
2.2 On-Demand bei der Systemaufgaben Kundeninformation (SKI).....	7
<b>3 Customer Journey</b> .....	<b>9</b>
3.1 Kundensichten .....	9
3.2 Customer Journey .....	9
<b>4 On-Demand Angebote</b> .....	<b>13</b>
4.1 Eigenschaften .....	13
4.2 Ausprägungsformen.....	13
4.3 Angebotsplan .....	16
<b>5 Fachdatenmodell</b> .....	<b>18</b>
5.1 Domänenmodell On-Demand (basierend auf Transmodell) .....	18
5.2 Verkehrsangebot.....	20
5.3 Buchungskontakt .....	20
5.4 Buchungsbedingungen.....	21
5.5 Nutzungsbedingungen .....	21
5.6 Bediengebiete (Zonen).....	21
5.7 Sammelstelle .....	21
5.8 Bedienregeln .....	21
5.9 Linien .....	21
5.10 On-Demand Fahrten .....	21
5.11 On-Demand Wege.....	21
5.12 Verkehrstage.....	22
5.13 Fahrzeit.....	22
<b>6 Facharchitektur</b> .....	<b>23</b>
6.1 Betreiber / Linien .....	23
6.2 Swiss Identification for Public Transport .....	24
<b>7 Schlussfolgerungen und nächste Schritte</b> .....	<b>27</b>
7.1 Zusammenfassung .....	27
7.2 Schlussfolgerungen .....	27
7.3 Nächste Schritte .....	28
<b>A Release Notes &amp; Roadmap</b> .....	<b>30</b>
<b>B Glossar</b> .....	<b>32</b>
<b>C Literaturverzeichnis</b> .....	<b>35</b>

# 1 Kurzfassung

“Unter On-Demand-Angeboten werden Dienstleistungen verstanden, bei welchen der Kunde über einen Buchungsvorgang eine Fahrt, oftmals ungeachtet eines Fahrplans, bestellen kann.” [1]

Dieses Dokument bildet die fachliche Basis, um das Thema On-Demand zu verstehen und umzusetzen. Insbesondere für die Umsetzung sei auf das technische Konzept On-Demand verwiesen [2].

Einleitend durchleuchten wir die Hintergründe zu On-Demand in der Schweiz, wir stellen die Systemaufgaben Kundeninformation (SKI) vor, erläutern den Auftrag der SKI und SKI+ (durch das BAV und die SBB), und stellen den Bezug zu On-Demand her. Wir schliessen mit einem Verweis auf das Thema Tiefenintegration.

In den darauffolgenden Kapiteln beschreiben wir zwei wichtige Aspekte des Themas On-Demand, die Kundensicht (Customer Journey der Endnutzer und Partner) und die Sicht der Betreiber (Provider Journey).

Im Kapitel zum Fachmodell werden die On-Demand Ausprägungen vorgestellt, die die Grundlage zur Erfüllung der Customer und Provider Journeys bilden.

Vor dem zusammenfassenden Kapitel, in dem wir auch einen Ausblick auf unsere weiteren Arbeiten geben, gibt das Kapitel zur Facharchitektur eine Übersicht über die Einbindung der On-Demand Angebote in die SKI(+) Systemwelt. Die technischen Details sind dem entsprechenden Konzept zu entnehmen [2].

## 2 Einleitung

### 2.1 On-Demand in der Schweiz

Das Konzept On-Demand gibt es in der Schweiz seit mehreren Jahrzehnten. On-Demand Angebote gab und gibt es sowohl von konzessionierten Transportunternehmen (KTU) als auch von Privaten (Taxis, Shuttle Bus). Neben dem Begriff On-Demand werden in der DACH Region u.a. die Begriffe Bedarfsverkehr, Rufbus, oder Anrufsammeltaxi synonym verwendet.

In Prä-Digitalisierungszeiten wurde bspw. die Angebotsdisposition (inkl. smartes Bündeln) meist manuell durchgeführt. Der technologische Fortschritt hat diese Prozesse unterstützen können (und zu einem gewissen Mass auch kostengünstiger gemacht).

Eine Herausforderung, die weiterhin besteht, sind die vielen, meist nur lokal gültigen, Anwendungen der verschiedenen Mobilitätsanbieter und -vermittler. Zudem fehlt den KundInnen ein einfacher Zugang zu durchgängigen Fahrgastinformationen, insbesondere entlang längerer Reiserouten.

#### 2.1.1 Übersicht Interessensgruppen On-Demand in der Schweiz

Das Thema On-Demand tangiert mehrere Interessensgruppen in der Schweiz, die wir in der nachstehenden Tabelle aufzeigen wollen. Die für uns am relevantesten Stakeholder sind unterstrichen:

Akteur	Rolle	Ziele
<u>Alliance SwissPass</u>	Begleitende Arbeitsgruppe zur Sicherstellung der geltenden Branchenvorgaben (V580 und andere)  Hat Dokument zu On-Demand geschrieben: [3]	Integrierbarkeit von ODV im klassischen öV (Prozesse, Produkte und Systeme)
<u>Amt für öffentlichen Verkehr</u>	Kantonale Besteller des Regionalverkehrs	Bestellung und Finanzierung konkreter Leistungen, Aufsicht, Erfolgskontrolle. Setzt den regulatorischen Rahmen auf Kantonsebene für alles was nicht über das Personenbeförderungsgesetz (PBG) geregelt ist, wie z.B. Taxi
<u>Bundesamt für Energie (BFE)</u>	Führendes Bundesamt für E-Mobilität Finanzierung PoCs (KOMO Plattform)	Regulatorischer Rahmen CO <sub>2</sub> -Neutralität (grüner Fussabdruck)
<u>Bundesamt für Verkehr (BAV)</u>	Das BAV ist die Auftraggeberin der SKI und SKI+ und somit auch für dieses Fachkonzept.	Das BAV möchte die Gesamtmobilität der Schweiz verbessern. Hierfür hat sie u.a. das Programm für die Nationale Dateninfrastruktur Mobilität (NADIM) ins Leben gerufen. Dafür sollen unter anderem auch die On-Demand Angebote berücksichtigt werden.  Das BAV definiert die Vision und Strategie und übernimmt die regulatorische Aufsicht über die entsprechenden Arbeiten.
<u>Geschäftsstelle SKI</u>	Auftragnehmer vom BAV	SKI sammelt, konsolidiert und publiziert Fahrgastinformationsdaten der Mobilitätsbranche
<u>ioki GmbH</u>	Anbieter und Betreiber von On-Demand-Komplettlösungen (Whitelabel App für Kunden/-innen, Disposition der Fahrzeuge und Fahrer/-innen)	Aktueller (Stand 06.12.2022) Anbieter der IT-Lösung für Publicar von Postauto
<u>its-ch</u>	Arbeitsgruppe für die Bedarfsgesteuerte Mobilität in der Schweiz	<i>Derzeit unbekannt. Mit ihnen noch zu besprechen.</i>

Akteur	Rolle	Ziele
	Konzeptionelle Grundlagen für Typisierung und fachliche Definition des ODV in der Schweiz	
<b>Mentz GmbH</b>	Strategischer Partner SKI (basierend auf STRASKI-Ausschreibung)  Lieferant und Betreiber OJP / EFA	Konzeption und technische Umsetzung
<u><b>On-Demand Begleitgruppe</b></u>	Arbeitsgruppe von an On-Demand interessierter Unternehmen.  Nicht alle Anbieter haben einen Direkten Bezug zu On-Demand.	Erfahrungsaustausch und Kollaboration, um den Erfolg von On-Demand in der Schweiz zu fördern
<u><b>PostAuto</b></u>	Betreiber von On-Demand-Angeboten (z.B. PubliCar).  Mitglieder auch in ASP und On-Demand Begleitgruppe	Führender nationaler Anbieter von unterschiedlichen On-Demand-Angeboten (auch unterschiedlicher Digitalisierungsgrad) in ausgewählten Regionen  Leistungserbringer u.a. mit Hilfe der IT-Lösung von ioki: App für Kunden/-innen, Fahrer App, Backend (Disposition Fahrer und Fahrzeuge, Abrechnung, Stammdatenverwaltung, Kundenstamm)
<b>Tarifverbände</b>	Bepreisung und Vertriebsvorgaben im jeweiligen Hoheitsgebiet	<i>zu definieren</i>
<b>Taxibranche</b>	Anbieter von ODV Leistungen ausserhalb des öV  Partner (ggf. Auftragsnehmer) des öV bei der Leistungserbringung	Use Case Alpentaxi
<b>Verband öffentlicher Verkehr</b>	Juristische Positionierungen (Auslegung und Lückenfüllung) der öV-Branche  Datenschutz	<i>Derzeit unbekannt. Mit ihnen noch zu besprechen.</i>
<b>Verkehrsnetz CH / swisstopo / (ASTRA)</b>	Logisches Datenmodell für räumlichen Bezug	Unterstützung vor allem zur Abbildung der virtuellen Haltestellen und Bediengebiete

Tabelle 1: Übersicht über die Interessensgruppen (unterstrichen: wichtigste Ansprechpartner ausserhalb SKI/BAV).

## 2.1.2 Vorarbeiten Alliance Swiss Pass (ASP) und Verband Deutscher Verkehrsbetriebe (VDV)

Von den vorgestellten Interessensgruppen sind die Vorarbeiten, die von der Alliance Swiss Pass (ASP) und des Verbands Deutscher Verkehrsbetriebe (VDV) getätigt wurden, am entscheidendsten für dieses Dokument.

Sowohl die ASP [3] als auch der VDV [4, p. 117 ff.] (VDV 462) haben eine Schrift zum Thema On-Demand veröffentlicht. Sie stellen jeweils eine Definition von On-Demand vor und beschreiben unterschiedliche mit On-Demand zusammenhängende Themen. Während die ASP die Sachverhalte aus einer Vertriebs- bzw. Betriebssicht beschrieben hat, ist die VDV-Schrift 462 mit der Referenz zum NeTEx Standard umsetzungsnah.

In diesem Fachkonzept sollen beide Ansichten reflektiert werden, d.h. die Definitionen werden konsolidiert, um dann im Weiteren auf die Sachlage der SKI und SKI+ angewandt zu werden.

Neben der technischen Ausrichtung der VDV-Schrift 462 liegt einer der Hauptunterschiede zum ASP-Dokument in der expliziten Referenz auf regelmässige «Einstiegs- und Ausstiegshalte». Diese werden in diesem Fachkonzept und seitens

des ASP weniger eingeschränkt betrachtet. Ein weiterer Unterschied zwischen den drei Ansätzen liegt in den Ausprägungsformen, welche im später im entsprechenden Abschnitt zu On-Demand-Ausprägungsformen genauer ausgeführt werden.

