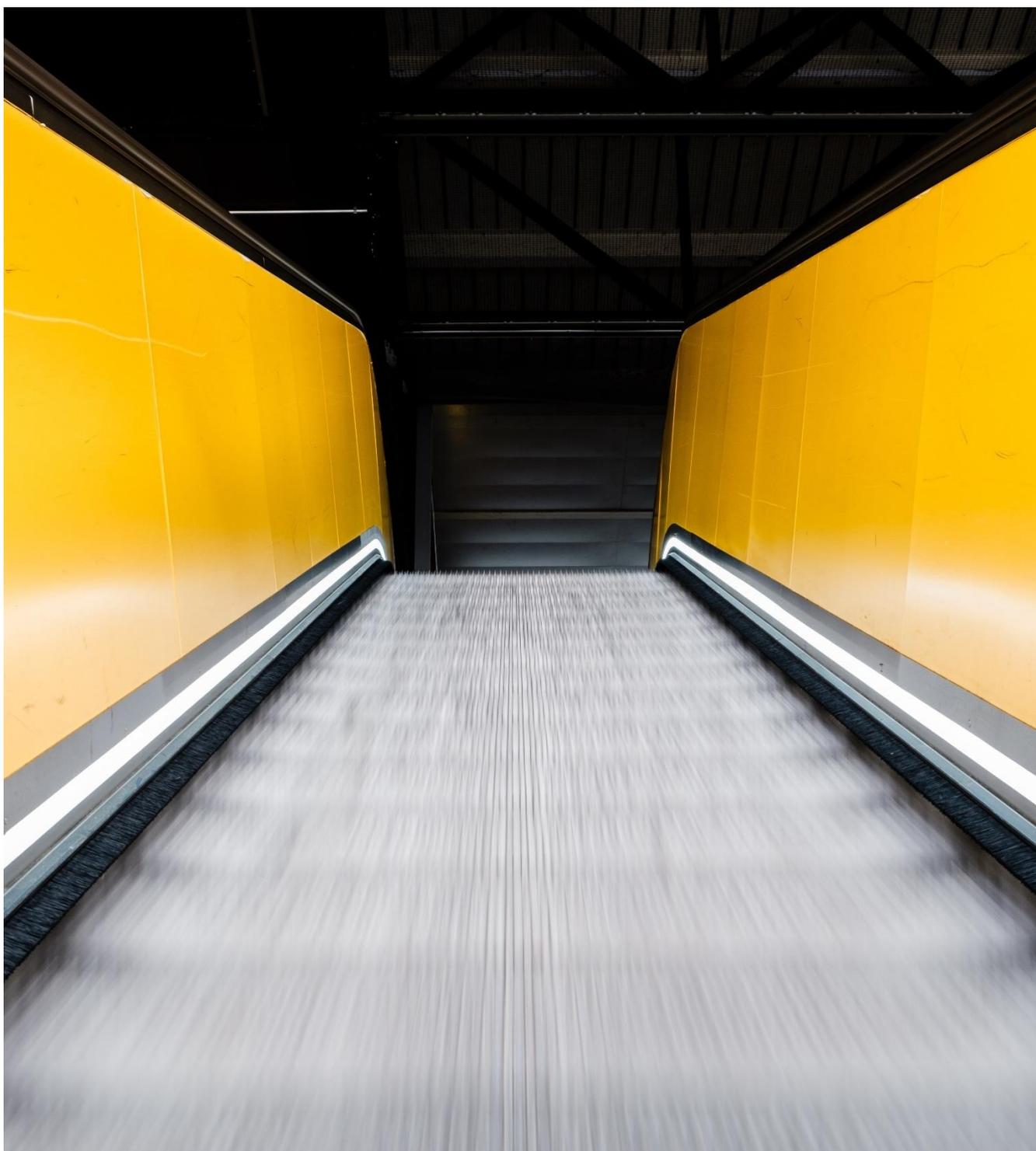


Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen

Schlussbericht
7. Juni 2018



Projektteam

Dr. Stephan Heuel
Dr. Ralph Straumann
Anne Wegmann
Marco Rothenfluh

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Auftraggeber

Gregor Ochsenbein
Fredri Dällenbach

Bundesamt für Verkehr (BAV)
Abteilung Politik
Mühlestrasse 6
Postfach 3003 Bern
3063 Ittigen
Schweiz

Druck: 7. Juni 2018
2018-06-07-Bericht-Daten-Mobilitätsdienstleistungen.docx

Der Bericht basiert auf Erkenntnissen und Analysen des Projektteams von EBP und enthält die Sicht der Fachleute von EBP auf das Thema. Die Schlussfolgerungen haben Empfehlungscharakter. Sie werden vom Auftraggeber geprüft und wo möglich in die laufenden Arbeiten integriert.

Inhaltsverzeichnis

0.	Management Summary	7
1.	Einleitung	10
1.1	Ausgangslage	10
1.2	Übergeordnete Zielsetzung für Mobilitätsdienstleistungen	10
1.3	Aufbau des Berichts entlang Leitfragen	11
2.	Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen	13
2.1	Reise, Wege, Etappen, Knoten und Transportketten	13
2.2	Einflüsse auf die Verkehrsmittelwahl	14
2.3	Beispiele für multimodale Transportketten	15
2.4	Relevante Mobilitätsdatensätze	21
2.5	Einschätzungen zu Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der Daten	24
2.6	Bewertung Mobilitätsdaten gemäss Qualität und Wichtigkeit	26
2.6.1	Bewertungskriterien	26
2.6.2	Bewertung	27
2.7	Identifikation von Handlungsfeldern für die öffentliche Hand	30
2.7.1	Handlungsfeld: Hohe Qualität, hohe Wichtigkeit [+/+]	31
2.7.2	Handlungsfeld: Geringe Qualität, hohe Wichtigkeit [-/+]	34
3.	Datenlücken für Mobilitätsdienstleistungen	37
3.1	Übersicht über die Marktsituation	37
3.2	Interviews mit Mobilitätsdienstleistern	38
3.3	Erkenntnisse aus den Interviews	40
3.3.1	Erhebung und Nutzung von Daten	40
3.3.2	Bereitschaft für die Bereitstellung der eigenen Daten, bestehende Hindernisse	41
3.3.3	Bestehende Datenlücken bei Mobilitätsdienstleistern	43
3.3.4	Zugang zum Vertriebssystem	44
3.3.5	Mögliche Rolle des Bundes	45
4.	Vorschläge für Massnahmen zur Verbesserung der Datengrundlage für Mobilitätsdienstleistungen	47
4.1.1	Verbesserung der Zugänglichkeit wichtiger Datensätze	50
4.1.2	Verbesserung der Modellierung und Dokumentation wichtiger Datensätze	51
4.1.3	Verbesserung der Sichtbarkeit von Mobilitätsdaten	52
4.1.4	Einbindung und Vernetzung aller beteiligten Akteure	52

4.1.5	Verbesserung der schweizweiten Verfügbarkeit von Mobilitätsdaten	54
5.	Schlussfolgerungen und Ausblick	57

Anhang

A1	Glossar
A2	Literatur und Quellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Generische Transportkette mit einzelnen Elementen.	14
Abbildung 2: Mögliche Einflussfaktoren auf die Verkehrsmittelwahl	15
Abbildung 3: Multi- und intermodales Verkehrsverhalten	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Datensätze.....	24
Tabelle 2: Bivariate Einfärbung für die Beurteilung von Daten	27
Tabelle 3: Bewertung der Datensätze bezüglich Qualität / Wichtigkeit.	30
Tabelle 4: Übersicht über Datensätze des Handlungsfeldes	32
Tabelle 5: Übersicht über Datensätze des Handlungsfeldes	34
Tabelle 6: Angaben zu den durchgeführten Interviews	38
Tabelle 7: Themenbereiche und entsprechende Fragen	39
Tabelle 8: Fokusthemen für Interviews.	40
Tabelle 9: Übersicht über Massnahmen.	48
Tabelle 10: Übersicht über die bewerteten Datensätze	49

0. Management Summary

Der Bundesrat möchte die multimodale Mobilität fördern. Die vorliegende Vertiefungsstudie erarbeitet vor dem Hintergrund der Massnahmenpläne *Mobilitätsdaten* und *Anreize für die Öffnung des Vertriebs von weiteren Mobilitätsanbietern* Ansätze für die Weiterentwicklung der Datenlandschaft in der Mobilität. Mit geeigneten Massnahmen sollen Erhebung, Zugänglichmachung und geregelter Austausch von Mobilitätsdaten des vom Bund definierten Kerndatensets (Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten) zwischen den Akteuren gefördert werden, um kurz- und mittelfristig die Bereitstellung multimodaler Mobilitätsdienstleistungen zu fördern. Dabei steht die Vereinfachung der multimodalen Nutzung des Verkehrssystems aus Sicht der Endkundinnen und Endkunden im Vordergrund – im Sinne von «eine Reise, ein Ticket».

Um die bestehenden Datengrundlagen für die Mobilitätsdienstleistungen zu bewerten, werden zunächst die für die Verkehrsmittelwahl relevanten Einflussfaktoren identifiziert und fünf beispielhafte multimodale Transportketten aus Sicht der Reisenden beschrieben: «Autokomfort», «Klassischer ÖV», «Nahverkehr», «Neue Mobilitätsangebote» und «Preiswert und sportlich» (Kapitel 2.1-2.3). Aufgrund des Daten- und Informationsbedarfs der Reisenden der fünf Transportketten und basierend auf Vorkenntnissen in den Bereichen Daten und Verkehr werden 28 relevante Mobilitätsdatensätze in den Kategorien «Geodaten», «Betriebsdaten» und «Vertriebsdaten» und deren typischen Anbieter identifiziert und beschrieben (Kapitel 2.4). Bestehende Einschätzungen des Bundes zur Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der identifizierten Datensätze werden zusammengefasst und punktuell aus Expertensicht GIS und Verkehr angepasst: So ist beispielsweise die Verfügbarkeit amtlicher Daten zum Strassennetz eingeschränkt und die Zugänglichkeit angesichts der hohen Lizenzkosten schlecht. Ausserdem ist beim Velonetz die Verfügbarkeit schlecht wegen ungenügender (insbesondere nicht flächendeckender) Datengrundlagen. Im ÖV sind insbesondere Bahnhof- und Umgebungspläne noch nicht in maschinenlesbarer Form verfügbar.

Die 28 relevanten Datensätze werden zusätzlich hinsichtlich ihrer Qualität und Bedeutung für die unterschiedlichen Verkehrsmodi bewertet (Kapitel 2.5-2.6). Aus den sich ergebenden Kombinationen lassen sich Handlungsfelder für den Bund ableiten (Kapitel 2.7): Ein Handlungsfeld entsteht bei Datensätzen mit hoher Qualität und hoher Wichtigkeit: Beispielsweise sind Geo- und Betriebsdaten zu Parkhäusern und Sharing-Angeboten für Mobilitätsdienstleistungen sehr wichtig. Hier müssen die Sichtbarkeit, Zugänglichkeit und Interoperabilität der Daten verbessert werden. Ein zweites Handlungsfeld ergibt sich bei Datensätzen, die zurzeit in einer geringen Qualität vorliegen, jedoch angesichts des Daten- und Informationsbedarfs multimodaler Wegketten eine hohe Wichtigkeit haben: Dazu gehören unter anderem das Wegnetz für Velofahrende und Fussgängerinnen und Fussgänger, Bahnhofspläne sowie die Verfügbarkeit von Park- und Abstellplätzen bzw. Parkhäusern. Bei diesen Daten sollte der kurzfristige Fokus auf die Verbesserung der Qualität gelegt werden; diese Anstrengungen könnten beispielsweise durch vermehrtes Einholen von Feedback von Beteiligten (Nutzenden

von ausgetauschten Daten oder die Öffentlichkeit im Fall von Open Data mit Feedbackmöglichkeiten) unterstützt werden.

Neben der Bewertung der Datengrundlage werden sieben Interviews mit Mobilitätsdienstleistern ausserhalb des klassischen ÖV-Umfelds geführt (Kapitel 3). Ziel dieser Interviews ist es, Datenlücken aufzudecken, die die Entwicklung neuer Mobilitätsdienstleistungen erschweren. In den Interviews zeigt sich, dass der heutige Datenaustausch in der Regel «peer-to-peer» abläuft, mit entsprechender Intransparenz und Ineffizienzen.

Es ist den Interviewten ein grosses Bedürfnis, mehr Betriebs- und Vertriebsdaten anderer Anbieter in eigene Angebote einzubinden. Ein Hindernis ist dabei die Sorge, dass der Grundsatz «gleich lange Spiesse für alle» nicht gewährleistet ist, beispielsweise durch Festlegung restriktiver oder teurer Lizenzen durch Dateneigentümer oder durch das Vorenthalten relevanter Daten durch bedeutsame Akteure (fehlende Zugänglichkeit). Bezüglich Datenlücken werden durch die Interviewten unter anderem genannt: Betriebs- und Vertriebsdaten sowohl im ÖV als auch bei anderen Anbietern, Bewegungsdaten der Bevölkerung und ein routingfähiges Strassennetz inklusive Velo- und Fusswegnetzen. Auch im klassischen ÖV finden sich aktuell noch Datenlücken bezüglich Halteketten, Barrierefreiheit und Belegungsinformationen. Der Öffnung des jeweils eigenen Vertriebssystems stehen Anbieter oftmals kritisch gegenüber, andere sehen aber auch den potenziellen Mehrwert einer erhöhten Transparenz in diesem Bereich.

In den Interviews wird zudem betont, dass eine koordinierende, politische und regulatorische Rolle des Bundes sinnvoll ist: Er sollte als Interessensvermittler und Förderer des Austauschs auftreten. Die Zusammenarbeit zwischen den Anbietern sollte aber nicht reguliert werden. Auch eine vom Bund betriebene, zentrale Datenplattform wird nicht als dringend notwendig erachtet.