Im Gegensatz zu den genannten Unterschieden bei der Aufbereitung der On-Demand Angebote, unterscheidet sich die Definition von On-Demand der VDV-Schrift 462 nicht wesentlich von der durch den ASP und der (später) in diesem Fachkonzept vorgestellten Definition.

Hinweis: neben diesen beiden, für uns entscheidenden Referenzen, möchten wir an dieser Stelle auch auf die ebenfalls berücksichtigte Arbeit des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur aus 2019 verweisen [5], in der sowohl eine generisch holistische Sicht auf eine On-Demand Architektur sowie auch implementationsnahe Aspekte analysiert wurden.

### **2.1.3 Weitere Arbeiten**

Die Kantone Appenzell AR, Appenzell IR, Glarus, Graubünden, Schaffhausen, Schwyz, St. Gallen, und Thurgau haben die Firma RAPP mit der Erstellung des folgenden Dokuments beauftragt: «ÖV ohne Fahrplan-Erfahrungen, Entwicklungen, Zukunft» [6] Die Autoren weisen auf die undurchsichtigen Entwicklungen im Bereich der Bedarfsverkehre hin und formulieren daraus die von Ihnen zu beantwortende Leitfrage: «Lässt sich mit ÖV-On-Demand-Angeboten die ÖV-Grundversorgung als Teil des Service Public in Gebieten mit schwacher Nachfrage oder zu verkehrsschwachen Zeiten günstiger oder kundenfreundlicher sicherstellen als mit einem konventionellen Linienbetrieb?» [6, p. 6] Die Autoren referenzieren in Ihrer Arbeit unter anderem die Vorarbeit der ASP (s.o.), sowie ähnliche Arbeiten der EU und OECD (Kapitel 2 in [6]), sowie weitere internationale Angebote (Kapitel 5 in [6]). Die in [6] hergeleiteten Charakteristiken (Kapitel 3 in [6]) der öV-On-Demand-Angebote werden durch die in diesem Fachkonzept beschriebenen Charakteristiken subsumiert. Ein grosser Mehrwert ergibt sich durch die Erhebung der On-Demand Angebote in der Schweiz in Kapitel 4 (in [6]), welche interessante Einblicke in die vorhandenen Angebote und ihre Rentabilität bietet. Kapitel 7 (in [6]) zeigt das hohe Potential der On-Demand Angebote auf und weist zugleich die aus Sicht der Autoren notwendigen Voraussetzungen und zu überwindenden Hürden auf.

## **2.2 On-Demand bei der Systemaufgaben Kundeninformation (SKI)**

Die Verfügbarmachung der Kundeninformationsdaten zu den On-Demand Angeboten ist eines der Ziele der Systemaufgaben Kundeninformation (SKI) und der SKI+ (die multimodale Erweiterung der SKI). Heute sind viele On-Demand-Angebote für die Öffentlichkeit nicht sichtbar, weil sie nicht in die SKI-Systeme integriert bzw. nicht publiziert sind.

### **2.2.1 Auftrag der SKI**

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

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

Basis für diesen Auftrag des BAV an die SBB ist der Abschnitt 2 der Fahrplanpflicht (Art. 13) des Bundesgesetzes über die Personenbeförderung (PBG) [7], bzw. die Fahrplanverordnung (FPV) [8].

Somit wird mit der SKI der nationale Datenaustausch zwischen allen konzessionierten Transportunternehmen im Bereich der Kundeninformation geregelt. In den Anhängen zum Vertrag werden die Inhalte genauer beschrieben, es ist jedoch nicht aufgeführt, welche Datentypen und Attribute ausgetauscht werden sollen. Die Geschäftsstelle SKI publiziert auf ihrer Website verschiedene Standards, in denen spezifische Datentypen und Attribute teilweise definiert sind [9].

Im Auftrag der SKI fehlt jedoch eine klare Vision zum Umgang mit On-Demand-Angeboten von öffentlichen und privaten Anbietern für die Datenintegration und -publikation. Dieses Dokument soll die Lücke schliessen.

### **2.2.2 Privater und konzessionierter On-Demand Anbieter**

On-Demand-Verkehre werden sowohl von konzessionierten als auch von nicht-konzessionierten privaten Mobilitätsanbietern betrieben. Wesentlich ist, dass die konzessionierten Verkehrsunternehmen die Fahrplanverordnung erfüllen müssen (u.a. die Fahrplanpublikationspflicht). Daraus und u.a. auch mit Hinblick auf die Finanzierungsbedarfe ergeben sich unterschiedliche Motivationen und somit auch Anforderungen:

- Private On-Demand Anbieter sind tendenziell nicht subventioniert<sup>1</sup>.
- Private On-Demand Anbieter befinden sich in einer Konkurrenzsituation (häufig mit Taxis).
- Private On-Demand Anbieter müssen rentieren.
- Private On-Demand Anbieter können regulären öV konkurrenzieren.
- Die Publikationspflicht existiert nicht für private On-Demand-Anbieter.
- Private On-Demand Anbieter kennen die eingesetzten Schnittstellen noch weniger als die konzessionierten On-Demand Anbieter (Transmodel, NeTeX, Siri)

### **2.2.3 Tiefenintegration**

Im Auftrag des BAV an die SBB bzw. SKI und SKI+ sind weitere, eng mit dem Thema On-Demand verwobene, Aspekte nicht definiert:

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

Die Tiefenintegration, d.h. das Buchen, Zahlen, und Nutzen der Dienstleistungen bildet, gemeinsam mit der Suche, die Grundlage für Mobility as a Service (MaaS). Dabei wird der Aspekt der Suche heute bereits, u.a., durch den Open-Journey-Planner abgedeckt [10]. Die weiteren genannten Aspekte werden im folgenden Beschrieb weiter ausgeführt [11].

---

<sup>1</sup> Genauer gesagt können private On-Demand Anbieter gar nicht, oder von Gemeinden subventioniert sein. Eine Subvention durch den Bund/Kanton würde Folgepflichten mit sich bringen.



## 3 Customer Journey

In diesem Kapitel möchten wir das Thema On-Demand aus der Kundenperspektive beleuchten und unterschiedliche, teilweise mit Mockups untermalte, Customer Journeys beschreiben.

### 3.1 Kundensichten

Es gibt zwei Hauptkundenstämme für On-Demand, die EndkundInnen die transportiert werden möchten und, speziell im Falle des öV, auch die Gemeinden und/oder Bund/Kantone die bei den Mobilitätsanbietern bestimmte Dienstleistungen bestellen.

#### 3.1.1 Gemeinden und Bund/Kantone

Aus Sicht der Gemeinden, dem Bund und/oder den Kantonen ist davon auszugehen, dass insbesondere ein angemessenes Kosten-Nutzen Verhältnis entscheidend ist. Das heisst, die Transportbedürfnisse ihre BürgerInnen müssen innerhalb eines angemessenen finanziellen Rahmens ausreichend gedeckt werden.

Ein Beispiel für ein schlechtes Kosten-Nutzen Verhältnis sind Leerfahrten, die durch Busse entstehen die Rundkurse fahren, da in diesem Fall keine Beförderungsleistung erbracht wird, jedoch Kosten entstehen. Ein weiteres Beispiel sind Schulbusse, die jedoch einer stärkeren zeitlichen Bindung unterliegen und bei denen die Bedarfe meistens kontinuierlich sind (d.h. ein Kind wird meist jeden Mo-Fr zu einer bestimmten Zeit abgeholt, und zur Schule/zum Anschluss öV gefahren).

Ein Beispiel mit Hinblick auf die Einbindung der Gesamtbevölkerung ist der Transport in weniger dicht besiedelte Gebiete einer Gemeinde. On-Demand bietet für solche Anwendungsfälle einer Gemeinde eine starke Alternative. Denn es würden nur Fahrten entstehen, wenn die entsprechenden Bedarfe vorliegen, und die BürgerInnen könnten bis zu/von ihrer Haustüre gefahren werden, wenn nötig auch nach geregelten Zeiten.

Zugleich muss erwähnt werden, dass die On-Demand Fahrzeuge meist kleiner sind und somit weniger geeignet für grössere Personenaufkommen sind, bspw. morgens und abends, wenn die BürgerInnen zu ihrer Arbeit pendeln.

Dementsprechend sind hybride Lösungen mit normalem Streckennetz und On-Demand vermutlich für die meisten Gemeinden die zu bevorzugenden Alternativen. Heute wird On-Demand häufig so eingesetzt, um Randzeiten des regulären Streckennetzes oder geographisch entlegene Orte zu bedienen.

Im Folgenden fokussieren wir uns bei der Customer Journey auf die EndkundInnen, denen die Gemeinden einen Mehrwert bieten möchten, um ihre Gemeinden attraktiver zu gestalten.

#### 3.1.2 EndkundInnen

Die Sicht der EndkundInnen (d.h. den BürgerInnen der Gemeinden, Kantonen, und dem Bund) dreht sich primär um einen flexiblen Transport, d.h. beispielsweise die Nutzung des öffentlichen Verkehrs in Randzeiten oder die Möglichkeit eines Transports von Tür zu Tür. Auch eine mögliche Senkung kommunaler Ausgaben bei gleichem Mobilitätsangebot ist im Interesse der EndkundInnen. Darüber hinaus bietet On-Demand mehr Flexibilität. KundInnen können ohne grosse Vorausplanung ein On-Demand Angebot bestellen und nutzen.

Eine Herausforderung für die On-Demand Anbieter ist, dass es je nach Angebot schwer ist, die Abhol- und Bringzeiten zu garantieren. Ausserdem ist eine Buchung längere Zeit im Voraus meist eine operative Herausforderung und dementsprechend häufig limitiert.

## 3.2 Customer Journey

Für die On-Demand Angebote sind die folgende Anwendungsfälle von besonderem Interesse: 1) Die Reise von einem Startort (A) zu einem Zielort (B); 2) Die Reise weg von einem Ort (A).

Dabei wird jede Reisekette in unterschiedliche Abschnitte eingeteilt, den sogenannten «legs». Jedes leg wird mit jeweils einer Transportmodalität ausgeführt, beispielsweise zu Fuss, mit dem Bus, dem Taxi, o.ä. Im Allgemeinen gilt, dass das Erste und Letzte leg bei einer Tür-zu-Tür Reise einen Fussweg beschreibt.

Im Folgenden werden wir in den Customer Journeys auf die zwei beschriebenen Anwendungsfälle («von A nach B» und «von A») eingehen. Dabei berücksichtigen wir On-Demand für die mono- und multi-modale Nutzung.