Basierend auf den identifizierten Handlungsfeldern für bestehende Mobilitätsdaten und der in den Interviews erkannten Datenlücken werden 16 Massnahmen zur Verbesserung der Datenlage im Bereich Mobilität formuliert (Kapitel 4). Zentrale Stossrichtung ist die stärkere Vernetzung der verschiedenen Akteure im Markt multimodaler Mobilitätsdienstleistungen. Zweitens sind klare Rahmenbedingungen anzustreben, die die Voraussetzungen der unterschiedlichen Akteure für eine erfolgreiche Teilnahme im Markt möglichst fair gestalten. Teile des Mobilitätsmarkts weisen starke Netzwerkeffekte auf, die grossen Marktteilnehmern tendenziell grosse Gestaltungskraft einräumen. Damit sich auch kleinere, innovative Akteure behaupten können, braucht es ein «level playing field». Drittens sollte der Bund die Zugänglichkeit (und gegebenenfalls Sichtbarkeit) eigener Daten möglichst stark erhöhen: Grundlegende Datensätze wie Geodaten und Betriebsdaten zur Mobilitätsinfrastruktur (Strassennetz, Veloinfrastruktur, Fusswegnetz, Schienennetz) sollten als digitale Basisinfrastruktur für ein modernes und intelligentes Mobilitätssystem aufgefasst und für Interessierte kostenfrei und mit permissiver Lizenz zur Verfügung gestellt werden.

Die in Kapitel 4 formulierten Massnahmen adressieren diese Themen, aber auch die Verbesserung der Zugänglichkeit, die Modellierung und Dokumentation, die Sichtbarkeit und die schweizweite Verfügbarkeit von Daten. Als Beispiele von Massnahmen zu nennen sind etwa: die Bereitstellung wichtiger Daten als Open Data bzw. als durch den Bund pauschal für die Nutzung in der Schweiz lizenzierte Daten; die Öffnung von ÖV-Preisdaten auch für Nicht-Transportunternehmen zwecks Einbindung in multimodale Reise-Applikationen; die Erarbeitung von «Best Practices» für Datenaustausch und Datendokumentation; die Erhöhung der Sichtbarkeit bestehender Daten durch Katalogisierung; die Vernetzung der relevanten Stakeholder unter Führung des Bundes; der aktive Austausch mit der OpenStreetMap-Community und ein Engagement der Behörden für Crowdsourcing und My Data-Bestrebungen für das Füllen von Datenlücken im Fuss- und Veloverkehr.

Wir empfehlen als nächste Schritte Priorisierung und Auswahl, Detaillierung und Umsetzungsplanung der (hier und anderweitig beim Bund) formulierten Massnahmen. Daneben gilt es in der aktuellen Dynamik entstehende Opportunitäten zu nutzen, internationale Entwicklungen zu beobachten und den Erfahrungsaustausch zu suchen. Angesichts der grossen gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Bedeutung der Mobilität sollten die hier identifizierten Herausforderungen und Bedürfnisse zudem in die sich formende schweizerische Datenpolitik Eingang finden.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Bundesrat hat am 08.12.2017 mit seinem Beschluss zum Aussprachepapier «Mobilitätsdienstleistungen – Daten und Vertrieb» die Stossrichtungen für die Förderung der multimodalen Mobilität festgelegt (Vgl. [2]). Darin hat er das UVEK beauftragt, zu prüfen, ob im Bereich der Mobilität Rechtsgrundlagen angepasst werden müssen, damit die neuen Möglichkeiten multimodaler Mobilitätsdienstleistungen¹ optimal genutzt und allfällige Risiken minimiert werden können.

In diesem Zusammenhang sollen zwei Massnahmenpläne mit Prüfaufträgen erarbeitet werden. Der eine ist auf die Bereitstellung von *Grundlagendaten für Mobilitätsdienstleistungen* ausgereicht. Der andere zielt auf *Anreize für die Öffnung des Vertriebs von weiteren Mobilitätsanbietern*². Der *Massnahmenplan Mobilitätsdaten* umfasst u.a. Massnahmen zur Förderung der Erhebung und des Zugänglichmachens eines sogenannten Kerndatensets für multimodale Dienstleistungen (Daten des öffentlichen Verkehrs, des Strassenverkehrs, des Fuss- und Veloverkehrs sowie der übrigen Mobilitätsanbieter). Im zweiten Plan sollen Massnahmen geprüft werden, welche einen offenen Vertrieb für multimodale Mobilitätsdienstleistungen ermöglichen.

Das BAV hat EBP beauftragt, eine Vertiefungsstudie zu Fragen im Zusammenhang mit dem *Massnahmenplan Mobilitätsdaten* zu erarbeiten und zugleich auch Bezüge zum *Massnahmenplan Anreize für die Öffnung des Vertriebs von weiteren Mobilitätsanbietern* zu berücksichtigen. Es sollen mögliche Massnahmen mit Hebelwirkung zu folgenden Themen erarbeitet werden:

- Förderung der Erhebung und des Zugänglichmachens der im Kerndatenset definierten Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten für Mobilitätsdienstleistungen.
- Förderung und Koordination der Entwicklung von Standards und Regeln für den Austausch der Daten unter den beteiligten Akteuren.
- Prüfung und Bewertung von Varianten zur Festlegung und Überwachung der Rahmenbedingungen von Datenplattformen im Bereich der multimodalen Mobilität.

1.2 Übergeordnete Zielsetzung für Mobilitätsdienstleistungen

Die in dieser Studie auszuarbeitenden Massnahmen sollen bezüglich ihrer kurz- und mittelfristigen Wirkung auf die Bereitstellung multimodaler Mobilitätsdienstleistungen beurteilt werden. Grundsätzlich haben die Massnahmen

1 Multimodale Mobilitätsdienstleistungen umfassen alle Dienstleistungen, die sich über mehrere Verkehrsmodi erstrecken oder deren transparenten Vergleich ermöglichen. Zu diesen Dienstleistungen können je nach Integrationstiefe u.a. Transportdienstleistungen, Verkehrsauskünfte, Preisauskünfte, Routingdienstleistungen, Verkauf von Tickets oder Packages gehören. Detaillierte Beschreibungen dieses und weiterer Begriffe finden sich im Glossar in Anhang A1.

2 Mobilitätsanbieter sind Transportanbieter und Unternehmen, die ihren Kundinnen und Kunden Fahrzeuge zur Benützung zur Verfügung stellen, z.B. Reisebus-Unternehmen, Car-Sharing-Unternehmen, etc.

das Ziel, die Datengrundlage zu verbessern, damit die Verknüpfung bisher getrennter Elemente des Verkehrssystems vereinfacht wird. Als übergeordnete Zielsetzung für Mobilitätsdienstleistungen werden daher durch das Projektteam in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgendes Hauptziel und zwei Nebenziele formuliert, anhand derer im weiteren Massnahmen entworfen und bewertet werden:

Hauptziel: Vereinfachung des Verkehrssystems aus Sicht der Endkundinnen und Endkunden, im Sinne von «eine Reise, ein Ticket».

Nebenziel 1: Förderung eines funktionierenden Markts für multimodale Mobilitätsdienstleistungen (Innovation, Verhindern von Oligopolen bzw. eines Monopols, Einbindung insbesondere auch der privaten Mobilitätsanbieter etc.).

Nebenziel 2: Optimale Nutzung von Kapazitäten im Verkehrssystem für die Abwicklung von Reisewegen (je nach Sichtweise bzw. Akteur existieren verschiedene Optimierungskriterien).

Der Fokus liegt entsprechend auf der Seite der Reisenden als Endkunden von multimodalen Mobilitätsdienstleistungen und insbesondere darauf, das Kombinieren von verschiedenen, bislang schlecht verknüpften bzw. verknüpfbaren, Einzelteilen des Verkehrssystems zu vereinfachen und dieses so kundenfreundlicher zu gestalten.

1.3 Aufbau des Berichts entlang Leitfragen

Die vorliegende Studie erarbeitet Massnahmen zur Verbesserung der Datengrundlage für Mobilitätsdienstleistungen. Die Massnahmen werden anhand von in zwei Blöcken gegliederten Leitfragen erarbeitet:

Massnahmen mit grösster Hebelwirkung für die Verbesserung der Datengrundlage im Bereich der Mobilität

- Wo bestehen Handlungsfelder für die öffentliche Hand, um die Datengrundlage für Mobilitätsdienstleistungen zu verbessern? [Abschnitt 2.7]
- Welche Massnahmen mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad können innerhalb dieser Handlungsfelder ergriffen werden, um die Datengrundlage für die Entwicklung von Mobilitätsdienstleistungen zu verbessern? [Kapitel 4]
- Wo gibt es sogenannte «Quick Wins»? [Kapitel 4, Tabelle 10]

Massnahmen gegen Datenlücken

- Welche Hindernisse bestehen für den Datenaustausch zwischen Mobilitätsanbietern? [Abschnitt 0]
- Wo gibt es bestehende Datenlücken bei relevanten Daten für Mobilitätsdienstleistungen? [Abschnitt 3.3.3]
- Welche Massnahmen können ergriffen werden, um die Bereitschaft zu fördern, Daten für Dritte bereitzustellen und somit Datenlücken zu schliessen? [Kapitel 4]

Für die Beantwortung der Leitfragen beleuchtet die Studie im ersten Teil die heutige Situation bezüglich Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen. Relevante Mobilitätsdaten werden anhand beispielhafter Transportketten identifiziert und anschliessend bewertet. Mögliche Handlungsfelder für die öffentliche Hand werden identifiziert und beschrieben.

Für die Bearbeitung der Fragestellung betreffend Datenlücken werden Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern relevanter Mobilitätsdienstleister³ geführt. Diese Interviews sollen Erkenntnisse dazu liefern, welche Daten besonders wichtig sind und wo momentan Hindernisse bestehen bezüglich Datenaustausch und Bereitstellung von Daten für Dritte.

Schliesslich zeigt die Studie mögliche Massnahmen auf, um die Datengrundlage zu verbessern sowie die Datenbereitstellung für Dritte zu fördern und so bestehende Datenlücken zu schliessen.

Im Anhang zu dieser Studie befindet sich ein ausführliches Glossar für die wichtigsten in der Studie verwendeten Begriffe.

3 Mobilitätsdienstleister sind Unternehmen oder Organisationen, die in der Regel kommerzielle Dienstleistungen im Bereich der Mobilität anbieten. Dazu gehören sowohl Mobilitätsanbieter, als auch reine Vermittler von Transportangeboten und Reisen, Informationsdienstleistungen zu Routenplanung, Parkhausbelegung, etc.

2. Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen

Um multimodale Mobilitätsdienstleistungen wie beispielsweise Routing-Informationen oder Preisvergleiche verschiedener Verkehrsmodi anbieten zu können, braucht es verknüpfbare Daten aller Verkehrsmodi (ÖV-, Strassen-, Fuss- und Veloverkehr, Taxi-, Sharing- und Parkraum-Anbieter, etc.). Für Dienstleistungen mit einem hohen Mehrwert für die Endkundinnen und Endkunden braucht es drei Kategorien von Daten [1]:

- **Geodaten** für die Ortung,
- **Betriebsdaten** für Echtzeitauskünfte und
- **Vertriebsdaten** für den Preisvergleich.

Für die Nutzbarkeit von Daten durch andere Akteure als die datenerhebende Organisation ist deren Verfügbarkeit entscheidend. In seinem Arbeitspapier [1] definiert das BAV drei Dimensionen von Datenverfügbarkeit: «Daten sind grundsätzlich vorhanden», «Daten sind maschinenlesbar», «Daten sind zugänglich». Die oben genannten Daten sind heute nicht generell gleich gut zugänglich und unterscheiden sich in ihrer Qualität.

2.1 Reise, Wege, Etappen, Knoten und Transportketten

«Die Mobilität» setzt sich aus einzelnen Wegen von einzelnen Kundinnen/Kunden zusammen. Die wichtigsten Begriffe diesbezüglich werden hier kurz beschrieben:

- **Reise:** Eine Sequenz von Wegen, die am aktuellen Standort, d.h. in der Regel Zuhause, beginnt und endet wird als *Reise* bezeichnet.
- **Weg:** Ein *Weg* ist eine Verschiebung einer Person zwischen zwei Aktivitäten, die einem oder mehreren Zwecken dient. Er setzt sich aus einer oder mehreren Etappen zusammen, die zu Fuss oder mit einem anderen Verkehrsmittel zurückgelegt werden.
- **Etappe:** Eine *Etappe* wird definiert als Bewegung mit einem Verkehrsmittel (oder eben zu Fuss), einschliesslich aller reinen Wartezeiten während der Bewegung und vor Beginn der nächsten Etappe oder Aktivität.
- **Knoten:** Ein Ort, an dem zwischen zwei Etappen umgestiegen oder das Verkehrsmittel gewechselt wird, bezeichnet man als *Knoten* [3], [4].
- **Transportkette:** Aus der Sicht der Mobilitätsanbieter, aus Sicht der Verkehrsmittel und auch aus der Sicht dieses Berichts bilden sequenziell aufeinanderfolgenden Etappen eine *Transportkette*. Wenn sie mehr als ein Verkehrsmittel umfasst, gilt eine Transportkette als «multimodal».

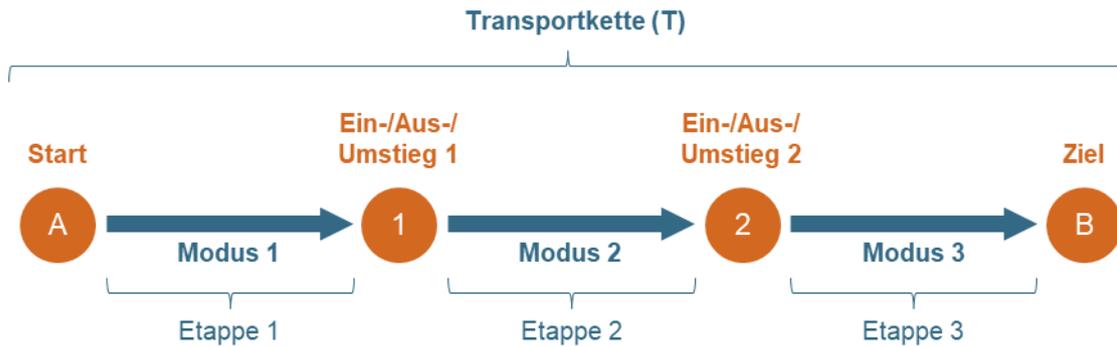


Abbildung 1: Generische Transportkette mit Knotenpunkten Start (A), Ziel (B) und Ein-/Aus-/oder Umsteigepunkten (1, 2) sowie entsprechenden Transportmodi dazwischen (dicke Pfeile). Eine Etappe bezeichnet die Strecke zwischen zwei Knotenpunkten.

2.2 Einflüsse auf die Verkehrsmittelwahl

Welches Verkehrsmittel für welche Etappe gewählt wird, hängt von mehreren Kriterien ab: Neben individuell gegebenen Voraussetzungen (Besitz eines Führerausweises/eines ÖV-Abonnements, Mobilitätseinschränkungen etc.) spielen insbesondere der Fahrtzweck, die Fahrtrelation, die Verkehrsmittelverfügbarkeit am Start- und Zielort und an den Knoten, die Verfügbarkeit von Informationen über Fahrpläne, Angebote etc. sowie persönliche Präferenzen der Nutzenden eine Rolle.

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der für die Verkehrsmittelwahl relevanten Einflussfaktoren. Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann je nach Fahrtzweck, Fahrtrelation und Nutzerpräferenz mit weiteren Elementen ergänzt werden.

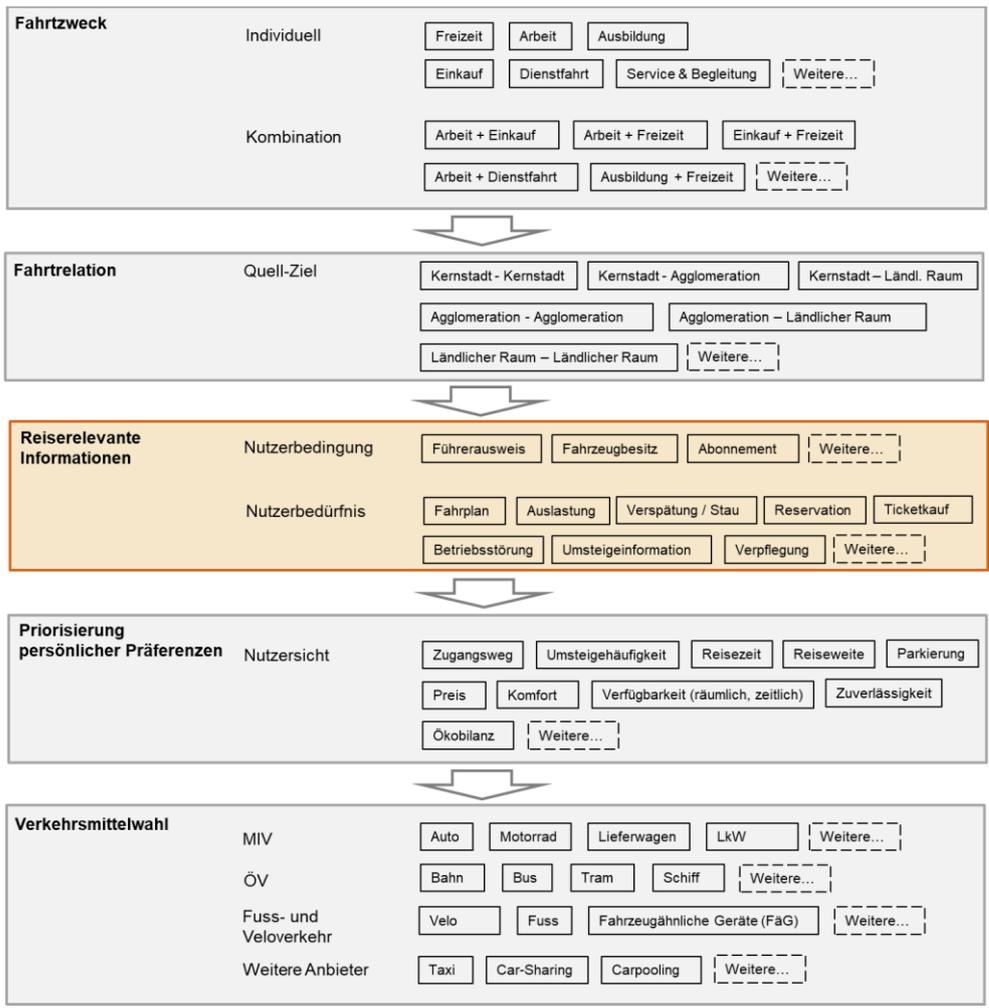


Abbildung 2: Mögliche Einflussfaktoren auf die Verkehrsmittelwahl (Orange: Fokus ab Kapitel 2.3)

2.3 Beispiele für multimodale Transportketten

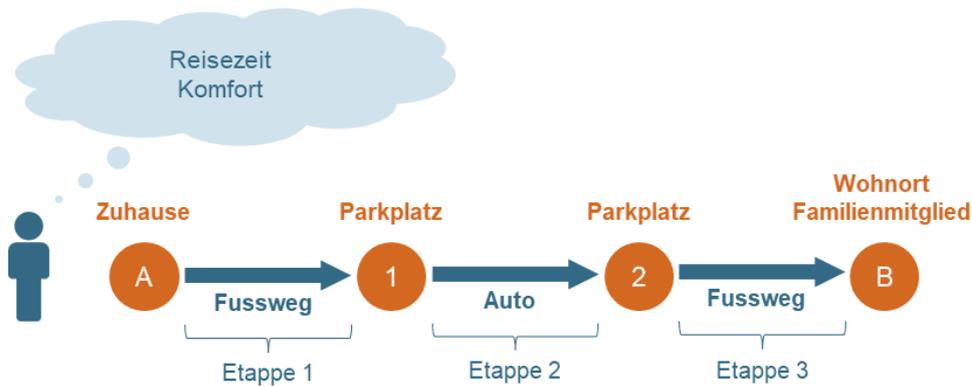
In diesem Abschnitt werden beispielhafte multimodale Transportketten identifiziert, unterschieden durch Fahrtzweck, Fahrtrelation und unter Berücksichtigung der Knotenpunkte. Die Darstellung beispielhafter Transportketten hilft dabei, das Zusammenspiel und die Verknüpfung loser Teilsysteme sichtbar zu machen und zu analysieren.

Bei allen Transportketten wird zu Beginn und am Ende der Transportkette ein Teil zu Fuss zurückgelegt. Dieser Fussweg ist wie gesagt als eigene Etappe aufgeführt, welche entweder zu Fuss oder mit zur Bewegung notwendigen Hilfsmitteln wie z.B. einem Rollstuhl oder einem fahrzeughähnlichen Gerät (FäG) zurückgelegt wird. Er gilt in allen folgenden Betrachtungen als eigenständiger Verkehrsmodus.

Die als Modus Fussweg zurückgelegten Strecken von/an/zu Knotenpunkten (Zugänge, Umstiege und Abgänge) sind essenzielle Teile einer multimodalen Transportkette und werden daher in Bezug auf notwendige Daten mitberücksichtigt.

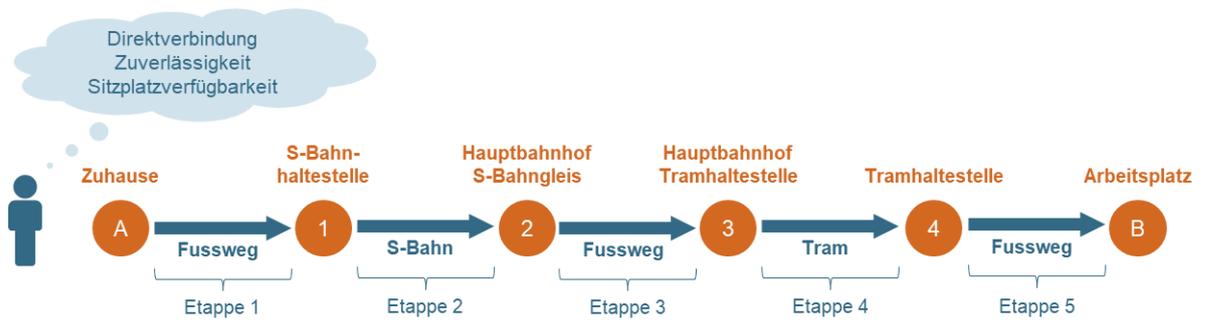
Im Folgenden sind unabhängig von der Häufigkeit der vorkommenden Fahrtzwecke fünf beispielhafte multimodale Transportketten gemäss dem erläuterten Schema (Abbildung 1) dargestellt und beschrieben.

T1 Transportkette «Autokomfort»



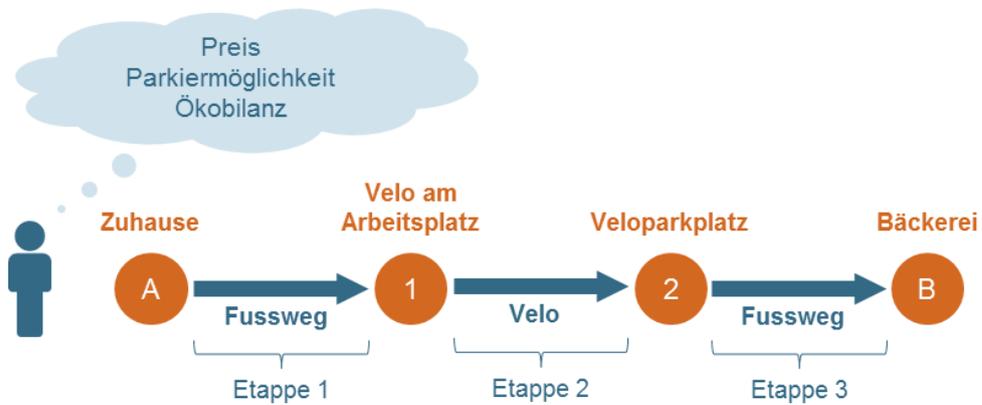
Fahrtzweck	Fahrtrelation
Freizeit	Agglomeration – Ländlicher Raum
Beschrieb Transportkette	
Die Person fährt von zu Hause (A) mit dem Auto zum Familienbesuch aufs Land (B). Aufgrund eines fehlenden ÖV-Abonnements und der grossen Leidenschaft für das Autofahren gibt es für die Person keine realistischen Alternativen bezüglich Fortbewegungsmittel.	
Daten-/Informationsbedarf	
Geringer Daten- bzw. Informationsbedarf, denn die Person kennt den Weg und die für den Wochentag und die Uhrzeit zu erwartende Verkehrssituation und fährt die Strecke meist in der Nebenverkehrszeit.	

T2 Transportkette «Klassischer ÖV»



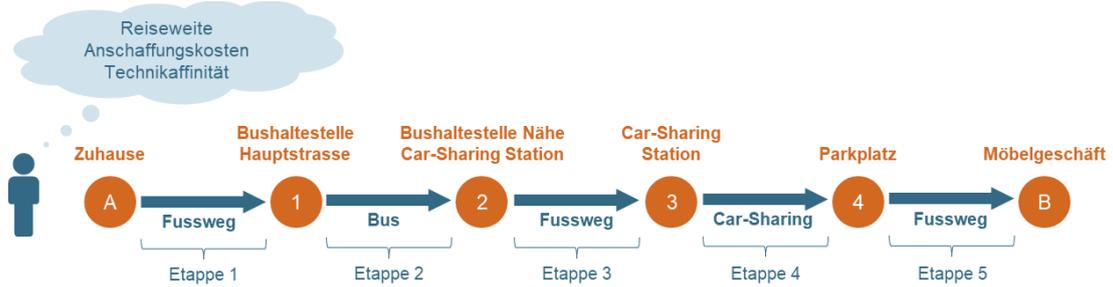
Fahrtzweck	Fahrtrelation
Arbeit	Agglomeration – Kernstadt
Beschrieb Transportkette	
Die Person geht von zu Hause (A) zu Fuß zur nahegelegenen S-Bahnhaltestelle (1), da dies die direkteste Verbindung zum Hauptbahnhof in die Stadt ist. Von dort geht es weiter mit dem Tram zum Arbeitsplatz (B) in der Kernstadt. Aufgrund täglicher Stausituationen, fehlender Parkierungsmöglichkeiten am Zielort und einem attraktiven ÖV-Takt wählt die Person mehrheitlich diese Transportkette.	
Daten-/Informationsbedarf	
Daten- bzw. Informationsbedarf hoch. Die Person überprüft täglich den Fahrplan auf anfällige Verspätungen und Anschlussbrüche bzw. lässt sich über diese via App informieren.	

T3 Transportkette «Nahverkehr»



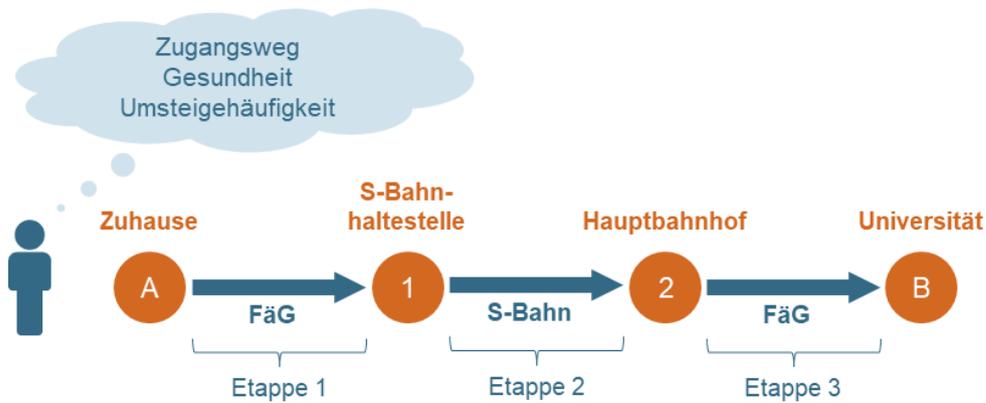
Fahrtzweck	Fahrtrelation
Einkauf	Kernstadt – Kernstadt
Beschrieb Transportkette	
<p>Die Person läuft von zu Hause zum nahegelegenen Arbeitsplatz, wo sie aufgrund des schlechten Wetters am Vorabend das Velo stehengelassen hat. Mit dem Velo fährt sie auf direktem Weg zur Lieblingsbäckerei in den benachbarten Stadtkreis. In der Umgebung der Bäckerei versucht sie das Velo vor dem Regen geschützt und nahe am Ziel zu parkieren, um den Fussweg möglichst kurz zu halten.</p>	
Daten-/Informationsbedarf	
<p>Mittlerer Daten-/Informationsbedarf. Aufgrund der kurzen Wege und der schwer einzuschätzenden Verlustzeiten wegen schlechter Anschlüsse im ÖV wählt die Person möglichst das Velo für den täglichen Einkauf. Dafür konsultiert sie vor allem bei unvertrauten Zielen den städtischen Veloroutenplaner und informiert sich über aktuelle Baustellen im Stadtzentrum.</p>	

T4 Transportkette «Neue Mobilitätsangebote»



Fahrtzweck	Fahrtrelation
Einkauf	Agglomeration – Agglomeration
Beschrieb Transportkette	
Die Person läuft zur nahegelegenen Hauptstrasse, von wo sie mit dem Bus direkt zur nächstgelegenen Car-Sharing Station befördert wird. Für den Besuch im Möbelhaus wählt die Person via App für neue Mobilitätsangebote ein Car-Sharing-Van, welcher ihr ermöglicht, schwere Güter zu transportieren. Mit dem Car-Sharing-Van fährt die Person direkt zum Möbelhaus und parkiert auf dem nur spärlich ausgelasteten Gratisparkplatz.	
Daten-/Informationsbedarf	
Hoher Datenbedarf. Das Prüfen der Verfügbarkeit, die Reservation und die Bezahlung der Angebote erfolgen direkt über die App für neue Mobilitätsangebote. Sofern kein Sharing Fahrzeug verfügbar ist, zeigt das App automatisch alternative Transportketten auf.	