### 3.2.1 Die Reise von A nach B

Das ist **Anna**



**Anna möchte jetzt von zuhause zum Büro** reisen, sie:

1. öffnet die App
2. gibt ihren Zielort an
3. erhält mehrere Angebote, die sie (mit Ausnahme des Fusswegs) direkt (mono-modal) oder indirekt (multi-modal) zum Büro bringen können
4. wählt ein Angebot bei dem sie (multi-modal) die «letzte Meile» ihrer Reise mit einem Car-Sharer zurücklegt
5. entscheidet sich dann statt für den Car-Sharer für ein Taxi und erhält eine neue erwartete Abfahrts- und Ankunftszeit sowie die zu erwartenden Kosten für das Taxi mit dem Hinweis, dass Sie dieses nach der Reise zahlen muss
  - a. Alternativ würde sie bei einem Taxi-Anbieter mit Fixpreisen diese Nachricht nicht erhalten
6. bucht die Reisekette, zahlt ihr ÖV Ticket und erhält erneut den Hinweis, dass sie das Taxi nach der Fahrt bezahlen muss
  - a. Alternativ zahlt sie den Fixpreis
7. begibt sich zur Haltestelle in ihrem Dorf
8. fährt mit dem Bus zur Zielhaltestelle und steigt aus
9. begibt sich zur Strasse neben der Zielhaltestelle
10. wird durch das Taxi abgeholt und identifiziert sich beim Einsteigen
11. erhält während der Fahrt Informationen über den Reisefortschritt
12. wird zum Büro befördert und bezahlt das Taxi
  - a. Alternativ steigt sie nur aus
13. läuft 20 Meter weiter zum Büro

**Anna möchte zum Mittag (12:00) von zuhause zum Supermarkt** reisen, sie:

1. öffnet die App
2. gibt ihren Zielort an
3. erhält mehrere Angebote, die sie (mit Ausnahme des Fusswegs), direkt (mono-modal) oder indirekt (multi-modal) zum Supermarkt bringen können
4. wählt ein Angebot bei dem sie (mono-modal) mit dem On-Demand Bus zum Supermarkt kommt
5. bucht die Reisekette und zahlt einen Aufschlag für das On-Demand Angebot
6. erhält eine voraussichtliche Ankunftszeit und kann die Position des Buses tracken
7. begibt sich zum Strassenrand bei ihrer Wohnung, sobald sie sieht, dass der Bus näherkommt
8. wird durch den On-Demand Bus zum Supermarkt befördert und geht einkaufen

**Anna möchte nach dem Einkauf (13:00)** vom **Supermarkt** zurück **nachhause** reisen, sie:

1. öffnet die App
2. sieht ihre vorherige Reise und gibt an, dass sie zurück möchte
3. erhält erneut mehrere Angebote und wählt erneut die mono-modale Option
4. bucht die Reisekette und zahlt den On-Demand Aufschlag
5. wird zurück nachhause transportiert

### 3.2.2 Die Reise weg von A

Das ist **Boris**



**Boris möchte jetzt** vom abendlichen **Ausgang** abgeholt werden, er:

1. öffnet die App
2. wählt die Abholung
3. erhält mehrere Angebote wie er von seinem aktuellen Standort wegbefördert werden kann, beispielsweise:
  - a. könnte er zur nächsten Bushaltestelle gehen, an der er On-Demand von einem Nachtbus abgeholt werden kann
  - b. könnte er ein Taxi rufen
  - c. könnte er (nicht klassisch On-Demand) nach einem eScooter in der Nähe suchen und mit diesem losfahren
4. wählt die Option, an der Bushaltestelle von einem On-Demand Bus abgeholt zu werden
5. bucht die Reise und erhält die voraussichtliche Abholzeit (in 30 Min.)
6. begibt sich zur Haltestelle
7. Erhält eine Push-Nachricht, dass der Bus verkehrsbedingt etwas entfernt von der Haltestelle halten muss und in 5 Minuten ankommt
8. Begibt sich zum neuen Abholort
9. nimmt den On-Demand Bus zur Endhaltestelle am Bahnhof und orientiert sich von da aus neu

### 3.2.3 Die Reise buchen, nutzen, zahlen

Während in unserer Customer Journey die Schritte Buchung und Zahlung bereits als Selbstverständlichkeit beschrieben sind, werden aktuell (Stand 2022) diese Schritte noch intensiv diskutiert.

Mit Hinblick auf die vorgestellten Anwendungsfälle wurden diese Aspekte 2022 im Rahmen eines Proof-of-Concepts [11] bereits intensiv durchleuchtet und diskutiert, und in der folgenden Abbildung repräsentiert.



1. Kunde/in definiert Reisewunsch A->B
2. App schlägt 1..n Reiseketten vor



1. Kunde/in wählt Standort A
2. App zeigt Angebote in der Nähe (öV-Haltestellen, Sharing, Taxi, usw.)

Planen /  
Suchen

Buchungsan-  
frage

Buchungsanfrage → verbindliche, buchbare Offerte

Buchung

Offerte wird angenommen und zur Buchung mit Detailinfos

Nutzung

Reise beginnt mit kontinuierlich aktualisierten Infos

Bezahlung

Kundin bezahlt MV bezahlt MA mittels Bezahldienstleister

Abbildung 1: Exemplarische Darstellung der MaaS Schritte: Suchen, Buchen, Nutzen, Zahlen

## 4 On-Demand Angebote

### 4.1 Eigenschaften

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

Eigenschaften	Kurzbeschreibung	Grundfunktionalitäten von SKI/ SKI+
<b>Fahrplan und Angebotsplan*</b>	Ein On-Demand-Angebot ist von seiner Struktur her zeitlich flexibler (flexible Abholungszeiten/Durchfahrtszeiten) als ein klassisches öV-Angebot, welches vorgegebene Ankunft- und Abfahrtszeiten hat.  * Siehe auch Kapitel 4.3 für die Definition von Angebotsplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datensammlung</li> <li>• Datenbereitstellung</li> <li>• Datenpublikation</li> </ul>
<b>Raum</b>	Die bedienten Haltepunkte im ODV müssen nicht zwingend offizielle öV-Haltestellen sein, die im nationalen DiDok-Register aufgeführt sind, sondern können auch «Sammelstellen» sein: Points of Interest (POI), Sammelstellen im Quartier, oder sogar adressenbasiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datensammlung</li> <li>• Datenbereitstellung</li> <li>• Datenpublikation</li> </ul>
<b>Buchung und Zugang</b>	On-Demand-Angebote sind gemäss Definition reservationspflichtig. Die Buchung (resp. die Bestellung einer Fahrt) eines On-Demand-Angebots erfolgt vermehrt digital (z.B. via App).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dies wird separat im Kontext des PoC Vertrieb (Stand 2022) behandelt.</li> </ul>

Tabelle 2: Übersicht der wichtigen Eigenschaften im Kontext ODV.

Weitere Eigenschaften sind zu berücksichtigen, z.B. die Grösse der Fahrzeuge, die bei der Verfügbarkeitsanfrage und Buchung eine zentrale Rolle spielt oder die Konzessionen, die den ODV des öV-CH von den privaten Anbietern unterscheiden (konzessionierte Transportunternehmen sind verpflichtet, Fahrpläne/Angebotspläne zu erstellen [12]).

### 4.2 Ausprägungsformen

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

Der Zweck dieses Kapitels ist, die On-Demand-Hauptausprägungsformen darzustellen, um ein gemeinsames Verständnis zu erreichen. Dabei werden die von der ASP [3] und dem VDV im Rahmen der VDV-Schrift 462 [4] definierten Ausprägungen berücksichtigt.

Die Definition der Angebotsausprägungen und der zugrundeliegenden Haltestellen und Haltepunkte des ASP unterscheiden sich von denen der VDV-Schrift 462 (VDV 462). Die ASP definiert 4 On-Demand Ausprägungen, während die VDV 462 von 5 ausgeht. Dabei basiert die Definition der Haltestellen und Haltepunkte des ASP, entgegen den der VDV 462, nicht auf den gängigen Standards. Wir werden an dieser Stelle nicht die Unterschiede zwischen dem ASP und der VDV ausarbeiten, sondern stellen eine neue, konsolidierte, und standard-konforme Beschreibung bereit (für ein Mapping zwischen den Standards und den Weg zur Konsolidierung s. Appendix).

Im Folgenden beschreiben wir zunächst die Stellen bzw. Orte, die die Grundlange für die Ausprägungen bilden, und nutzen diese dann in der späteren Definition der Ausprägungen.

#### 4.2.1 Haltestellen, Sammelstellen, und beliebige Orte

Alle "echten" (weil offiziellen) Haltestellen sind DiDok-Haltestellen mit folgenden Eigenschaften:

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

Es gibt konzessionierte öV-Flächenverkehre, bei denen auch die offiziellen Haltestellen als Haltestelle angefahren werden. Darüber hinaus gibt es jedoch auch Sammelstellen und reine Tür-zu-Tür-Angebote, z.B. zwischen beliebigen Orten bzw. Koordinaten und somit ohne jegliche Permanenz.

Alle Koordinaten zu erfassen, ist nicht sinnvoll. Ebenso wenig ist es sinnvoll, die Sammelstellen in DiDok zu übernehmen, da sie nur im lokalen Kontext relevant sind und sich häufig ändern können. Ausserdem bestünde ansonsten das Risiko, dass ein solcher Ort für den regulären öV verwendet wird, was nicht gestattet ist.

Daher sollten Sammelstellen durch folgende Eigenschaften charakterisiert werden:

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

Die Sammelstellen<sup>2</sup> liegen vollständig in der Verantwortung des Betreibers und werden mit dem Angebotsplan (NeTeX) ausgeliefert. Bei der Zuweisung von IDs gilt es Abschnitt 6.2 zu beachten.

Im Kontext der SKI werden die Sammelstellen zukünftig in der Fahrplansammlung gepflegt (s. auch Kapitel 6). Flächenartige Angebote, die adressenbasiert funktionieren (sogenannte Tür-2-Tür-Angebote) haben gar keine Halte- oder Sammelstellen. Wenn Sammelstellen für die Reiseberechnung relevant sind, dann müssen diese im Angebotsplan übermittelt werden.

Die Prozesse für Linien mit Sammelstellen nehmen Betreiber in die Pflicht. Sie müssen ihre Haltepunkte in genügender Qualität pflegen und mit allen notwendigen Informationen im NeTeX-Angebotsplan bzw. in der Kommunikation mit der Fahrplansammlung mitliefern.