T5 Transportkette «Preiswert und sportlich»



Fahrtzweck	Fahrtrelation
Ausbildung + Freizeit	Ländlicher Raum – Kernstadt
Beschrieb Transportkette	
Die Person hat ein hohes Gesundheitsbewusstsein und liebt es, mit ihrem neuen E-Scooter zur nächsten S-Bahn Haltestelle zu fahren. Den portablen E-Scooter nimmt sie mit in den Zug und fährt anschliessend vom Hauptbahnhof mit dem E-Scooter via kleinem Umweg der Seepromenade entlang zur nachmittäglichen Vorlesung an die Universität.	
Daten-/Informationsbedarf	
Neben dem aktuellen Stand zum Akkuvolumen des E-Scooters benötigt die Person wichtige Informationen zu aktuellen Störungen im Bahn- und Strassennetz sowie zu Belegung und zu Transportmöglichkeiten sperriger Gegenstände im Bahnbetrieb.	

2.4 Relevante Mobilitätsdatensätze

In Tabelle 1 werden für multimodale Mobilität relevante Datensätze aufgezeigt. Kapitel 2.5 liefert Einschätzungen zur Verfügbarkeit und Zugänglichkeit dieser Datensätze und Kapitel 2.6 bewertet sie bezüglich Qualität und Wichtigkeit. Die relevanten Mobilitätsdatensätze wurden aufgrund der Betrachtung beispielhafter Transportketten und aufgrund von Vorkenntnissen in den Bereichen Daten und Verkehr ermittelt und orientieren sich an der Datenaufzählung in Kapitel 5 des Arbeitspapiers [1]. Ergänzend zu den dort bereits genannten Mobilitätsdaten sind insbesondere folgende Datensätze wichtig:

- **Adressen und Points-of-Interest:** Für die Wegsuche (Definition von Start- und Zielort) muss zwingend eine Geocodierung, d.h. die Umwandlung von Ortsbeschreibungen in Koordinaten, möglich sein. Grundlage sind geocodierte Adressen und Points-of-Interest (POIs).
- **Bewegungsprofile:** Für die mittel- und langfristige Planung von existierenden und neuen Mobilitätsangeboten sind Informationen über das Reiseverhalten der Bevölkerung wichtig. In erster Linie handelt es sich hierbei um Origin-Destination-Daten, aber durch neue Technologien entstehen auch neue Datenquellen (z.B. Mobilfunk, «Quantified Self»). Für statistische Analysen kann der Mikrozensus «Mobilität und Verkehr» des Bundes hinzugezogen werden. Auf einer höheren Abstraktionsebene können Informationen beispielsweise von einem nationalen oder regionalen Personenverkehrsmodell abgeleitet werden.

Von einem grossen Teil der Schweizer Bevölkerung können aggregierte Bewegungsprofile auch von Mobilfunkbetreibern erworben werden. Schliesslich gibt es die Möglichkeit, durch synthetische Populationsmodelle das Reiseverhalten zu modellieren, vgl. [8].

Weitere Ergänzungen zum Arbeitspapier sind «Tankstellen (Strom, Benzin, Erdgas, Wasserstoff)» und «verkehrsrelevante Witterungsbedingungen» (Tabelle 1).

Neben einer kurzen Beschreibung enthält Tabelle 1 zu jedem Datensatz mögliche Anbieter. Folgende Anbieter kommen (je nach Datensatz) in Frage:

- Bund, Kantone, Gemeinden (öffentliche Hand)
- Transportunternehmen
- Infrastrukturbetreiber
- Mobilitätsanbieter
- kommerzielle Drittanbieter von Daten
- Communities, wie OpenStreetMap (OSM)⁴. Communities und ihre Daten können auch mit den Begriffen «Crowdsourcing», «Volunteered Geographic Information» bzw. «User-Generated Content» angesprochen werden.

⁴ Beispielsweise sind bei OSM in der Schweiz im April 2018 knapp 37'000 Objekte im Themenbereich Parkieren erfasst (<https://taginfo.osm.ch/tags/amenity=parking>).

Datensatz	Charakterisierung, Bemerkungen	Mögliche Anbieter
Geodaten		
Strassennetz MIV	Ein Datensatz zum Strassennetz muss im Kontext von Mobilitätsdienstleistungen routingfähig sein. Zurzeit existiert kein solcher Datensatz im Besitz der öffentlichen Hand. Allerdings könnte swissTLM ^{3D} routingfähig gemacht werden. Die Zugänglichkeit dieses Datensatzes ist aber aufgrund von hohen Lizenzkosten schlecht, siehe Kapitel 2.5. Wünschenswert (bzw. für gewisse Anwendungen auch zwingend) sind diverse weitere Attribute: signalisierte und (typisch) gefährere Geschwindigkeiten, Abbiegebeziehungen, Nutzungseinschränkungen wie Einbahnstrassen, etc. Vgl. «Machbarkeitsstudie Routingfähigkeit swissTLM ^{3D} », [6].	Bund Kantone Gemeinden Community Drittanbieter
Wegnetz Velo	Das Wegnetz für den Veloverkehr kann ein eigenständiger Datensatz sein oder attributiv im Strassennetz MIV erfasst werden. Wünschenswert sind hier insbesondere auch Angaben zum Ausbaustandard (z.B. Veloweg, Velostreifen) und die Mitberücksichtigung von Freizeitrouten, die fern vom Strassennetz verlaufen (vgl. SchweizMobil).	Bund Kantone Gemeinden Community Drittanbieter
Wegnetz Fussverkehr	Das Fusswegnetz komplementiert das Strassennetz, da i.A. die Wege nicht mit Autos oder Velos geteilt werden (Trottoirs, Fussgängerstreifen, Wanderwege, ...). Insbesondere für Umstiege wichtig.	Bund Kantone Gemeinden Community Drittanbieter
Haltestellen und Haltekanten ÖV	Haltestellen umfassen eine oder mehrere Haltekanten, vgl. minimales Geodatenmodell GeoIV-ID 89.2. Die Haltestellen sind verfügbar, die Haltekanten jedoch noch nicht bzw. nicht flächendeckend.	Bund Transportunternehmen Community
Adressen und Points-of-Interest	Für die Wegsuche (Definition von Start- und Zielort) muss zwingend eine Geocodierung, d.h. die Umwandlung von Ortsbeschreibungen in Koordinaten, möglich sein. Grundlage sind geocodierte Adressen und Points-of-Interest (POIs). Standorte von Adressen sind mit dem Gebäude- und Wohnregister (GWR) des Bundesamts für Statistik (BFS) seit kurzem als Open Data verfügbar. Idealerweise bilden die geocodierten Daten Eingänge zu Gebäuden ab. Beim GWR ist das Gebäude gemäss [7] mit einem Eingang georeferenziert.	Bund Infrastrukturbetreiber Community Drittanbieter
Bahnfahrpläne (Inneres, Umgebung)	Bahnfahrpläne sind für Umstiege und Barrierefreiheit wichtig. Bahnfahrpläne stehen beispielsweise bei SBB zurzeit nur als PDF öffentlich zur Verfügung und sind somit nur erschwert maschinenlesbar für eine weitere Verarbeitung. SBB und andere Transportunternehmen haben intern CAD-basierte Pläne des Bahnhofs, die jedoch im Allgemeinen nicht für Routing und Navigation aufbereitet sind.	Transportunternehmen Community
Parkhausstandorte	Parkhäuser werden in der Regel durch private lokale Anbieter betrieben. Neben Standorten (inklusive Eingängen und Ein-/Ausfahrten) sollten hier die Anzahl verfügbarer Parkplätze vorhanden sein.	Infrastrukturbetreiber Community
Standorte Parkplätze	Öffentliche Parkplätze stehen in der Regel unter Aufsicht der Gemeinden.	Gemeinden Drittanbieter Community
Haltemöglichkeit (Auto/Taxi/Uber, Kurzzeit)	Für Umstiege im multimodalen Verkehr sind Informationen über Haltemöglichkeiten oder Kurzzeit-Parkplätze besonders wichtig.	Gemeinden Infrastrukturbetreiber Community

Veloparkplätze	Designierte Veloparkplätze sind insbesondere in Wohngebieten und an Bahnhöfen wichtig für multimodalen Verkehr. Man kann auch hier zwischen Kurz- und Langzeitparkierung unterscheiden. Velos können in offenen oder geschlossenen Anlagen versorgt werden.	Gemeinden Infrastrukturbetreiber Community
Standorte Bike-Sharing Stationen/ Free floating Velos	Sowohl stationsgebundene als auch ungebundene Veloverleihangebote existieren in der Schweiz, zum einen durch die Stadt in Auftrag gegebene Veloverleihsysteme, zum anderen durch private Anbieter.	Infrastrukturbetreiber Community
Standorte Car-Sharing / Vermietung/ Free floating	Die Standorte für Car-Sharing und Autovermietungs-Angebote werden in der Regel durch die Infrastrukturbetreiber gepflegt und allenfalls veröffentlicht.	Infrastrukturbetreiber Community
Standorte Tankstellen (Benzin, Strom, Erdgas, Wasserstoff)	Insbesondere für die Reise- und Flottenplanung von erdgas- und strombetriebenen Fahrzeugen sind Standorte von Tankstellen wichtig.	Infrastrukturbetreiber Community
Betriebsdaten		
Baustelleninformationen und Umleitungen	Informationen über Baustellen und Umleitungen müssen sowohl für die Planung einer Reise als Vorab-Information, als auch während der eigentlichen Reise als Echtzeit-Information verfügbar sein. Für ÖV und MIV sind unterschiedliche Datensätze relevant. Mit «Open Transport Data» steht eine Plattform zur Verfügung für den ÖV zur Verfügung, [8].	Infrastrukturbetreiber Transportunternehmen
Verkehrslage	Für die Verkehrslage sind sowohl historische Informationen wichtig, um die voraussichtliche Verkehrsdichte als Vorabinformationen zur Verfügung zu stellen, als auch Echtzeitdaten zur kurzfristigen Information von Reisenden. Baustelleninformationen und Umleitungen fließen hier als Informationen ein. Die Informationen für den MIV sind auf bundes-, kantonaler und kommunaler Ebene unterschiedlich geregelt.	Bund Kantone Gemeinden Transportunternehmen Infrastrukturbetreiber Drittanbieter
Verfügbarkeit Park- und Abstellplätze und Parkhäuser	In erster Linie ist die Verfügbarkeit der Parkplätze in Echtzeit wichtig, um mögliche Transportketten auszuschliessen oder allenfalls zu fördern. Belegungsdaten sind jedoch nur vereinzelt verfügbar, vgl. [1]. Abgeleitet von länger und flächendeckend zugänglichen Echtzeitdaten könnten mit statistischen Methoden langfristige Vorhersagemodelle für die Verfügbarkeit der Angebote aufgebaut werden.	Infrastrukturbetreiber
Verfügbarkeit Sharing- und Mietangebote Auto	Die Daten zur Verfügbarkeit von Sharing-Angeboten wie Mobility oder Mietangeboten können zurzeit nur über den Anbieter direkt bezogen werden. Abgeleitet von länger und flächendeckend zugänglichen Echtzeitdaten könnten mit statistischen Methoden langfristige Vorhersagemodelle für die Verfügbarkeit der Angebote aufgebaut werden.	Infrastrukturbetreiber
Verfügbarkeit Bike-Sharing	Daten zur Verfügbarkeit von Sharing-Angeboten können zurzeit nur über den Anbieter direkt bezogen werden. Abgeleitet von länger und flächendeckend zugänglichen Echtzeitdaten könnten mit statistischen Methoden langfristige Vorhersagemodelle für die Verfügbarkeit der Angebote aufgebaut werden.	Infrastrukturbetreiber
Fahrplan Soll	Der Soll-Fahrplan enthält die grundlegenden topologischen, sowie die zeitlichen Elemente, die eine Fahrplandarstellung und -auskunft ermöglichen und ist auf der «Open Transport Data»-Plattform für den ÖV verfügbar, [9].	Transportunternehmen

Fahrplan Ist	Der Ist-Fahrplan ergänzt den Soll-Fahrplan um aktuelle Informationen zu den einzelnen Verbindungen und ist auf der «Open Transport Data»-Plattform für den ÖV verfügbar, [9]. Ermittelt wird der Ist-Fahrplan durch bekannte Positions- und Zeitangaben der Fahrzeuge. Auf Basis der Ist- und Soll-Daten können Prognose-Daten gerechnet werden, welche das vermutete Betriebsgeschehen für die nahe Zukunft abbilden, vgl. [10].	Transportunternehmen
Fahrzeugdaten (Belegung, Barrierefreiheit, Verfügbarkeit Taxi)	Fahrzeugdaten beinhalten aktuelle Belegungsinformationen über die Fahrzeuge sowie mögliche Einschränkungen beim Ein-, Ausstieg und bei der Benutzung der Fahrzeuge. Die Verfügbarkeit von Taxen ist eine Form von Belegungsdaten von Fahrzeugen.	Transportunternehmen
Verkehrsrelevante Witterungsbedingungen und Strassenwetter	Für den Verkehr relevante Witterungsbedingungen können den Verkehr und die Verkehrslage beeinflussen, vergleichbar mit Baustellen und Umleitungen. Wetterverhältnisse wie Regen, Schnee und Eis beeinträchtigen das Fahrverhalten direkt, wirken sich aber auch auf den Fahrbahnzustand aus und sorgen für unterschiedliche Glättezustände.	Bund Drittanbieter
Bewegungsprofile	Für die mittel- und langfristige Planung von existierenden und neuen Mobilitätsangeboten sind Informationen über das Reiseverhalten, resp. die Bewegungen der Bevölkerung wichtig, siehe oben.	Bund Drittanbieter
Vertriebsdaten		
Tarif- und Zoneninformationen (ÖV)	Tarif- und Zoneninformationen stehen grundsätzlich mit der NOVA-Plattform zur Verfügung, so dass die angebotenen Vertriebskanäle die entsprechenden Ticketinformationen ausstellen können.	Transportunternehmen
Reservations- und Verkaufsdaten (ÖV)	Zahlen über die Anzahl, Art und Verkauf von Dienstleistungen sind für die Angebotsplanung zentral. Sie stehen Dritten im Allgemeinen nicht zur Verfügung.	Transportunternehmen
Gebühren Park- und Abstellplätze und Parkhäuser (MIV und Velo)	Die Informationen zu Gebühren für das Abstellen von Fahrzeugen (MIV und Velo) können zurzeit nur von den Infrastrukturbetreibern dezentral abgeholt werden.	Infrastrukturbetreiber
Gebühren Veloverleih	Die Informationen zu Gebühren für den Veloverleih können zurzeit nur von den Infrastrukturbetreibern dezentral abgeholt werden.	Infrastrukturbetreiber
Gebühren Taxi	Die Informationen zu Taxigebühren können zurzeit nur von den Unternehmen dezentral abgeholt werden.	Mobilitätsanbieter

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Datensätze für Mobilitätsdienstleistungen.

2.5 Einschätzungen zu Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der Daten

Die beiden Kriterien *Verfügbarkeit* und *Zugänglichkeit* werden in diesem Dokument nicht mehr im Detail für alle Datensätze einzeln diskutiert, da sie bereits durch das BAV im Arbeitspapier [1] ausführlich aufgearbeitet wurden. Nur zu drei Datensätzen in Tabelle 1 werden im Vergleich zum Arbeitspapier folgende Anmerkungen zur Verfügbarkeit und Zugänglichkeit ergänzt:

- Das **Strassennetz MIV** ist zurzeit von der öffentlichen Hand nur eingeschränkt verfügbar, da die Routingfähigkeit und weitere notwendige Attribute zurzeit in swissTLM^{3D} nicht vorhanden sind, bzw. nicht erhoben werden. Für den MIV fehlen wichtige Attribute wie signalisierte und (typisch) gefahrene Geschwindigkeiten, Abbiegebeziehungen, Nutzungseinschränkungen wie Einbahnstrassen, etc., vgl. [6].

Die Zugänglichkeit der Datengrundlage swissTLM^{3D} ist aber aufgrund von hohen Lizenzkosten schlecht: eine Geschäftslizenz kostet im Abonnement jährlich über 10'000 CHF.

- Ähnliches gilt für das **Wegnetz Velo**: Es existiert kein routingfähiges, nationales Velonetz. Teilweise existieren Velonetze auf kantonaler Ebene, jedoch ist kein flächendeckendes Wegnetz verfügbar, auch nicht für den Alltagsverkehr.

Attribute zu Ausbaustandard (z.B. Veloweg, Velostreifen) und die Mitberücksichtigung von Freizeitrouten, die fern vom Strassennetz verlaufen, wären wünschenswert.

- **Bahnhofs- und Umgebungspläne** sind für die Umstiege und Barrierefreiheit wichtig, sind jedoch zurzeit nicht in maschinenlesbarer Form verfügbar. SBB und andere Transportunternehmen verfügen intern über CAD-basierte Pläne der Bahnhöfe, die jedoch im Allgemeinen nicht für Routing und Navigation aufbereitet sind. Veröffentlicht werden von der SBB zurzeit PDF-Pläne, die eine maschinenlesbare Verarbeitung schwierig machen.

Die wichtigsten Punkte aus dem Arbeitspapier [1] bezüglich der Kerndaten für Mobilitätsdienstleistungen werden hier aufgeführt.

- **ÖV**: Gemäss [1] stehen die Geodaten weitgehend zur freien Verfügung, Betriebsdaten hingegen stehen nur teilweise zur Verfügung. Vertriebsdaten im ÖV-Bereich stehen heute lediglich den ÖV-Unternehmen selber für Applikationen zur Verfügung. Der grösste Handlungsbedarf wird daher bei den ÖV-Daten bei den Vertriebsdaten gesehen.
- **MIV**: Das Angebot an Geodaten sollte gemäss [1] weiter ausgebaut und verbessert werden, insbesondere im Bereich Parkieranlagen. Auch bei den Betriebsdaten und vor allem bei den Vertriebsdaten stehen viele Daten heute noch nicht zur Verfügung oder sind nicht zugänglich für Dritte.
- **Fuss- und Veloverkehr**: Geodaten für den Fuss- und Veloverkehr stehen gemäss [1] zurzeit nicht umfassend oder in genügender Qualität zur Verfügung. Betriebsdaten des Fuss- und Veloverkehrs fehlen grösstenteils und Vertriebsdaten, die sich hier v.a. auf den Veloverkehr beziehen (z.B. Tarife für Veloparkieranlagen) sind ebenfalls nur teilweise verfügbar und zugänglich.
- **Weitere Mobilitätsanbieter**: Geodaten zu Standorten von Sharing-Angeboten stehen laut [1] heute teilweise zur Verfügung, jedoch sind Betriebs- sowie Vertriebsdaten grösstenteils nicht verfügbar oder zugänglich.

Grundsätzlich lässt sich basierend auf dem Arbeitspapier [1] sagen, dass heute verschiedene Daten noch nicht in der Masse und in der Qualität zur Verfügung stehen oder für Dritte zugänglich sind, wie dies für multimodale Mobilitätsdienstleistungen wünschenswert wäre.

Ein Aspekt der Zugänglichkeit, der bisher noch nicht behandelt wurde, ist die Interoperabilität von Daten. In Anlehnung an [11] ist ein Datensatz interoperabel, wenn

- die lizenzrechtlichen Grundlagen geklärt sind,
- die technische Voraussetzung durch servicebasierte Abfrage oder Datendownload vorhanden ist,
- die syntaktische Kompatibilität durch Definition von üblichen Datenformaten gewährleistet ist, und
- die semantische Verwendung von Begriffen (wie beispielsweise Haltekante) identisch ist.

Obwohl sämtliche aufgeführten Punkte wichtig sind, sollte das Hauptaugenmerk im Bereich der Mobilitätsdaten auf die syntaktische und semantische Kompatibilität gelegt werden, da die anderen Punkte heute meist keine grossen Probleme bereiten. Dazu gehört beispielsweise die Definition von üblichen Datenformaten.

Die Interoperabilität eines Datensatzes wird im Weiteren nicht explizit bewertet.

2.6 Bewertung Mobilitätsdaten gemäss Qualität und Wichtigkeit

2.6.1 Bewertungskriterien

Die in Kapitel 2.4 identifizierten relevanten Datensätze werden im Folgenden für einzelne Verkehrsmodi näher untersucht: Dabei interessieren

- die beobachtete Qualität der Datensätze und
- die Wichtigkeit/Bedeutung der einzelnen Datensätze für den jeweiligen Verkehrsmodus.

Im Folgenden werden die beiden Bewertungskriterien kurz beschrieben:

Qualität

Qualitätsaspekte sind für die Bewertung von Mobilitätsdaten ebenfalls ein wichtiger Punkt. Einige Datensätze werden beispielsweise nur alle paar Jahre aktualisiert oder es gelten verschiedene Zuständigkeiten (Kantone, Gemeinden, etc.), was die Qualität beeinflussen kann. Die Datenqualität wird hier in Anlehnung an die Kriterien des ISO-Standards 19113 zur Qualität von Geodaten beurteilt:

- **Vollständigkeit:** Präsenz oder Fehlen von Objekten, einzelnen Attributen oder Beziehungen
- **Positionsgenauigkeit** (nur Geodaten): Grad der Übereinstimmung zwischen Daten und den darin repräsentierten Objekten im Raum (absolute und relative Positionsgenauigkeit von Objekten)
- **Aktualität:** Grad der Übereinstimmung zwischen einem Datensatz und dem aktuellen Zustand der darin repräsentierten Objekte auf der Zeitachse (bilden die Daten den aktuell gültigen oder einen veralteten Zustand ab?). Die Aktualität hängt zusammen mit der Aktualisierungshäufigkeit der Daten: Bei dynamischen Phänomenen ist eine hohe Aktualisierungshäufigkeit notwendige (nicht aber hinreichende) Bedingung für hohe Aktualität.

Für das Kriterium *Qualität* wurde eine Einteilung in die drei Stufen *hoch* [+], *mittel* [0], *tief* [-] vorgenommen. Die Qualität wurde dabei aus heutiger Sicht (heutige typische Güte des Datensatzes) beurteilt. Unabhängig vom Verkehrsmodus bleibt die Qualität eines Datensatzes in der vorliegenden Betrachtung immer gleich⁵. Zusammen mit dem zweiten Kriterium *Wichtigkeit* ergeben sich jedoch unterschiedliche Kombinationen, die wesentlich sind für die Identifikation der Handlungsfelder (s. Tabelle 3).

Wichtigkeit

Die Wichtigkeit der Daten wurden in Bezug auf die gelisteten Verkehrsmodi und die entsprechenden heute bestehenden Bedürfnisse von Verkehrsexperten qualitativ bewertet. Ausgangspunkt war dabei die Sicht des Endnutzers, entsprechend dem unter 1.2 aufgeführten Hauptziel: Vereinfachung des Verkehrssystems im Sinne von «eine Reise, ein Ticket». Die einzelnen Verkehrsmodi wurden dabei isoliert betrachtet, d.h. die Wichtigkeit eines Datensatzes wurde für jeden Modus einzeln beurteilt. Zusätzlich könnte man mögliche Kombinationen verschiedener Modi (z.B. Fussweg und Car-Sharing) oder Übergänge zwischen den einzelnen Modi bewerten. Aufgrund der daraus resultierenden Komplexität wird an dieser Stelle vorgeschlagen, die Kombinations-Bewertung im Rahmen einer späteren, vertieften Analyse für ausgewählte Übergänge durchzuführen.

Für das Kriterium *Wichtigkeit* wurden ebenfalls drei Stufen für die Beurteilung der Wichtigkeit verwendet: hoch [+], mittel [0], tief/nicht relevant [-].

2.6.2 Bewertung

Die Datensätze wurden getrennt auf den beiden Dimensionen *Qualität* und *Wichtigkeit* nach Transportmodi bewertet (Tabelle 3). Die Einfärbung der Zellen ergibt sich aus den beiden Kriterien *Qualität* / *Wichtigkeit* gemäss folgendem Beispiel:

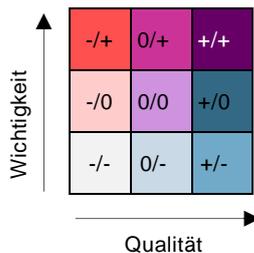


Tabelle 2: Bivariate Einfärbung der Zellen gemäss der Beurteilung anhand der Kriterien Qualität und Wichtigkeit, wobei -/- = tiefe Qualität/tiefe Wichtigkeit und +/+ = hohe Qualität/hohe Wichtigkeit.

Somit wird sichtbar gemacht, wie die Qualität der Datensätze beurteilt und die Wichtigkeit der Datensätze eingeschätzt wird. Ein Lesebeispiel kann folgendermassen aussehen (vgl. oberste Zeile in Tabelle 3):

5 Dies stellt eine Vereinfachung gegenüber der Betrachtung von Datenqualität als «fitness for purpose» dar, die Datenqualität nie absolut, sondern immer nur in Relation zu einem beabsichtigten Verwendungszweck beurteilt. Diese Vereinfachung ist hier sinnvoll, weil das Ziel die Betrachtung eines typischen («mittleren») Verwendungszwecks ist und nicht die von spezifischen Einzelfällen (z.B. «Entwicklung einer Velo-App für den Pendelverkehr in Agglomerationen») ist.

«Der Datensatz Strassennetz MIV hat eine mittlere Qualität [0]. Er hat für den Modus Bahn eine tiefe Wichtigkeit [/-]. Für die Modi Bus/Tram, Velo, Bike-Share sowie Fussverkehr hat er eine mittlere Wichtigkeit [0] und für die Modi MIV, Taxi/Uber und Car-Share eine hohe Wichtigkeit.»

Wie in Kapitel 2.4 erwähnt, kommen für die meisten Datensätze mehrere Anbieter in Frage. Ist einer der möglichen Anbieter die öffentliche Hand, wurde in Tabelle 3 dieser Datensatz für die Bewertung verwendet. Ist die öffentliche Hand kein möglicher Anbieter eines Datensatzes, wurde der Datensatz bewertet, dessen Anbieter ein Transportunternehmen, Infrastrukturbetreiber oder ein Mobilitätsanbieter ist. Der entsprechende Anbieter der in Tabelle 3 bewerteten Datensätze ist jeweils in der zweiten Spalte aufgeführt. In den Spalten drei bis zehn sind die verschiedenen Verkehrsmodi aufgelistet, für die die jeweiligen Datensätze bewertet wurden.

Durch die Visualisierung lassen sich schnell Datensätze identifizieren, die eine hohe Wichtigkeit haben. Die Kombination der beiden Dimensionen *Qualität* und *Wichtigkeit* erlaubt schliesslich die Ableitung von möglichen Handlungsfeldern für die öffentliche Hand.