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

## 4.2.2 Ausprägungen

Wir schlagen folgende drei Ausprägungsformen des On-Demand Verkehrs vor: Den On-Demand Linienverkehr, Korridorverkehr, und Flächenverkehr:

---

<sup>2</sup> Die hier geführte Definition der Sammelstellen ersetzt die der «virtuellen Haltestelle» der Begleitgruppe on-demand. Letztere wird daher an dieser Stelle nicht wiederholt.

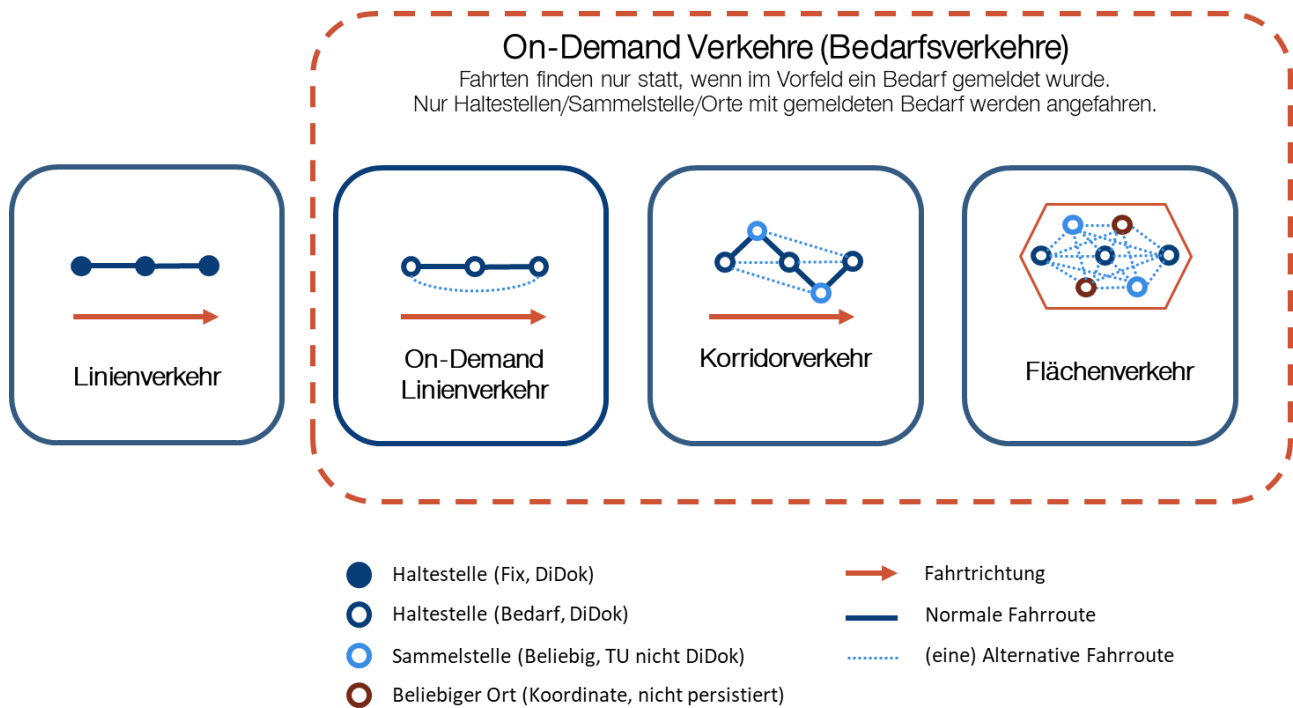




Abbildung 2: Angebotsausprägungen der On-Demand Verkehre.

Typ	Definition
<p><b>On-Demand Linienverkehr</b></p> <p style="text-align: center;">On-Demand Linienverkehr</p> <p> <span style="color: blue;">●</span> Haltestelle (Fix, DiDok)  <span style="color: blue;">○</span> Haltestelle (Bedarf, DiDok)  <span style="color: lightblue;">○</span> Sammelstelle (Beliebig, TU nicht DiDok)  <span style="color: brown;">○</span> Beliebiger Ort (Koordinate, nicht persistiert)         </p> <p> <span style="color: red;">→</span> Fahrtrichtung  <span style="color: blue;">—</span> Normale Fahrroute  <span style="color: blue;">⋯</span> (eine) Alternative Fahrroute         </p>	<p>Der On-Demand Linienverkehr bedient dieselben Haltestellen wie der normale Linienverkehr, aber nur bei Bedarf (der Reisende muss seine Fahrt vorgängig anmelden). Dementsprechend kann auch dieser im klassischen Fahrplan abgebildet.</p> <p>Beispiel: Es wird nur die erste und letzte Haltestelle eines regulären Fahrplans bedient, da nur an diesen im Voraus eine Fahrt angemeldet ist.</p> <p><b>(Bedarfs-)Haltestellen:</b> sie sind in DiDok registriert und unterliegt allen relevanten Verordnungen, Gesetzen, V580 Regeln usw. für öV Haltestellen.</p> <p><b>Fixe Fahrtrichtung:</b> das Fahrzeug bewegt sich generell in einer fixen Fahrtrichtung. Somit können ein Richtfahrplan sowie Anschlusssicherungen definiert werden.</p> <p><b>Fixe Reihenfolge Haltestellen/-punkte:</b> Die Reihenfolge, in welcher die Haltestellen bzw. statischen Haltepunkte bedient werden, ist vorgegeben.</p> <p><b>Fixer Fahrplan:</b> Bei einer fixen Fahrtrichtung mit einer fixen Reihenfolge von Haltestellen/-punkten, kann ein fixer Fahrplan definiert werden. Die Zeiten müssen zwingend eingehalten werden (s. auch im Vergleich Richtfahrplan unten).</p> <p><b>Anschlüsse definiert:</b> Im Angebotsplan ist definiert, welche Anschlüsse bei der Ankunft und bei der Abfahrt an einem Bahnhof oder einem anderen Knotenpunkt eingehalten werden sollen. Um eine Anschlusssicherung zu definieren, ist ein (Richt-)Fahrplan nötig.</p>
<p><b>(On-Demand) Korridorverkehr</b></p>	<p>On-Demand Korridorverkehr weist, zusätzlich zu den Bedarfshaltestellen des On-Demand Linienverkehrs Sammelstellen auf. Dadurch entsteht ein Korridor (d.h., visuell, wenn man sich in der obigen Abbildung horizontale Abgrenzungen ober- und unterhalb der «Hauptstrecke» vorstellt). Es werden weiterhin nur die Orte angefahren, für die im Voraus eine Fahrt angemeldet ist.</p> <p>Die Bedarfshaltestellen und Sammelstellen können in einem Fahrplan als logische Abfolge beschrieben werden. Dabei kann entweder ein fixer Fahrplan oder ein Richtfahr-</p>

Typ	Definition
 <p>Korridorverkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haltestelle (Fix, DiDok)</li> <li>○ Haltestelle (Bedarf, DiDok)</li> <li>○ Sammelstelle (Beliebig, TU nicht DiDok)</li> <li>○ Beliebiger Ort (Koordinate, nicht persistiert)</li> </ul> <p>→ Fahrtrichtung</p> <p>— Normale Fahrtroute</p> <p>..... (eine) Alternative Fahrtroute</p>	<p>plan erstellt werden. Beispielsweise könnte der Richtfahrplan (für die obere Abbildung) das Abfahren der zwei Sammelstellen und drei Bedarfshaltestellen vorsehen, wodurch alle 5 Orte angefahren würden. Gäbe es nur Reservierungen für die Bedarfshaltestellen, dann würden nur die Bedarfshaltestellen (somit als Linie) angefahren werden.</p> <p>Hinweis: sollte die Reihenfolge nicht eingehalten werden können, ist ein Fahrplan ausgeschlossen und nur ein Richtfahrplan möglich.</p> <p><b>Sammelstelle:</b> sind vom On-Demand-Anbieter definiert und haben eine fixe Bezeichnung sowie eine fixe Geo-Lokalisierung. Sie liegen jedoch nicht in der DiDok vor bzw. können von dieser (nach aktuellem Stand) nicht gehandhabt werden.</p> <p><b>Richtfahrplan:</b> bei einer fixen Fahrtrichtung sind mögliche Bedienzeiten für einzelne Haltestellen/-punkte definiert. Ein Richtfahrplan kann definiert werden, auch wenn die Reihenfolge der Haltestellen/-punkte nicht fix ist. Es muss nicht zwingend möglich sein, einen Richtfahrplan (mit einem einzigen Fahrzeug) einzuhalten.</p>
<p><b>(On-Demand) Flächenverkehr</b></p>  <p>Flächenverkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Haltestelle (Fix, DiDok)</li> <li>○ Haltestelle (Bedarf, DiDok)</li> <li>○ Sammelstelle (Beliebig, TU nicht DiDok)</li> <li>○ Beliebiger Ort (Koordinate, nicht persistiert)</li> </ul> <p>→ Fahrtrichtung</p> <p>— Normale Fahrtroute</p> <p>..... (eine) Alternative Fahrtroute</p>	<p>Beim On-Demand Flächenverkehr werden beliebige Haltepunkte innerhalb einer Zone während vordefinierten (Zonen-)Betriebszeiten bedient. Die gebuchten Fahrten können (je nach Geschäftsmodell) vom Betreiber gebündelt werden.</p> <p>Dieses Angebot hat keinen im Voraus geplanten Fahrplan. Stattdessen generiert die Bedarfsanfrage eine "ad hoc" Fahrt mit unterschiedlichen Fahrverläufen und ohne fixen Linienvorlauf. Somit können sich die Fahrzeiten von Fahrt zu Fahrt unterscheiden.</p> <p>Beispielsweise könnte eine Person den Transport von einem beliebigen Ort (der eigenen Haustür) zu einer Haltestelle wünschen und dafür z.B. ein Taxi nutzen. Sollten mehrere Fahrten zum/von demselben Ort reserviert werden, dann könnte eine Art Sammeltaxi/-bus gebildet werden.</p> <p><b>Beliebiger Ort:</b> repräsentieren Geo-Koordinaten, an denen eine Ziel- Zwischen- oder End-Punkt einer Fahrt befindet. Diese müssen zwar im Sinne eines Logs (u.a. zu Rechnungszwecken) gespeichert werden, müssen aber nicht in einer Datenhaltung persistiert werden. Insbesondere sind die Geo-Koordinaten an sich bereits eindeutig definiert und müssen nicht speziell technisch aufbereitet werden.</p>

### 4.3 Angebotsplan

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

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

Für die Festlegung der Attribute eines Angebotsplans reicht es aus, zwischen den zwei On-Demand-Grundarten «Linienverkehr» und «Flächenverkehr» zu unterscheiden.