Datensatz	Anbieter	Bahn	Bus/ Tram	MIV	Taxi/ Uber	Car- Share	Velo	Bike- Share	Fuss- ver- kehr
Geodaten									
Strassennetz MIV	Öffentliche Hand	0/-	0/0	0/+	0/+	0/+	0/0	0/0	0/0
Wegnetz Velo	Öffentliche Hand	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/+	-/-
Wegnetz Fussver- kehr	Öffentliche Hand	-/+	-/+	-/-	-/-	-/0	-/-	-/0	-/+
Haltestellen und Haltekannten ÖV	Öffentliche Hand	0/+	0/+	0/-	0/0	0/-	0/-	0/-	0/0
Adressen und Points-of-Interest	Öffentliche Hand	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Bahnhofspläne (Inneres, Umge- bung)	Transportunter- nehmen	-/+	-/0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+
Parkhausstandorte	Infrastrukturbe- treiber	+/0	+/-	+/+	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-
Standorte Park- plätze	Öffentliche Hand	-/0	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-
Haltemöglichkeit (Auto/Taxi/Uber, Kurzzeit)	Öffentliche Hand	-/+	-/0	-/+	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-
Veloparkplätze	Öffentliche Hand	-/0	-/0	-/-	-/-	-/-	-/+	-/+	-/-
Standorte Bike Sharing-Stationen/ Free floating Velos	Infrastrukturbe- treiber	+/0	+/0	+/-	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-
Standorte Car-Shar- ing / Vermietung/ Free floating	Infrastrukturbe- treiber	+/0	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-
Standorte Tankstel- len (Benzin, Strom, Erdgas, Wasser- stoff)	Infrastrukturbe- treiber	+/-	+/-	+/+	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-
Betriebsdaten									
Baustelleninformati- onen und Umleitun- gen	Infrastrukturbe- treiber	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/0	0/0	0/0
Verkehrslage	Öffentliche Hand	0/0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-	0/-	0/-
Verfügbarkeit Park- und Abstellplätze und Parkhäuser	Infrastrukturbe- treiber	-/0	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-
Verfügbarkeit Shari- ng- und Mietange- bote Auto	Infrastrukturbe- treiber	+/0	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-
Verfügbarkeit Bike- Sharing	Infrastrukturbe- treiber	+/0	+/0	+/-	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-
Fahrplan Soll	Transportunter- nehmen	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-

Fahrplan Ist	Transportunternehmen	0/+	0/+	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Fahrzeugdaten (Belegung, Barrierefreiheit, Verfügbarkeit Taxi)	Transportunternehmen	0/+	0/+	0/-	0/+	0/0	0/-	0/-	0/-
Verkehrsrelevante Witterungsbedingungen und Strassenwetter	Öffentliche Hand	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Bewegungsprofile	Öffentliche Hand	0/0	0/0	0/0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/-
Vertriebsdaten									
Tarif- und Zoneninformationen	Transportunternehmen	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Reservations- und Verkaufsdaten	Transportunternehmen	+/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Gebühren Park- und Abstellplätze und Parkhäuser (MIV und Velo)	Infrastrukturbetreiber	-/0	-/-	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/-
Gebühren Veloverleih	Infrastrukturbetreiber	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/0	+/+	+/-
Gebühren Taxi	Mobilitätsanbieter	-/-	-/-	-/-	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-

Tabelle 3: Bewertung der Datensätze bezüglich Qualität / Wichtigkeit nach Transportmodus (Lebeispiel s. Kapitel 2.6.2).

2.7 Identifikation von Handlungsfeldern für die öffentliche Hand

Basierend auf der Bewertung in Kapitel 2.6.2 werden in der Folge mögliche Handlungsfelder für die öffentliche Hand aufgezeigt. Anhand der Tabelle 2 lassen sich für die vier Extremfälle folgende generische Handlungsfelder identifizieren:

- [-/-] Geringe Qualität, geringe Wichtigkeit: langfristig Verbesserung der Datenqualität anstreben, Wichtigkeit der Daten periodisch neu prüfen
- [+/-] Hohe Qualität, geringe Wichtigkeit: Wichtigkeit der Daten periodisch neu prüfen
- [-/+] Geringe Qualität, hohe Wichtigkeit: kurzfristig Verbesserung der Datenqualität anstreben, wo nötig kurzfristig Verbesserung der Zugänglichkeit anstreben
- [+/+] Hohe Qualität, hohe Wichtigkeit: wo nötig kurzfristig Verbesserung der Zugänglichkeit anstreben

Da dieser Bericht auf Handlungsfelder und Massnahmen mit hohem Wirkungspotenzial fokussiert, werden insbesondere die beiden Handlungsfelder mit der Komponente «hohe Wichtigkeit» näher betrachtet.

Welche Massnahmen innerhalb dieser Handlungsfelder ergriffen und wie sie im Einzelnen angegangen werden können, hängt neben der Ausprägung der Qualität der Daten von den Antworten auf folgende Fragen ab:

- (1) Wie ist die Zugänglichkeit (Offenheit) der Daten?
- (2) Wie ist die Sichtbarkeit der Daten? (Sind sie den relevanten/interessierten Stakeholdern bekannt?)
- (3) Ist die öffentliche Hand direkt oder indirekt (Unternehmen im Besitz der öffentlichen Hand) Eigentümerin oder Besitzerin der Daten?
- (4) Ist die öffentliche Hand Urheberin der Daten oder Auftraggeberin für deren Erhebung?
- (5) Hat die öffentliche Hand anderweitig Einfluss auf die Datenerhebung (z.B. via Konzessionierung)?

Frage (1) thematisiert die Zugänglichkeit von Daten. Die gute Zugänglichkeit von Daten (im Idealfall: Open Data) ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Nutzung dieser Daten durch Dritte. Die gute Sichtbarkeit (Frage (2); Bekanntheit und Auffindbarkeit) von Daten beeinflusst die Datennutzung ebenfalls. Sie baut zum Beispiel die Bedeutung von «Insider-Wissen» ab und ermöglicht es insbesondere auch Startups, in einen Markt vorzustossen.

Wird eine der Fragen (3) bis (5) mit «ja» beantwortet, kann die öffentliche Hand sowohl Datenqualität als auch Zugänglichkeit relativ direkt adressieren. Wird keine der Fragen (3) bis (5) mit «ja» beantwortet, kann die öffentliche Hand nur indirekt oder allenfalls mit positiven Anreizen Einfluss nehmen.

Im Folgenden werden die beiden Handlungsfelder mit der Komponente «hohe Wichtigkeit» und die dazugehörigen Datensätze erläutert.

2.7.1 Handlungsfeld: Hohe Qualität, hohe Wichtigkeit [+ / +] ■

Für Datensätze, die bereits in guter Qualität vorhanden und von hoher Wichtigkeit sind, sollte der Bund bzw. die öffentliche Hand sicherstellen, dass die **Zugänglichkeit** weiterhin besteht bzw. möglichst zeitnah verbessert wird. Zu einer guten Zugänglichkeit gehört auch **Interoperabilität** von Daten, vgl. Abschnitt 2.5. Weiter sollte die **Sichtbarkeit** der Daten geprüft und allenfalls verbessert werden. Ziel ist, dass die Daten möglichst breit bekannt und gut auffindbar sind. Es ist schliesslich auch möglich, dass Massnahmen zur Erhaltung der hohen Qualität geprüft werden, beispielsweise durch ein jährliches Monitoring der wichtigsten Mobilitätsdaten.

Bei den in Tabelle 3 bewerteten Datensätzen im Handlungsfeld [+ / +] handelt es sich um Daten aller drei Kategorien (Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten, vgl. Tabelle 4). Es handelt es sich hauptsächlich um Mobilitätsdaten von Infrastrukturbetreibern und Transportunternehmen, daher ist eine Einflussnahme der öffentlichen Hand meist nur indirekt möglich.

Datenkategorie	Datensatz	Anbieter
Geodaten	Parkhausstandorte	IB
	Standorte Bike-Sharing-Stationen/ Free floating Velos	IB
	Standorte Car-Sharing / Vermietung / Free floating	IB
	Standorte Tankstellen (Benzin, Strom, Erdgas, Wasserstoff)	IB
Betriebsdaten	Verfügbarkeit Sharing- und Mietangebote Auto	IB
	Verfügbarkeit Bike-Sharing	IB
	Fahrplan Soll	TU
Vertriebsdaten	Tarif- und Zoneninformationen	TU
	Reservations- und Verkaufsdaten	TU
	Gebühren Veloverleih	IB

Tabelle 4: Übersicht über Datensätze des Handlungsfeldes [hohe Qualität/hohe Wichtigkeit]. Anbieter: IB: Infrastrukturbetreiber, TU: Transportunternehmen

Geodaten

Daten zu den **Standorten von Parkhäusern** sowie zur Anzahl Parkplätze in den Parkhäusern sind in der Regel in guter Qualität vorhanden. Sie sind insbesondere für die Modi *MIV* und *Car-Share* wichtig. Diese Daten werden teilweise für lokale, gemeindebetriebene Parkleitsysteme zur Verfügung gestellt. Es gibt jedoch kein schweizweites, öffentlich zugängliches Verzeichnis der Daten zu Parkhausstandorten. Da Parkhäuser meist durch private, lokale Anbieter betrieben werden, kann die öffentliche Hand nur indirekt, z.B. über Anreizsetzung, Einfluss darauf nehmen, dass die Daten für Dritte zur Verfügung gestellt werden.

Daten zu **Standorten von Bike-Sharing-Stationen** sind besonders für den Modus *Bike-Share* von hoher Wichtigkeit. Die Daten sind in der Regel in guter Qualität vorhanden, jedoch hauptsächlich bei den Infrastrukturbetreibern. Durch gezielte Partnerschaften können die Daten allenfalls direkt von den Anbietern bezogen werden, jedoch stehen sie nicht generell zur Verfügung. Auch hier hat die öffentliche Hand nur indirekt Einflussmöglichkeiten, um die Zugänglichkeit der Daten zu erhöhen. Da sich die Stationen meist im öffentlichen Raum befinden und somit bewilligungspflichtig sind, hat die öffentliche Hand allenfalls gewissen Handlungsspielraum bezgl. Auflagen zur Veröffentlichung der Daten.

Bei **Car-Sharing-Stationen** und **Autovermietungen** sieht die Situation gleich aus wie bei Bike-Sharing-Stationen – die Daten sind grundsätzlich bei den Infrastrukturbetreibern selber vorhanden. Sie sind insbesondere für die Einbindung neuer Mobilitätsangebote wichtig. Auch hier kann die öffentliche Hand nur bedingt und indirekt Einfluss darauf nehmen, dass die Daten auch für Dritte zugänglich gemacht werden.

Daten zu **Tankstellen-Standorten** (Benzin, Strom, Erdgas, Wasserstoff) sind in der Regel bei den Infrastrukturbetreibern in guter Qualität vorhanden.

Sie sind insbesondere für die Reise- und Flottenplanung von erdgas- und strombetriebenen Fahrzeugen wichtig. Der Zugang zu den Daten ist für Dritte nicht zwingend gegeben, jedoch hat öffentliche Hand hier nur indirekt Einflussmöglichkeiten via Anreizsetzung, um die Zugänglichkeit zu verbessern.

Betriebsdaten

Ähnlich wie bei den oben genannten Geodaten verhält es sich bei den **Verfügbarkeitsdaten von Car-Sharing- und Auto-Mietangeboten**. Diese Daten sind bei den jeweiligen Infrastrukturanbietern in guter Qualität vorhanden und werden insbesondere für neue Mobilitätsangebote mit dem Modus *Car-Share* als wichtig eingeschätzt. Die Daten sind heute jedoch im Allgemeinen nicht für Dritte zugänglich. Die öffentliche Hand kann hier auch versuchen, durch positive Anreize Einfluss auf eine Öffnung der Daten zu nehmen. Es ist jedoch ein gewisser Widerstand der Anbieter zu erwarten, da diese Vertriebsdaten meist geschäftsrelevanter sind als Geodaten.

Für **Bike-Sharing-Angebote** sind Daten betreffend **Verfügbarkeit** nicht für Dritte zugänglich, allenfalls können sie über spezifische Partnerschaften erworben werden. Die öffentliche Hand hat nur bedingt Einfluss auf die Zugänglichkeit. Allenfalls besteht, ähnlich wie bei den Geodaten, Spielraum für Auflagen, da sich die Bike-Sharing-Angebote meist im öffentlichen Raum befinden und die Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand daher ohnehin besteht.

Der **Soll-Fahrplan des ÖV** wird via **«Open Transport Data»-Plattform** zur Verfügung gestellt, er ist insbesondere für Mobilitätsdienstleistungen und -angebote wichtig, die den ÖV beinhalten. Hier könnte die öffentliche Hand allenfalls die Sichtbarkeit noch etwas erhöhen durch gezielte Information der verschiedenen interessierten Akteure (z.B. Mobilitätsdienstleister oder Startups).

Vertriebsdaten

Tarif- und Zoneninformationen des ÖV stehen den Transportunternehmen via NOVA-Schnittstelle zur Verfügung. Für eine verbesserte Zugänglichkeit bestünde hier für die öffentliche Hand die Möglichkeit, diese Schnittstelle auch für Mobilitätsdienstleister ausserhalb des ÖV zu öffnen.

Reservations- und Verkaufsdaten sind heute in guter Qualität vorhanden bei den Transportunternehmen. Die öffentliche Hand hätte hier ebenfalls via Konzessionierung die Möglichkeit, mit entsprechenden Auflagen die Zugänglichkeit der Daten für Dritte zu erhöhen.

Daten zu **Gebühren von Veloverleih-Angeboten** sind vorhanden, jedoch nicht für Dritte zugänglich. Solche Daten sind insbesondere von hoher Wichtigkeit für Mobilitätsdienstleistungen, die neue Mobilitätsangebote wie Bike-Sharing mit einbeziehen. Die öffentliche Hand könnte, wie bei den Geo- und Betriebsdaten, allenfalls Einfluss nehmen auf die Verfügbarmachung via Auflagen bei der Erteilung von Bewilligung von Bike-Sharing-Stationen.

2.7.2 Handlungsfeld: Geringe Qualität, hohe Wichtigkeit [-/+] ■

Grundsätzlich sollten für Datensätze, die in dieses Handlungsfeld fallen, ebenfalls die in Kapitel 2.7.1 erwähnten Punkte (**Zugänglichkeit, Sichtbarkeit**) adressiert werden. Zusätzlich gilt es hier aber, kurzfristig eine möglichst starke **Verbesserung der Datenqualität** zu erreichen. Die Reihenfolge ist dabei nicht strikt vorgegeben: Gemäss modernem Open Data-Paradigma ist generell empfohlen, die Daten in einem ersten Schritt zugänglich zu machen und danach (u.a. auch dank Feedback infolge der Öffnung des Datensatzes) die Qualität zu verbessern⁶. In einzelnen Fällen kann es aber vermutlich auch sinnvoll sein, zuerst organisationsintern die Qualität eines Datensatzes bis zu einem gewissen Grad zu verbessern, bevor man den Zugang öffnet. In jedem Fall – vor allem aber im zweiten – ist die transparente Kommunikation von Qualitätseinschränkung durch den Datenherrn in adäquaten Metadaten unabdingbar.

Auch in dieses Handlungsfeld fallen in Tabelle 3 bewertete Datensätze aller drei Kategorien (Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten). Es handelt sich dabei um Mobilitätsdaten, deren Anbieter einerseits die öffentliche Hand, andererseits auch Infrastrukturbetreiber und Transportunternehmen sind. Somit kann die öffentliche Hand bei einigen Datensätzen direkt Einfluss nehmen, bei anderen indirekt.

Im Folgenden werden die Datensätze, die in dieses Handlungsfeld fallen (vgl. Tabelle 5), kurz besprochen.

Datenkategorie	Datensatz	Anbieter
Geodaten	Wegnetz Velo	ÖH
	Wegnetz Fussverkehr	ÖH
	Bahnhofspläne (Inneres, Umgebung)	TU
	Standorte Parkplätze	ÖH
	Haltemöglichkeit (Auto/Taxi/Uber, Kurzzeit)	ÖH
	Veloparkplätze	ÖH
Betriebsdaten	Verfügbarkeit Park- und Abstellplätze und Parkhäuser	IB
Vertriebsdaten	Gebühren Park- und Abstellplätze und Parkhäuser (MIV, Velo)	IB
	Gebühren Taxi	MA

Tabelle 5: Übersicht über Datensätze des Handlungsfeldes [tiefe Qualität/hohe Wichtigkeit]. Anbieter: ÖH: Öffentliche Hand, IB: Infrastrukturbetreiber, MA: Mobilitätsanbieter.

Geodaten

Das **Wegnetz für den Veloverkehr** ist heute im Bereich des Freizeitverkehrs in relativ hoher Qualität vorhanden. Die Daten sind jedoch für Dritte nicht als kostenfrei oder sogar als Open Data zugänglich, sondern bedingen den Besitz einer kostenpflichtigen Lizenz für swissTLM^{3D}. Geodaten für den Veloverkehr im Alltag sind nur sehr lokal in hoher Qualität (z.B. in einzelnen

⁶ Vgl. Argumentation bezüglich Parkplatzdaten der Stadt Zürich: <http://geo.ebp.ch/2016/11/15/win-win-schliessen-des-open-data-feedback-loops>

Gemeinden) vorhanden. Bei den Daten des Freizeitbereichs könnte die öffentliche Hand relativ gut Einfluss nehmen bezgl. Zugänglichkeit, indem sie die Zugänglichkeit zum Swisstopo-Datensatz swissTLM^{3D} verbessert. Im Bereich des Veloverkehrs im Alltag ist der Aufwand bedeutend grösser, da hier einerseits Daten neu erfasst werden müssen, und zusätzlich bestehende Daten verschiedener Quellen und in verschiedener Qualität zusammengeführt werden müssten.

Das **Wegnetz für den Fussverkehr** ist heute nur sehr punktuell in guter Qualität vorhanden, beispielsweise in gewissen Städten. Wie weiter oben besprochen wurde, sind Fusswege jedoch ein wesentlicher Bestandteil von multimodalen Transportketten. Insbesondere wenn der ÖV Teil dieser Transportkette ist, kommt den Fusswegen durch die Umstiege eine hohe Wichtigkeit zu. Da diese Daten von der öffentlichen Hand erhoben oder bereitgestellt werden, könnte hier relativ gut Einfluss genommen werden. Es muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass eine solche Datenerhebung mit erheblichem Aufwand verbunden ist.

Bahnhoftspläne stehen heute beispielsweise bei der SBB für die Öffentlichkeit als PDF zur Verfügung. Es wäre jedoch anzustreben, diese Daten auch als maschinenlesbare und weiter verarbeitbare Datensätze aufzubereiten und zugänglich zu machen. Insbesondere für Umstiege und Barrierefreiheit sind Bahnhoftspläne von hoher Wichtigkeit. Die öffentliche Hand kann hier via Konzession gewissen Einfluss nehmen.

Daten zu **Parkplatzstandorten** sind heute in relativ schlechter Qualität vorhanden. Da sie generell von den Gemeinden erhoben werden, kann die öffentliche Hand hier relativ direkt Einfluss nehmen. Idealerweise würden die Daten verschiedener Gemeinden in einer zentralen Datenplattform zusammengeführt und auch Dritten zugänglich gemacht.

Ähnlich wie bei den Parkplätzen verhält es sich mit den Daten zu **kurzzeitigen Haltemöglichkeiten für Autos, Taxis**, etc. Hierzu sind heute noch keine Daten in hoher Qualität vorhanden. Solche Daten sind insbesondere für den ÖV, den MIV, Taxis sowie neue Mobilitätsangebote wie Uber und Car-Sharing-Angebot von hoher Wichtigkeit. Die öffentliche Hand, insbesondere die Gemeinden, könnte durch Auflagen dafür sorgen, dass die Daten zu Kurzzeit-Haltemöglichkeiten erhoben werden, beispielsweise bei Bahnhöfen oder öffentlichen Gebäuden.

Geodaten zu **Veloparkplätzen** sind heute nicht in guter Qualität vorhanden, sie wären jedoch insbesondere für die Modi *Velo* und *Bike-Share* sowie in geringerem Masse auch für den Modus ÖV sowie für kombinierte Angebote wichtig. Veloparkplätze befinden sich meist im öffentlichen Raum und sind daher bewilligungspflichtig. Die öffentliche Hand könnte hier also beispielsweise Auflagen machen einerseits zur Erfassung der Parkplätze und andererseits zur Bereitstellung dieser Daten für Dritte. Wenn die öffentliche Hand selber Dateneigentümerin ist, kann sie sehr direkt Einfluss nehmen auf die deren Erhebung und Bereitstellung.

Betriebsdaten

Daten zur Verfügbarkeit von **Park- und Abstellplätzen** und zu **Parkhäusern**, insbesondere **Echtzeit-Daten**, wären von hoher Wichtigkeit für die Modi *MIV* und *Car-Share*, sowie in geringerem Masse auch für den *ÖV* resp. Kombinationen dieser Modi. Solche Daten existieren heute weder flächendeckend noch in genügender Qualität, wären jedoch beispielsweise interessant für Echtzeitinformationen für Reisende oder für statistische Vorhersagen zur Verfügbarkeit. Parkplätze befinden sich oft auf öffentlichem Boden, d.h. die öffentliche Hand hätte hier direkt Einfluss auf die Datenerhebung und Bereitstellung. Parkhäuser werden hingegen meist von Privaten betrieben, hier kann die öffentliche Hand also nur indirekt, z.B. durch positive Anreize, Einfluss nehmen.

Vertriebsdaten

Daten zu **Gebühren von Parkhäusern** sowie von **Park- und Abstellplätzen** für den *MIV* und den **Veloverkehr** bestehen heute in ungenügender Qualität und sind nur bei den entsprechenden Infrastrukturbetreibern vorhanden. Für den *MIV* sowie neue Mobilitätsangebote, hauptsächlich Bike- und Car Sharing-Angebote, wären dies aber wichtige Informationen. Die öffentliche Hand hat hier nur indirekt Einfluss auf die Datenerhebung sowie auf die Zugänglichkeit und Sichtbarkeit. Denkbar wären auch hier, ähnlich wie bei den Betriebsdaten, mittels positiven Anreizen die Verbesserung der Datenqualität und die Zugänglichkeit der Daten zu fördern.

Die oben genannten Punkte gelten auch für die **Tarife von Taxis**. Da es sich hier praktisch ausschliesslich um private Anbieter handelt, hat die öffentliche Hand nur indirekt via positive Anreize Einfluss auf die Qualität und die Zugänglichkeit der Daten.

3. Datenlücken für Mobilitätsdienstleistungen

Im ÖV sind die Datengrundlagen relativ gut verfügbar und zugänglich. Bei Mobilitätsanbietern ausserhalb des klassischen ÖV-Umfelds bestehen dagegen noch mehr Lücken bezüglich Daten. Eine bessere Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel erfordert, dass möglichst viele der in diesem Bereich vorhandenen Mobilitätsdaten ebenfalls zugänglich gemacht werden.

Um mehr über die Sicht der Mobilitätsdienstleister zu erfahren, die sich (auch) ausserhalb der klassischen ÖV-Dienstleistungen bewegen, wurden in dieser Studie sieben leitfadengestützte Interviews mit relevanten Marktteilnehmern durchgeführt⁷. Es soll aufgezeigt werden, wo Chancen, Schwierigkeiten und Hindernisse für Nutzung und Austausch von Daten liegen und wo allfälliger Handlungsbedarf für die öffentliche Hand besteht.

3.1 Übersicht über die Marktsituation

Der Markt für Mobilitätsdienstleistungen hat sich in den letzten Jahren stark verändert und sich auch für (halb)private Anbieter ausserhalb des ÖV geöffnet. Infolgedessen wurden beispielsweise verschiedene Apps und Mobilitätsplattformen entwickelt, um Routingdienstleistungen, Vergleiche von multimodalen Reiseketten und den Vertrieb elektronischer Billette anzubieten. Die Urheber dieser Angebote reichen dabei von Transportanbietern, die das eigene Angebot über eine App vermarkten, über IT-Dienstleister, die einen Routingdienst anbieten, bis hin zu Betreibern multimodaler Plattformen, die verschiedene Transportleistungen von unterschiedlichen Anbietern inklusive Routing, Reservation und teilweise auch Buchung und Bezahlung integrieren. Für letztere findet man hauptsächlich im Ausland weit entwickelte Systeme. In der Schweiz gibt es erste Entwicklungen in diese Richtung, ist doch der Vertrieb von Billetten verschiedener Anbieter grösstenteils noch nicht möglich [5].

Mobilitätsplattformen können nach [5] in Bezug auf ihre Funktionalität gemäss ihrer vertikalen und horizontalen Integration geordnet werden. Die vertikale Integration beschreibt die Tiefe der Integration anhand folgender vier Abstufungen:

- Stufe 1: Integration von Information: multimodale Routenplanung, allenfalls inkl. Preisauskunft
- Stufe 2: Integration der Reservation/Buchung: ganze Transportkette verfügbar, Abrechnung erfolgt über Partner
- Stufe 3: Integration der Zahlung: Bezahlung der Reise erfolgt über Plattform
- Stufe 4: Integration von Tarifen: Bündelung in Pakete oder pauschale Abos über verschiedene Verkehrsmodi sind möglich

⁷ Initial waren acht Interviewtermine geplant. Ein Interviewpartner hat aber nicht auf Anfragen reagiert, weshalb ein Interview wegfiel.

Die horizontale Integration beschreibt die Breite des Angebots einer Plattform, d.h. die Anzahl verschiedener Verkehrsmodi (je mehr Verkehrsmodi berücksichtigt werden, desto stärker ist die horizontale Integration).

3.2 Interviews mit Mobilitätsdienstleistern

Die Auswahl der Interviewpartner für die vorliegende Studie wurde in Absprache mit dem BAV getroffen. Der Fokus lag dabei auf Mobilitätsdienstleistern ausserhalb des klassischen ÖV, da für die hier behandelte Fragestellung deren Sicht auf Datenlücken und Handlungsbedarf von speziellem Interesse war. Der zweite Fokus lag darauf, Mobilitätsdienstleister mit unterschiedlicher vertikaler bzw. horizontaler Integrationstiefe zu befragen. Es wurde angenommen, dass diese durch ihre unterschiedliche Position im Markt teilweise verschiedene Bedürfnisse und Erfahrungen betreffend Grundlagendaten und allfälliger Datenlücken im Bereich von Mobilitätsdienstleistungen haben. Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über die Interviewpartner.

Unternehmen	Funktion(en)	Geschäftsfelder	Vertikale Integration	Horizontale Integration
abilio (SOB)	Gesamtprojektleiter abilio Technischer Projektleiter	Reiseplanung, Ticketing	Stufe 3	mittel
localsearch.ch	Senior Software Engineer	Reiseplanung	Stufe 1	hoch
Mobility	Head of Business Development	Car-Sharing	Stufe 3	tief
Tiefbauamt Stadt Zürich	Datenverantwortlicher Verantwortliche Mobilitäts- management	Verkehrs- management, Planung	-	-
Postauto AG	Projektleiter	Reiseplanung, Ticketing	Stufe 2	mittel-hoch
routeRANK	CEO	Reiseplanung	Stufe 1	hoch
Schweizmobil	Datenverantwortlicher	Reiseplanung	Stufe 1	tief-mittel

Tabelle 6: Angaben zu den durchgeführten Interviews, in alphabetischer Reihenfolge nach Unternehmen.

Die Interviewpartner erhielten vorab eine Übersicht zu den Interviewthemen (vgl. Tabelle 7) in Form eines groben Leitfadens sowie ein Glossar. Die meisten Gespräche wurden persönlich bei den Interviewteilnehmenden vor Ort, eines wurde aus Termingründen telefonisch durchgeführt.

Nach einer kurzen Vorstellungsrunde und Erklärung zum Hintergrund des Interviews wurden die Gespräche gemäss definierter Fokusthemen und entsprechenden Fragen grob gegliedert. Die Fokusthemen wurden im Vorfeld auf die Tätigkeitsbereiche der Interviewteilnehmenden bzw. des jeweiligen Unternehmens angepasst (vgl. Tabelle 8). Einzelne Themen konnten so mit den passenden Personen vertieft diskutiert werden.

Grundsätzlich wurden die Interviews in folgende Themen mit entsprechenden Fragen gegliedert (teilweise wurden sie in den Gesprächen durch Anschlussfragen zur Vertiefung des Themas ergänzt):

Erhebung und Nutzung eigener Mobilitätsdaten
Welche Mobilitätsdaten werden in Ihrem Unternehmen für den Betrieb geführt?
Welche dieser Daten erachten Sie als besonders wichtig für die Erbringung Ihrer Dienstleistung?
Datenbereitstellung
Welche Mobilitätsdaten stellt Ihr Unternehmen heute für Dritte zur Verfügung?
Welche Umstände behindern oder verhindern aktuell die Bereitstellung von Daten?
Unter welchen Bedingungen bestünde die Bereitschaft, Mobilitätsdaten an staatliche oder private Plattformbetreiber zu liefern, um sie für Dritte zugänglich zu machen?
Einbindung externer Mobilitätsdaten
Würden Sie gerne mehr Mobilitätsdaten anderer Stakeholder bei sich einbinden? Welche?
Welche Faktoren hindern Sie momentan daran?
Welche Umstände erschweren aus Ihrer Sicht aktuell den Austausch von Daten?
Wo treten heute beim Datenaustausch mit anderen allenfalls Probleme auf (z.B. Datenformate, Preis, Lizenzrechte, Zugang, Datenaktualisierung)?
Wie sind die Datenbezüge von Dritten vertraglich geregelt? (Konditionen, Laufzeit, Kosten etc.)
Zugang zum Vertriebssystem
Unter welchen Umständen würden Sie welche Vertriebsdienstleistungen auch für Dritte öffnen? (Beispielsweise könnten Reservierungsanfragen für Ihr Angebot oder spezielle Tickets vertrieben werden, wenn die entsprechenden Daten und IT-Dienste für Dritte zugänglich wären.
Falls Sie solch eine Öffnung der Systeme als unwahrscheinlich einstufen: Welche Umstände verhindern momentan eine Öffnung? Was müsste sich aus Ihrer Sicht ändern, um die Bereitschaft seitens Mobilitätsdienstleister für eine Öffnung zu erhöhen?

Tabelle 7: Themenbereiche und entsprechende Fragen, die in den Interviews adressiert wurden.