Typ	Definition Angebotsplan
<b>On-Demand Linienverkehr</b>	Der Angebotsplan beinhaltet den Fahrplan der linienbasierten On-Demand-Verkehre.



Typ	Definition Angebotsplan
	<p>Notwendige Angaben sind Fahrtnummer, Verkehrstage, Fahrweg, Ankunfts-, Abfahrts- und Durchfahrtszeiten an den Betriebspunkten sowie die zulässigen Geschwindigkeiten in den einzelnen Abschnitten des Fahrwegs.</p> <p>Dazu kommen noch verschiedene Attribute wie z.B. Niederflerbus, Barwagen, Fahrradbeförderung, und die Reservationspflicht.</p>
<p><b>On-Demand Flächenverkehr</b></p>	<p>Diese Angebote haben keinen im Voraus geplanten Fahrplan mit Fahrten, sondern Betriebszeiten und ein vordefiniertes Angebotsgebiet. Wenn Haltestellen oder Sammelstellen verwendet werden, so sind diese auch zu definieren. Darüber hinaus müssen Regeln (siehe unten) angegeben werden. Über die Nachfrage wird eine "ad hoc" Fahrt mit individuellen Fahrverläufen und ohne fixen Linienverlauf generiert. Die Fahrzeiten können sich von Fahrt zu Fahrt unterscheiden, mit dem Ziel, dass die Betreiber möglichst ideale Pooling und Fahrverläufe disponieren.</p> <p>Die Qualitätsmessung in Bezug auf Pünktlichkeit im herkömmlichen Sinne ist nur beschränkt möglich. Es muss noch geprüft werden, welche Wartezeiten für die KundInnen akzeptabel sind.</p> <p>Die Beschreibung des flächenartigen ODV-Angebots erfolgt als Angebotsplan mit folgenden Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bediengebiete und mögliche Unterteilung in Zonen</li> <li>• öV-Haltestellen, Sammelstellen, oder Adressen</li> <li>• Betriebszeiten</li> <li>• Regeln <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zonenregeln (z.B. Restriktionen für Fahrten zwischen Zonen)</li> <li>○ Haltestellen-Regeln (z.B. eine Haltestelle darf nicht durch einen regulären Verkehr angefahren werden)</li> <li>○ Konkurrenzregeln (die Fahrt darf nicht parallel zu einem regulären Bus geführt werden)</li> <li>○ Warteregeln</li> <li>○ Anschlussregeln (z.B. für Zubringer)</li> <li>○ Bestell- und Reservationsregeln</li> <li>○ Weitere Regeln</li> </ul> </li> </ul>

Auf regulatorischer Seite wird weiterhin der Begriff «Fahrplan» genutzt. Die konzessionierten Anbieter unterliegen der Fahrplanverordnung [12]. Damit sind jedoch ihre Angebotspläne gemeint.

## 5 Fachdatenmodell

Im Kern der Modellierung von On-Demand-Verkehren steht das Fachdatenmodell. Dieses muss in den SKI+ Systemen korrekt abgebildet sein. Optimalerweise ist es mit dem CEN-Fachdatenmodell «transmodell» abgestimmt. Das Fachdatenmodell erlaubt es festzuhalten, welche Daten zu einem On-Demand-Angebot ausgetauscht und bearbeitet werden sollen. Alle Schnittstellen müssen diese Daten übermitteln können. Die Datenlieferanten müssen sie liefern und die Abnehmer müssen sie verarbeiten können. Es ist wichtig, dass die fachliche Definition der möglichen On-Demand-Angebote den Rahmen des Fachdaten-modells nicht sprengt.

### 5.1 Domänenmodell On-Demand (basierend auf Transmodell)

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

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

Das hier beschriebene Domänenmodell wurde von MENTZ nach Analyse verschiedener Typen von Bedarfsverkehren erstellt. Im Rahmen der Anpassungen des Fachdokuments wurde der Beschrieb der folgenden Tabelle aktualisiert:

Typ (nach VDV 462)	Beschreibung	Beispiel
<b>Bedarfslinie (/ Virtuelle Linie)</b>	Alle Haltestellen auf dem vordefinierten Linienfahrweg sind Bedarfshalte, die Fahrt findet nur zwischen gebuchten Haltestellen statt.	Mobicité
<b>Korridorverkehre</b>	Auf einem vordefinierten Linienfahrweg gibt es Bedarfshaltestellen, die im tatsächlich zu fahrenden Verlauf variieren. Ausserdem gibt es Sammelstellen entlang des Weges die angefahren werden können.	MobiChablais – tpc
<b>Freier Flächenverkehr</b>	Gebiet ohne zeitliche Differenzierung, Bedienung innerhalb von Zeitbändern, beliebige Fahrtrelationen innerhalb des Gebietes.  Unterteilung eines Gebietes in mehrere Teilgebiete möglich, ggf. mit festen Abfahrtszeiten für gerichtete Bedienung aus Teilgebiet in Teilgebiet.	Publicar Appenzell / Publicar Waadt (mehrere Zonen)

Tabelle 3: Typen von Bedarfsverkehren gemäss Fachkonzept unter Berücksichtigung VDV 462 und ASP.

Die Datenobjekte werden hier in einem UML-Klassendiagramm von Mentz beschrieben, mit starkem Bezug zu VDV 462:

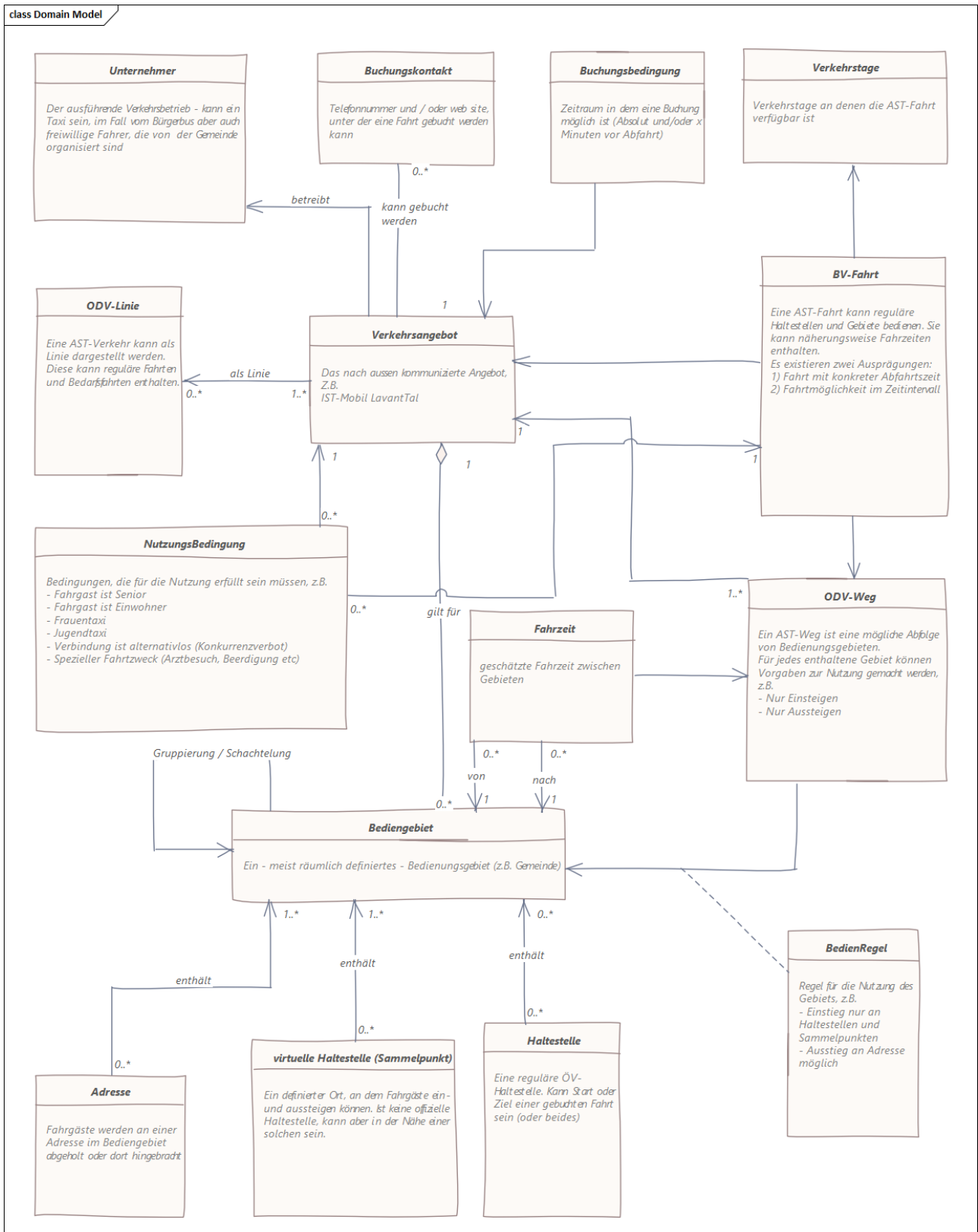


Abbildung 3: UML-Klassendiagramm des Bedarfsverkehrs (basierend auf Annahmen MENTZ)

Die Pfeile deuten Beziehungen an. Die Beziehungen sind nach ihrer Rolle im Modell beschriftet. Die Zahlen an den Enden der Verbindungen beschreiben die "Multiplizität". Betrachtet man die Beziehung zwischen "Bediengebiet" und "Haltestelle", dann bedeutet 0..\* auf Seite der Haltestelle: Ein Bediengebiet kann keine, eine oder mehrere Haltestellen enthalten.

Auf Seite des Bediengebiets bedeutet 0..\* für die gleiche Beziehung: Eine Haltestelle kann in keinem, einem oder mehreren Bediengebieten enthalten sein.

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

## 5.2 Verkehrsangebot

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

In Transmodel (bzw. NeTeX) entspricht dies dem MobilityService, wie in der folgenden Graphik dargestellt:

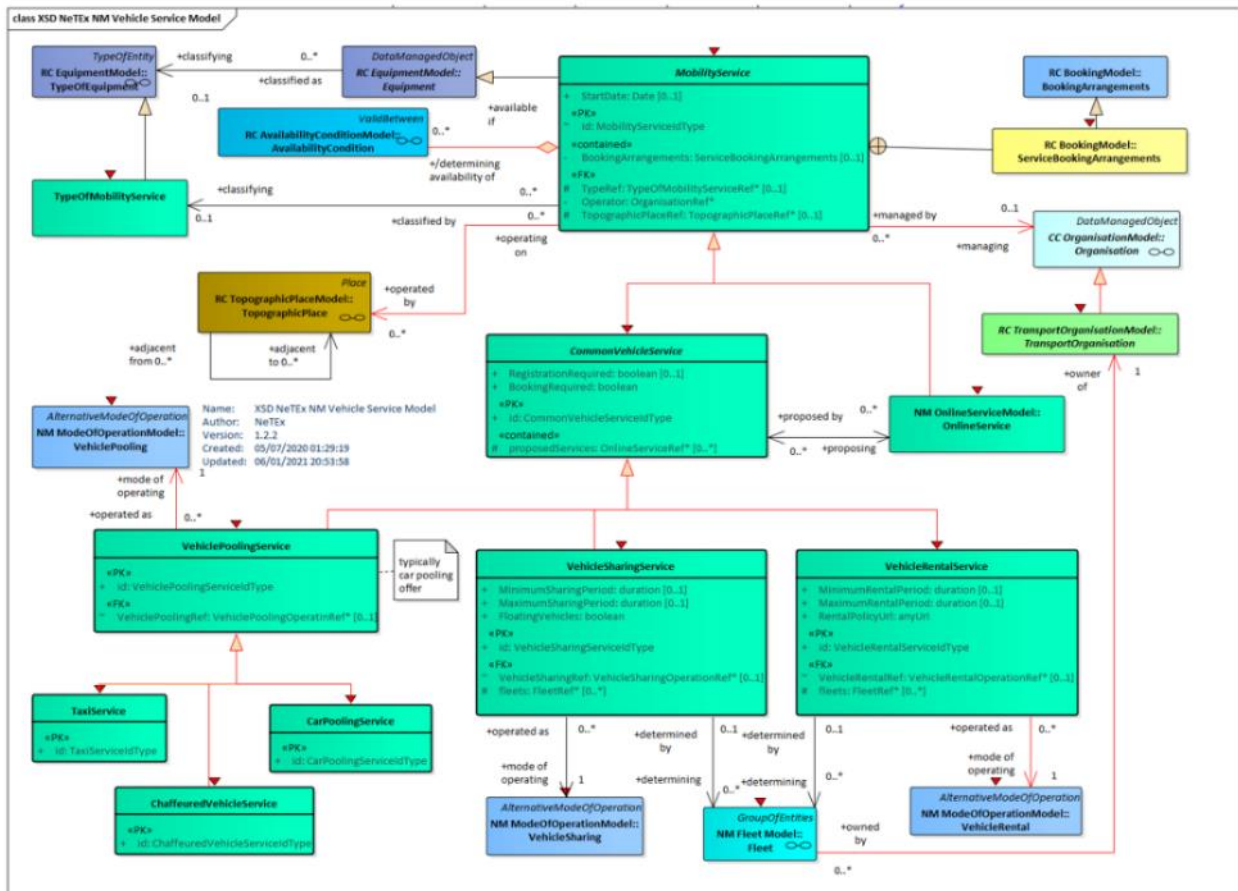


Abbildung 4: MobilityService (NeTeX).

## 5.3 Buchungskontakt

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

- App des Betreibers: Anfragen laufen über eine spezielle App / Deeplink
- Website: Anfragen über eine Website
- Telefonnummer: Anfragen über ein «Call-Center»
- Direkte Anfrage beim Fahrer: (meist bei Bedarfsverkehren mit festen Abfahrten und Richtungsband). Diese Form soll gemäss ASP nicht unterstützt werden.

## 5.4 Buchungsbedingungen

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

## 5.5 Nutzungsbedingungen

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

- Seniorentaxi
- Frauentaxi
- Jugendtaxi

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

## 5.6 Bediengebiete (Zonen)

Zum Angebot gehören ein oder mehrere Bediengebiete, die geographisch definiert sind und auf einer Karte dargestellt werden können. Bediengebiete können auch gruppiert oder geschachtelt sein, s. Beispiel der Zonen bei PubliCar Waadt. Bediengebiete können Haltestellen, Sammelstellen und Adressen beinhalten.

## 5.7 Sammelstelle

Bedarfsverkehre bedienen häufig nicht nur reguläre Haltepunkte, sondern Sammelstellen. Diese stellen keine offiziellen Haltestellen dar, haben also auch keine DiDok-Nummer. Sie können durch besondere Schilder gekennzeichnet sein, haben jedoch kein offizielles Haltestellenschild.

## 5.8 Bedienregeln

Es muss definiert werden, ob Haltestellen, Sammelstellen oder auch Adressen als Start oder Ziel einer Verbindung möglich sind. Man definiert solche Regeln (siehe auch Abschnitte 4.3) per Default pro Bediengebiet, eine Übersteuerung für bestimmte Fahrtrelationen ist aber möglich.

## 5.9 Linien

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

## 5.10 On-Demand Fahrten

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

## 5.11 On-Demand Wege

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

## **5.12 Verkehrstage**

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

## **5.13 Fahrzeit**

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

## 6 Facharchitektur

Die aktuelle Gesamtarchitektur der bei SKI und SKI+ involvierten Systeme ist in Abbildung 5 unten beschrieben.

Sowohl private als auch öffentliche Transportunternehmen liefern die Informationen über ihre On-Demand Angebote entsprechend eines vom SKI und SKI+ vorgegebenen Schemas (in einem Excel ausgedrückt) ein. Das Schema beruht auf den in Kapitel 5 beschriebenen Grundlagen. Neben dem Schema müssen die Unternehmen auch eine technische Beschreibung der von ihnen bedienten Gebiete (im Format geoJSON) bereitstellen.

Die bereitgestellten Informationen werden dann durch das für die Fahrplansammlung (Dialoggesteuertes Verkehrsmanagement- und Auskunftssystem) zuständige Team der SKI manuell eingearbeitet. Von dort aus werden die Daten über eine interne Schnittstelle für das Open-Journey Planner (OJP) System verfügbar gemacht. Dieses stellt die Daten im OJP Schnittstellenformat für die Bedienung von Routenanfragen bereit. Zusätzlich wird der NeTEx-Export von der ODMCH (Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz) 2023 noch entwickelt.

Im Rahmen der Arbeiten 2023 wird das System zur Erfassung von Störungsmeldungen (VDV 736) so erweitert, dass Störungen im On-Demand Verkehr erfasst und vom OJP genutzt werden können.

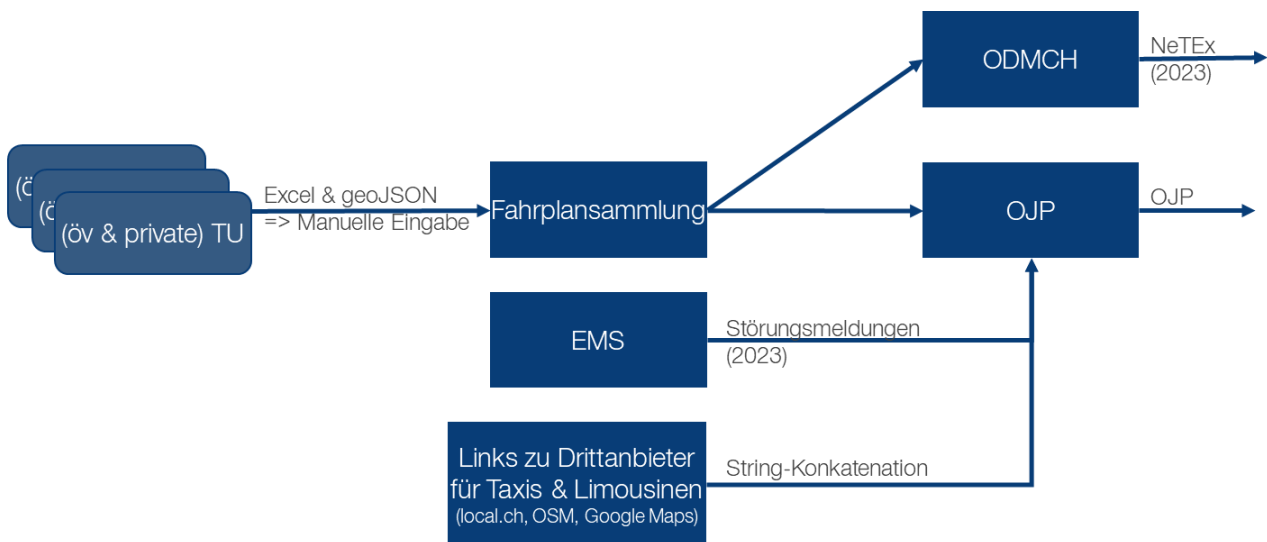


Abbildung 5: Architektur/Workflow On-Demand in der SKI(+) Systemwelt.

Eine Anpassung von QuoVadis ist im Moment nicht vorgesehen. Bedarfsverkehre werden dort direkt als PDF verlinkt unter <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>.

Eine Beschreibung der im Zusammenhang mit den On-Demand Tätigkeiten der SKI und SKI+ notwendigen Schnittstelle, insbesondere von NeTEx kann in der technischen Dokumentation eingesehen werden [2]. Insbesondere werden dort Themen wie Störungen, Echtzeitdaten, sowie Fahrzeugpositionen beschrieben. Das Dokument zur Tiefenintegration geht auf die Themen wie Buchung und Zahlung, sowie Verfügbarkeit ein [11].

In den folgenden Abschnitten werden spezielle Aspekte der Architektur beleuchtet.

### 6.1 Betreiber / Linien

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

Alle Angebote und Linien mit öV-Konzession sollten idealerweise in der Fahrplansammlung / Fahrplanpublikation enthalten sein. Wenn für die bisherigen Abnehmer keine massive HRDF-Anpassung erfolgen soll, so ist es sinnvoll, die Informationen im HRDF auf Folgendes zu beschränken:

- Nur offizielle Haltestellen
- Keine Flächenverkehre
- "Reduzierte" Angebote. D.h. das ODV-Verhalten wird nur als Hinweis und allenfalls mit Fahrtvermehrung<sup>3</sup> eingefügt.

Für alle "enhanced" Features wird eine NeTEx-Datei auf ODMCH bereitgestellt.

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

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

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

## 6.2 Swiss Identification for Public Transport

Die Orte, die Linien, die Reisen, sowie die involvierten Unternehmungen müssen für eine standardisierte, und somit effiziente und effektive Transportplanung und -durchführung eindeutig identifizierbar sein. In diesem Abschnitt werden die Arbeiten der Systemführerschaft Kundeninformation (SKI) mit Bezug auf das Thema On-Demand beschrieben. Die Grundlagen aller folgenden Informationen stammen aus [13].

Grundsätzlich gilt für den Aufbau aller IDs die folgende Struktur:

<Country>:<Authority>:<IDName>[:<AdminOrg>]:<InternalID> / Beispiel: ch:1:sjyid::

mit:

- <Country> = «das Land, welches die ID vergibt» (bspw. ch)
- <Authority> = «bezeichnet die nationale Vergabestelle» (bspw. 1 für SKI)
- <IDName> = «bezeichnet den Namen des entsprechenden Objekts» (bspw. sjyid für die journey ID)
- <AdminOrg> = «Wird die <InternalID> nicht national von der <Authority> vergeben, sondern beispielsweise von einem Transportunternehmen, dann braucht es zusätzlich noch die <AdminOrg> zur Differenzierung. Sie entspricht der Swiss Administration ID.» (bspw. 100648 für Verkehrsbetriebe Zürich)
- <InternalID> = «die ID gemeint, die entweder innerhalb der <Authority> oder der <AdminOrg> vergeben wird» (bspw. «loc:12345» um bei PubliCar eine bestimmte location zu bezeichnen)

### 6.2.1 Swiss Location ID (SLOID)

«Mit der SLOID werden [...] die Haltestelle, Metahaltestelle, Haltestellenbereich und Haltekante identifiziert. Auch ist es möglich weitere Objekte an und um die Haltestelle zu identifizieren. Dies ist aktuell nicht spezifiziert. [...]».

---

<sup>3</sup> Fahrten in HRDF verlangen strikt aufsteigende Zeiten. Ankunft frühestens etc. lässt sich nicht abbilden. Eine Möglichkeit einen klassischen Triplaner zu einem korrekten Ergebnis zu bringen ist, dass die einzelne Fahrt mit flexiblen Zeiten in verschiedene überlappende Teilfahrten mit geeigneten Einstiegs- und Ausstiegsverboten aufzusplitten.



«Aufgrund der nationalen Kontrolle des Haltestellennamens ist die Vergabestelle immer SKI und somit '1'.»

«Die Strukturen sehen grob wie folgt aus [...]:»

ch:1:sloid:<Location> / ch:1:sloid:<Location>:<Components>

Hinweis: Die in diesem Dokument beschriebene Sammelstellen sind noch nicht berücksichtigt sind. Ein Vorschlag für eine mögliche Einbindung findet sich in 6.2.6.

### 6.2.2 Swiss Journey ID (SJYID)

«Mit der SJYID werden die Fahrten identifiziert und somit festgelegt, welche Fahrten über den gesamten Planungszeitraum zueinander gehören und wann es sich um eine neue Fahrt handelt, bzw. wann eine Fahrt ausfällt.»

«Die Vergabe erfolgt durch eine <AdminOrg>».

«Die allgemeine Struktur sieht wie folgt aus.»

ch:1:sjyid:<AdminOrg>:<InternalID>

### 6.2.3 Swiss Business Organisation ID (SBOID)

«Die SBOID wird beispielsweise dazu verwendet den Betreiber oder den Konzessionär, etc. zu identifizieren».

«Die <InternalID> entspricht der SAID».

«Die Struktur sieht wie folgt aus.»

ch:1:sboid:<InternalID>

Hinweis: die nicht-konzessionierten Betreiber müssen dementsprechend auch in der GO-Liste (SAID) erfasst werden.

### 6.2.4 Swiss Line ID (SLNID)

«Mit der SLNID werden sämtliche Linien (ggf. Teillinien) und Linienrichtungen im öV Schweiz identifiziert. Auch ist eine Differenzierung zwischen konzessionierter Linie und technischer Linie mit der SLNID möglich.»

Aus dem separat definierten Dokument zur SLNID [14] ist zu entnehmen: «Die SLNID, inkl. aller Schlüsselemente muss aus dem Zeichensatz bestehen [...]». Für ihre Struktur gilt: «Für die Linie, ungeachtet des Typus [...] wird eine automatische und willkürliche Zeichenfolge durch das LiDi [...] vergeben.» Für die Teillinien gilt, gleiches, d.h. «[...] ungeachtet des Typus [...], wird hinter der <Line> ein ' ' [...] gesetzt und eine automatische und willkürliche Zeichenfolge vom LiDi vergeben [...] **Rückschlüsse auf die Linie, wie sie dem Kunden kommuniziert wird, ist somit nicht möglich.**»

Die Struktur sieht wie folgt aus

ch:1:slnid:<Line>:<Subline>

Hinweis: für die ODV müssten auch die nicht-konzessionierten Linien (und Flächen) hier abgebildet werden.

### 6.2.5 Swiss Administration ID (SAID)

Diese ID ist äquivalent zu der heutigen Geschäftsorganisations-ID (s. [LINK](#)). Sie ist in der SBOID enthalten, welche künftig u.a. für den internationalen Austausch die Referenzbasis sein sollte.

### 6.2.6 SID4PT for On-Demand

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.

## 7 Schlussfolgerungen und nächste Schritte

### 7.1 Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt die fachliche Sicht der SKI+ auf das Thema On-Demand. Es beruht auf neuesten Diskussionen, tieferen Analysen, sowie der vorherigen Version des Dokuments, den Arbeiten der ASP [3], sowie der VDV 462 [4].

Zu den drei wichtigsten Unterschieden zwischen der vorherigen und dieser Version gehören:

- Anpassung: Die fachlichen Aspekte werden von den technischen Aspekten separat dokumentiert. Dieses Dokument fokussiert sich auf die fachlichen Aspekte, während [2] sich auf die technischen fokussiert.
- Anpassung: Ein vereinfachtes Model der Ausprägungen der On-Demand Angebote (bspw. keine Separierung der Korridorverkehre), sowie der dazugehörigen Komponenten (bspw. Sammelstellen anstelle von dynamischen/statischen Haltepunkten).
- Neu: Die Einführung der Identifikationsnummer für Orte, insbesondere für die nicht DiDok-basierten Sammelstellen. Dies ermöglicht es Transportunternehmen, physisch fixe Orte standardisiert zu identifizieren.

### 7.2 Schlussfolgerungen

Die folgenden Schlussfolgerungen ergeben sich aus diesem Konzept und den bisherigen Arbeiten.

#### 7.2.1 Einheitliches Fachmodell

Die verschiedenen Akteure sollen ein einheitliches Fachmodell gemäss Kapitel 5 verwenden. Das aktuell vorliegende Fachdatenmodell ist eine Synthese aus den bisherigen Arbeiten in der Schweiz.

#### 7.2.2 Verwendung von Standards

Transmodel als konzeptionelle Basis und die technischen Standards von CEN, OSDM und TOMP bilden eine gute Basis für alle technischen Abbildungen.

#### 7.2.3 Partielle Integration von nicht-konzessioniertem ODV

Nicht-konzessionierter ODV soll so weit wie möglich in SKI und SKI+-Prozesse, -Dienste und -Services integriert werden.

#### 7.2.4 Möglichst einheitliche Angebote

Anbieter sollten ihre Angebote vereinfachen und, wo möglich, vereinheitlichen. Der Hauptgrund ist, dass potenzielle Kunden das Geschäftsmodell verstehen müssen. Aktuell macht es z.T. den Eindruck, als könnten Anbieter ihr eigenes Modell nicht genügend beschreiben. Die Kunden müssen den Angeboten vertrauen können. Einheitliche Angebote über Regionen hinweg sind dafür eine Voraussetzung.

#### 7.2.5 Bessere Beschreibungen der Angebote auf fahrplanfelder.ch

Die Angebote müssen in PDFs oder auf Webseiten besser und einfacher beschrieben werden. Auch nicht-konzessionierte Angebote sollten auf fahrplanfelder.ch kommuniziert werden können.

#### 7.2.6 Router müssen mit den Angeboten umgehen können

Router müssen mit den Angeboten umgehen können, ansonsten werden die Angebote nicht ausgegeben. Es müssen sich stabile, zuverlässige Reiseketten ohne grosse Wartezeiten bilden lassen. Die Angebote und Beschreibungen müssen in gängigen Routern optimal verarbeitet werden können.

## **7.2.7 Weitgehende Verwendung bestehender Pipelines für die Datenaufbereitung**

SKI verfügt über eine bestehende Infrastruktur für ODV-Verarbeitung. Diese soll nach Möglichkeit auch für nicht-konzessionierte ODV (gemäß Art. 4 und 6 PBG) verwendet werden.

Alternativ kann eine 2. Pipeline aufgebaut werden. Diese sollte dann aber auch gleich Taxis umfassen. Taxis können als Sonderform eines flächenartigen ODV aufgefasst werden.

## **7.2.8 SAID, SBOID und SLNID**

Die Basisdaten zu Organisation und Linien müssen in der Liste des BAV bei SKI erfasst sein.

## **7.2.9 Störungen manuell im EMS von SKI erfassen**

Störungen sollten direkt im EMS von SKI erfasst werden.

## **7.2.10 Schulbusse**

Schulbusse und -taxis sollten offiziell erfasst werden und zusätzliche Passagiere sollten erlaubt sein. Das BAV sollte es hier ermöglichen, dass diese möglichst einfach bereitgestellt werden können.

## **7.2.11 Echtzeit für konzessionierte Anbieter**

Da konzessionierte Anbieter auch Echtzeit zur Verfügung stellen müssen, braucht es für die linienartigen eine Roadmap.

## **7.2.12 Unterstützung Fares, Availability und Booking**

Konzessionierte TUs müssen Fares, Booking über NOVA oder über TOMP anbieten. Das TOMP-Angebot kann auch über den Enabler von SKI+ erfolgen.

Availability muss über TOMP oder OJP zur Verfügung gestellt werden.

Die notwendigen Angaben müssen im ServiceDirectory von SKI+ publiziert sein.

## **7.2.13 Publikation der Angebote in NeTEx**

Alle flächenartigen Angebote sind als NeTEx publiziert. Die linienartigen sind in die Fahrplansammlung integriert. Eigenschaften, die sich nicht in HRDF abbilden lassen, müssen im NeTEx zu finden sein. Elemente, die sich nicht in NeTEx abbilden lassen, deuten auf ein Geschäftsmodell hin, das angepasst werden sollte, da es nicht einmal die europäischen Experten verstanden haben.

## **7.3 Nächste Schritte**

- Im weiteren Verlauf möchten wir bislang nur beiläufig behandelte Ausprägungen mit dem bestehenden Fachmodell abbilden. Dazu zählen unter anderem der Umgang mit Schulbussen, Hail-and-Ride, und sequenziellen Korridorverkehren. Auch wenn diese zum Teil nicht in der Schweiz vorliegen, sollen sie behandelt werden, um ggf. aufkommende Geschäftsmodelle, bzw. die umsetzenden Firmen, bei der Umsetzung unterstützen zu können. (Version 3.0 des Konzepts)
- Das Fachkonzept wird mit allen Stakeholdern konsolidiert (zur Finalisierung der Version 2))
- Das technische Dokument wird basierend auf den Erkenntnissen 2022 und 2023 erweitert.
- Das TOMP-Profil für die Schweiz soll ODV gemäß diesem Fachkonzept unterstützen.
- Die Betriebsabläufe für konzessionierte und nicht-konzessionierte ODV bei SKI und SKI+ werden produktiv gesetzt.
- Erste Anbieter werden in das EMS (Störungsmanagement) integriert.

- Verfügbarkeit, Fares und Buchungen für ODV sollen möglich sein über den Enabler (mit TOMP).
- Konzessionierte ODV wird in die NOVA integriert.
- OJP 2.0 unterstützt ODV vollständig.
- Die Prozesse zur Optimierung von Trips mit ODV im OJP werden fertiggestellt (z.B. müssen die Fusswege und die Reisekette nach einer Verfügbarkeitsabfrage unter Umständen neu gerechnet werden).
- Publikation der Arbeiten des PoC Vertrieb aus dem Jahre 2022.

## A Release Notes & Roadmap

WICHTIG: Bitte beachten Sie, dass sich die aktuelle Version 2.0 dieses Dokuments von der Beschreibung der Version 1.0 signifikant unterscheidet. Insbesondere weichen wir von der Definition des ASP [3] (Stand 2022) ab und stellen ein vereinfachtes Modell vor.

Unter anderem beschreiben in dieser Version keine Änderungen zu der Version 1.0 mit Hinblick auf Ausprägungsform des «Hail And Ride»<sup>4</sup>. Diese wird in einer folgenden Version sinnvoll auch in unser Modell eingebunden. Ebenso wird das Thema der Schulbusse auch im weiteren Detail beleuchtet.

Des weiteren ist der Vergleich bzw. die Aufarbeitung der Terminologien zwischen den Standards des ASP und der VDV 462 zu beachten:

Die VDV-Schrift 462 (VDV 462) [4, p. 119] unterscheidet im Gegensatz zur ASP zwischen 5 ODV-Ausprägungen. Wir vergleichen die Ausprägungen, bilden die Definitionen aufeinander ab und leiten eine konsolidierte Definition her. Bevor wir dies tun, werden die Definitionen der Haltestellen und Haltepunkte des ASP mit denen der VDV 462 verglichen und konsolidiert:

Angebotscharakteristiken ASP	Angebotscharakteristiken VDV 462	Konsolidierung
<p><b>Haltepunkt:</b> Eine «virtuelle Haltestelle», welche nicht in DiDOK erfasst wird und NICHT den Verordnungen, Gesetzen, V580 Regeln usw. für öV Haltestellen unterliegt. Es gibt zwei Ausprägungen von Haltepunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische (s.o.)</li> <li>• Statische (s.o.)</li> </ul>	<p><b>Haltepunkt:</b> ► Netzpunkt, an dem ein ► Fahrzeug hält, um Fahrgäste ein- und/oder aussteigen zu lassen. Ein Haltepunkt ist immer einer ► Haltestelle zugeordnet.</p> <p><i>Netzpunkt:</i> Logischer Punkt im Netz. Netzpunkte sind z. B. in Halte-, Betriebshofpunkte, Baken klassifiziert. Netzpunkte können optional geo-referenziert sein.</p> <p><i>Fahrzeug:</i> Transportmittel des öffentlichen Verkehrs mit eigenem Antrieb (im Gegensatz zum Wagen) zum Transport von Fahrgästen. Jedes Fahrzeug ist mindestens mit einem Kennzeichen zu beschreiben und kann darüber hinaus eine betriebliche und technische Nummer, eine Zuordnung zu einem Fahrzeugtyp und weitere fahrzeug-spezifische Eigenschaften erhalten.</p> <p><i>Haltestelle:</i> s.u.</p>	<p>Hier ist die Nomenklatur des ASP <b>widersprüchlich</b> zu der in der VDV 462 beschriebenen Standarddefinition von Haltepunkten.</p> <p>Auf Basis der VDV 462, bzw. im erweiterten Sinne NeTeX, ist eine Unterscheidung zwischen statischen und dynamischen Haltepunkten nicht gegeben!</p> <p>Stattdessen werden beide Punkte als ScheduledStopPoint definiert. Im Falle statischer Haltepunkte kann dann im Weiteren die Bekanntheit dieses Ortes über bspw. eine spezifische Benennung durch das Name oder Id Attribut reflektiert werden. Hinweis: der Begriff «Scheduled*» im Elementnamen impliziert nicht, dass die Punkte angefahren werden <i>müssen</i>.</p> <p><b>Für dieses Dokument bedeutet das, dass wir im Folgenden nicht länger von den Haltepunkten sprechen (und nicht zwischen dynamischen und statischen unterscheiden), sondern von den ScheduledStopPoint bzw. kurz SSP.</b></p> <p>Somit wird dem fachlichen Bedarf genügt und zugleich eine bestehende Nomenklatur nicht überladen.</p>
<p><b>Haltestelle:</b> in DiDOK registriert und unterliegt allen relevanten Verordnungen, Gesetzen, V580 Regeln usw. für öV Haltestellen.</p>	<p><b>Haltestelle:</b> Eine Haltestelle ist ein Ort, der von Fahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs planmäßig oder zumindest regelmäßig bedient wird, um Fahrgästen das Ein- und/oder Aussteigen zu ermöglichen.</p>	<p>Hier besteht eine <b>Übereinstimmung</b>.</p>

<sup>4</sup> Bei Hail and Ride ist das Ein- und Aussteigen in der Mitte einer definierten Linie möglich. Das Aussteigen erfolgt über eine Mitteilung an den Fahrer. Das Einsteigen durch Heranwinken am Strassenrand.

Angebotscharakteristiken ASP	Angebotscharakteristiken VDV 462	Konsolidierung
	Die Haltestelle gliedert sich in Haltestellenbereiche und Haltepunkte.	

Auf Basis der vorgängigen Erkenntnisse wird in der folgenden Tabelle die fachliche/technische Sicht der ASP gegen den umsetzungsorientierten Ansatz der VDV 462 validiert. Das heisst, ob man die fachlichen Modelle mit dem gegebenen Standard umsetzen kann und inwiefern die groben fachlichen Ausführungen der VDV 462 mit denen der ASP übereinstimmen:

ODV Ausprägung ASP	ODV Ausprägung VDV 462	Vergleich	Konsolidierte Definition
<b>On-Demand Linienverkehr</b>	Bedarfslinie (1 – L)	Die fachlichen Definitionen stimmen überein.  In der Schrift VDV 462 wird nicht explizit auf die Umsetzung eingegangen, sondern nur auf die Differenz zur normalen Darstellung des Linienverkehrs verwiesen.	Hier wird die vergleichbare Definition der ASP genutzt (s. Kapitel 4).
<b>On-Demand Korridor Sequenziell</b>	Anrufsammelverkehr (2 – A) && «Richtungsband, örtlich disponierter Bus» (3 – Ö)	Die «Anrufsammelverkehr» Definition der VDV 462 besteht nur aus einem Satz ohne weitere Ausführungen, was den Vergleich erschwert. Mit der Annahme, dass «Platzhalter für Haltestellen» den SSP entsprechen, können hier die Definitionen als ähnlich angesehen werden.  Die Definition des «Richtungsband, örtlich disponierter Bus» ist ebenfalls wenig ausführlich ausgeführt. Bei der gegebenen Definition gilt jedoch, dass diese durch die Definition des «Korridor «sequenziell»» adäquat reflektiert wird. Dabei ist die VDV 462 Definition spezifischer als die des ASP und kann somit als Teilmenge betrachtet werden. Insbesondere, gilt, dass die Definition des VDV 462 von der Einbindung von nicht-Bedarfshaltestellen ausgeht.	Hier wird die umfangreichere Definition des ASP genutzt (s. Kapitel 4).
<b>On-Demand Korridor Selektiv</b>	Zeitbezogener Flächenverkehr (4 – Z)	Der Zeitbezogene Flächenverkehr, wie er in der VDV 462 beschrieben ist, kann zur Modellierung des «Korridor «selektiv»» genutzt werden.	Die Definition des ASP kann beibehalten werden (s. Kapitel 4).
<b>On-Demand Flächenverkehr</b>	Freier Flächenverkehr (5 – F)	Definitionen übereinstimmend.	Hier wird die vergleichbare Definition des ASP genutzt (s. Kapitel 4).

## B Glossar

Begriff	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 Haltestelle 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



Begriff	Kurzbeschreibung
	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.

Begriff	Kurzbeschreibung
<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>	<p>TOMP-API steht für Application Programming Interface (API) from Transport Operator to MaaS Provider, also Programmschnittstelle von Transportunternehmen zu MaaS-Anbietern.</p> <p>TOMP-API wurde von Anfang an gezielt und primär für die MaaS Tiefenintegration, also die Geschäftsprozess-Kette "look-book-use" entwickelt. Konkreter:</p> <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] C. e. a. Zeier, «Integration von on-demand in das Gesamtverkehrssystem der Schweiz. Begleitsgruppe On-demand: Bern,» 2021.
- [2] M. Günter, M. Meier und D. Rudi, «Technisches Konzept On-Demand SKI(+),» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2023.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] B. f. V. u. d. Infrastruktur, «Auskunft und Buchung von bedarfsorientiertem öffentlichen Personennahverkehr über Auskunftssysteme - Planungshandbuch,» Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019.
- [6] Rapp AG, «ÖV ohne Fahrplan - Erfahrungen, Entwicklungen, Zukunft,» Zürich, 2022.
- [7] 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].
- [8] S. Bundesrat, «Fahrplanverordnung,» 1 1 2022. [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [9] Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), «Standards | Transport Data Management,» 2022. [Online]. Available: <https://transportdatamanagement.ch/de/standards/>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [10] Systemaufgaben Kundeninformation + (SKI+), «OJP – Open Journey Planner,» [Online]. Available: <https://opentransportdata.swiss/de/cookbook/open-journey-planner-ojp/>. [Zugriff am 1 12 2022].
- [11] M. Meier, D. Rudi und M. Günter, «Mobility as a Service in Switzerland - insights and visions,» Systemaufgaben Kundeinformation (SKI), Bern, 2022.
- [12] S. Bundesrat, «Fahrplanverordnung,» 4. November 2009 (Stand am 1. Januar 2021). [Online]. Available: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2009/740/de>.
- [13] R. Lutz, «Swiss Identification for Public Transport (SID4PT),» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2021.
- [14] R. Lutz, «Linien im öv Schweiz,» Systemaufgaben Kundeninformation (SKI), Bern, 2021.