Interviewpartner	Fokusthemen
abilio (SOB)	Datenbereitstellung Einbindung externer Mobilitätsdaten Zugang zum Vertriebssystem
localsearch.ch	Datenbereitstellung Einbindung externer Mobilitätsdaten
Mobility	Erhebung und Nutzung eigener Mobilitätsdaten Datenbereitstellung Zugang zum Vertriebssystem
Parkleitsystem Stadt Zürich	Erhebung und Nutzung eigener Mobilitätsdaten Datenbereitstellung
Postauto AG	Erhebung und Nutzung eigener Mobilitätsdaten Datenbereitstellung Einbindung externer Mobilitätsdaten Zugang zum Vertriebssystem
routeRANK	Datenbereitstellung Einbindung externer Mobilitätsdaten

Schweizmobil	Erhebung und Nutzung eigener Mobilitätsdaten Datenbereitstellung Einbindung externer Mobilitätsdaten Zugang zum Vertriebssystem
--------------	--

Tabelle 8: Fokusthemen, die mit den jeweiligen Interviewteilnehmern vertieft wurden.

3.3 Erkenntnisse aus den Interviews

Dieser Abschnitt fasst die Erkenntnisse aus den durchgeführten Interviews zusammen. Der Fokus liegt dabei auf den Aussagen bezüglich der Nutzung interner und externer Daten, bestehender Datenlücken, des Datenaustauschs sowie der Bereitschaft, Daten für Dritte bereitzustellen.

3.3.1 Erhebung und Nutzung von Daten

Erhebung eigener Daten

Es gibt relativ grosse Unterschiede bezüglich Datenerhebung bei den befragten Mobilitätsdienstleistern: Einige erheben überhaupt keine eigenen Daten, da sie beispielsweise eine Mobilitätsplattform oder einen Routing-service anbieten und dafür ausschliesslich externe Daten einbinden und weiterverarbeiten. Wenn Daten von Mobilitätsdienstleistern erhoben werden, handelt es sich um Kundendaten (soziodemographische Daten), Nutzerdaten (Daten dazu, wie ein Mobilitätsangebot oder eine Mobilitätsdienstleistung genutzt wird), Reservationsdaten, Zählraten (z.B. Frequenzen von Velos), Infrastrukturdaten, Betriebsdaten inklusive Echtzeitdaten (Zustandsdaten, Verfügbarkeitsdaten, Soll- und Ist-Fahrplandaten, Daten zu Störungen, Verspätungen, etc.), Vertriebsdaten und Bewegungsdaten.

Nutzung externer Daten

Die meisten der befragten Mobilitätsdienstleister binden externe Mobilitätsdaten für ihr Dienstleistungsangebot ein. Dabei handelt es sich einerseits um kostenlos und mit permissiver Lizenz zur Verfügung stehende Daten (Open Data) (z.B. OSM für Geodaten oder auf der «Open Transport Data»-Plattform angebotene Betriebsdaten des ÖV). Des Weiteren werden auch Datensätze eingekauft; hier wurden u.a. das Strassennetz von TomTom, Adressdaten, Daten zu Verkehrsinformationen von Viasuisse oder auch Höhenkurven genannt.

Nebst eingekauften Daten werden auch Daten, die durch gezielte Partnerschaften zur Verfügung stehen, in Dienstleistungsangebote wie Routing-services oder andere Mobilitätsplattformen eingebunden. Dabei handelt es sich beispielsweise um Daten zu Standorten von Sharing-Angeboten. Weiter gibt es auch Fälle, bei denen Daten durch Trägerschaften für ein bestimmtes Angebot zur Einbindung zur Verfügung gestellt werden. Im Fall von Trägerschaften durch die öffentliche Hand können dies beispielsweise Daten des Bundes sein (z.B. swissTLM^{3D} von Swisstopo).

Besser Zugang zu Daten anderer Mobilitätsanbieter ist erwünscht

Generell besteht bei allen interviewten Mobilitätsdienstleistern der Wunsch, mehr Daten von anderen Mobilitätsanbietern bei sich einzubinden. Der Wunsch nach Einbindung von Betriebs- und Vertriebsdaten anderer Mobili-

tätsanbieter ist bei einigen Dienstleistern dadurch motiviert, dass sie Lösungen mit einer höheren vertikalen Integration anbieten möchten. Auch eine stärkere horizontale Integration von Mobilitätsanbietern ist von vielen der befragten Mobilitätsdienstleister gewünscht.

Fazit zu Datenerhebung und -nutzung

- Falls heute Datenaustausch zwischen Akteuren stattfindet, dann hauptsächlich «**peer-to-peer**».
- Bei den meisten Akteuren besteht das Bedürfnis, **mehr Daten von anderen Mobilitätsanbietern** bei sich einbinden zu können.
- Für die Entwicklung neuer Mobilitätsdienstleistungen sind vor allem **Betriebs- und Vertriebsdaten** von grossem Interesse.

3.3.2 Bereitschaft für die Bereitstellung der eigenen Daten, bestehende Hindernisse

Die Interviewteilnehmenden wurden gefragt, ob und unter welchen Bedingungen die Bereitschaft besteht, Daten für Dritte bereitzustellen. Von besonderem Interesse waren auch Hindernisse, die sie momentan für die Datenbereitstellung sehen und was diesbezüglich verbessert werden könnte.

Unterschiedliche Haltungen betreffend Bereitstellung eigener Daten

Die Bereitschaft, Daten an Dritte zu liefern, besteht bei den Befragten in unterschiedlichem Mass. Grundsätzlich ist die Bereitschaft etwas grösser, Daten an eine von der öffentlichen Hand (oder in deren Auftrag) betriebene Plattform zu liefern als an Betreiber privater Plattformen. Für kleinere Mobilitätsanbieter stellen heute von Plattformanbietern erhobene Transaktionsgebühren ein Hindernis für den Austausch von Daten dar. Solche Transaktionsgebühren werden seitens einer durch die öffentliche Hand betriebene Plattform nicht erwartet. Andere Interviewteilnehmer sehen für eine (z.B. vom Bund) zentral betriebene Plattform für Mobilitätsdaten jedoch keine Priorität.

Einige der Befragten wären grundsätzlich bereit für eine weitere Öffnung der eigenen Daten, solange der Datenschutz sichergestellt ist. Dies wäre beispielsweise relevant bei Tür-zu-Tür-Abfragen oder bei der Aufzeichnung von Reisewegen. In diesem Fall könnten beispielsweise aggregierte Daten oder Statistiken herausgegeben werden, wie von einem Interviewpartner angemerkt wurde. Insbesondere reicht hier im Allgemeinfall eine Pseudonymisierung nicht.

Es gibt unter den Interviewten klare Befürworter einer möglichst umfassenden «Open Data»-Strategie. Sie versprechen sich davon grosses Potenzial für Innovation. Andere Interviewteilnehmer waren zurückhaltender: Als Hauptgründe gegen die Bereitstellung der eigenen Daten für Dritte führten sie hauptsächlich Geschäftsinteressen und die potenzielle Konkurrenzsituation an. Auch sehen sie bislang zu wenige überzeugende Anwendungsfälle für eine weitere Datenöffnung. Ein Interviewpartner führte aber aus, die angesprochene Konkurrenzsituation bestünde bereits, da auch heute bestimmte Partnerschaften eingegangen würden und der entsprechende Partner somit gegenüber Konkurrenten eine bevorzugte Stellung hätte (bei

Google wird beispielsweise heute Uber als Verkehrsmittel vorgeschlagen, nicht aber andere Taxiunternehmen).

Sehr wichtig ist für die verschiedenen Akteure, dass «für alle Marktteilnehmer gleich lange Spiesse» gelten. D.h. einige wären grundsätzlich nicht abgeneigt, ihre eigenen Daten bereitzustellen, sie wollen aber im Gegenzug auch sicher sein können, dass sie ebenfalls Zugang zu Daten anderer erhalten.

Anforderungen an Daten, Hindernisse für den Datenaustausch

Als wichtige Anforderungen an auszutauschende Daten wurden von den Interviewten eine hohe Qualität sowie die flächendeckende Verfügbarkeit (gesamte Schweiz, wenn möglich inkl. angrenzendes Ausland) genannt. Beispielsweise bestehen zu einigen Themen Datensätze in hoher Qualität, jedoch nur in sehr begrenzter räumlicher Ausdehnung (z.B. Fusswege oder Parkplatzdaten in gewissen Städten und Gemeinden, jedoch nicht schweizweit). Solche Datensätze erbringen gemäss den Befragten für multimodale Mobilitätsdienstleistungen mit einer gesamtschweizerischen Sicht nur einen sehr eingeschränkten Nutzen.

Neben der Abdeckung wurden von einigen Befragten restriktive Lizenzen als Hindernisse erwähnt: Wird beispielsweise swissTLM^{3D} als Basisdatensatz in einer Mobilitätsplattform eingebunden, so können Daten, die darauf aufbauen, nur an Dritte weitergegeben werden, wenn diese ebenfalls über eine Lizenz für swissTLM^{3D} verfügen.

Als weitere Punkte wurden Schnittstellen sowie Datenformate und -modelle diskutiert. Bezüglich Schnittstellen gibt es verschiedene Ansichten: Ein Interviewteilnehmer sah in der Komplexität der diversen Schnittstellen ein grosses Hindernis für den Datenaustausch – insbesondere, wenn viele verschiedene Anbieter auf einer Plattform eingebunden werden und diese Anbieter jeweils eine eigene Schnittstelle mit individuellen Release-Plänen zur Verfügung stellen. Er wünscht sich stattdessen standardisierte, stabile Schnittstellen. Auch andere Interviewte würden spezifische Vorgaben zu Datenformaten und -modellen begrüssen. Diese könnten zwar zwischen den verschiedenen Themen variieren, aber «Gleiches soll gleich sein» (z.B. könnte das Datenmodell für fixe Bike-Share-Stationen anders strukturiert sein als dasjenige für Free Floating-Bikes, jedoch sollten alle Datensätze von fixen Bike-Share-Stationen gleich strukturiert sein).

Andere Befragte sahen in der Standardisierung von Schnittstellen keine hohe Priorität; für sie ist hauptsächlich die generelle Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit wichtig. Solange der Zugang zu den Daten ermöglicht werde, spiele deren Format keine Rolle, da die Integration technisch lösbar ist. Ein weiterer Grund gegen eine Standardisierung ist die Befürchtung, dass der resultierende Standard allenfalls zu komplex werden würde und damit zu starr. Es bestehe eher Bedarf für allgemeine Empfehlungen im Sinne von «Best Practices», wie der Datenaustausch vonstattengehen soll.

Weiterhin wurde von einigen Interviewten empfohlen, den periodischen Austausch von Datendumps in Form von Dateien zu fördern anstatt einem ad hoc zu nutzenden Service via Schnittstelle: Falls beispielsweise Wegenetze

mit einzelnen POIs für eine bessere Wegfindung verknüpft werden soll, müssen die Daten lokal auf dem eigenen Server (und nicht per Drittservice) verfügbar sein, um innerhalb von wenigen Millisekunden eine Antwort zu generieren. Lokale Daten (inklusive Betriebs- und Vertriebsdaten) sind Voraussetzung für eine schnelle multimodale Optimierung von Wegen und Preisauskünften.

Fazit zu Datenbereitstellung, bestehenden Hindernissen

- Der Grundsatz **«gleich langer Spiesse für alle»** im Bereich des Datenaustauschs und des Zugangs zu Daten ist den verschiedenen Mobilitätsdienstleister sehr wichtig, insbesondere auch den kleineren Unternehmen.
- Es gibt klare Befürworter einer **«Open Data»-Strategie**, vor allem bei den Plattformbetreibern. Zugleich gibt es diesbezüglich skeptische Stimmen aufgrund erwarteter Konkurrenzsituationen.
- Für einige Mobilitätsdienstleister sind **flächendeckend verfügbare Daten** wesentlich. Lediglich lokal oder regional verfügbare Daten guter Qualität können jedoch beispielsweise für kleinere Akteure wie Startups mit lokalem Markt (z.B. in städtischen Zentren) interessant sein.
- **Restriktive und teure Lizenzen** stellen für zahlreiche Mobilitätsdienstleister ein Hindernis dar.
- **Standardisierte Schnittstellen** haben unterschiedliche Priorität. Empfehlungen seitens des Bundes im Sinne von «Best Practices» wären aber für die meisten Akteure denkbar. Diese könnten in Zusammenarbeit mit den verschiedenen Stakeholdern erarbeitet werden.
- **Herunterladbare Daten** (d.h. Download von Daten auf den eigenen Rechner, in die eigene IT-Umgebung) können ebenso wichtig sein wie Schnittstellen, je nach Ausgestaltung des beabsichtigten Dienstleistungsangebots.

3.3.3 Bestehende Datenlücken bei Mobilitätsdienstleistern

Obwohl die Datenlage im ÖV heute bereits besser ist als in anderen Bereichen der Mobilität, gibt es hier gemäss den Interviewten ebenfalls noch Datenlücken: Es besteht beispielsweise ein Interesse an Daten zu Haltekanten von Haltestellen (inkl. Informationen zur Fahrtrichtung) oder auch an Daten betreffend Barrierefreiheit oder Belegungsdaten des ÖV.

Ebenfalls von grossem Interesse sind Standort- und Betriebsdaten von Sharing-Angeboten, schweizweite Verkehrsinformationen, Vertriebsdaten für eine stärkere Integration verschiedener Angebote auf einer Plattform sowie Prognose- und Eventdaten. Echtzeitdaten von Parkplätzen werden von den Interviewten ebenfalls als wichtig und interessant angesehen, jedoch wäre auch hier eine wichtige Voraussetzung, dass die Daten flächendeckend zur Verfügung stehen und nicht nur für einzelne Städte und Gemeinden. Ein gewisses Kuratieren der bestehenden Daten (beispielsweise eine Sammlung aller Parkleitsysteme der Schweiz) wird ebenfalls als hilfreich erachtet.

Als weitere Beispiele von Daten, für die grosses Interesse besteht im Sinne einer «Daten-Grundversorgung», wurden mehrmals Bewegungsdaten genannt (z.B. Mobilfunkdaten der Swisscom). Bezüglich der Swisscom-Daten wurden hauptsächlich zwei Punkte erwähnt, die als Hindernisse wahrgenommen werden: einerseits sind die Anschaffungskosten dieser Daten für manche Mobilitätsdienstleister schlicht zu hoch, andererseits ist deren räumliche Auflösung für gewisse Anwendungen zu gering. Von mehreren Interviewten

wurden ausserdem Bewegungsdaten von «weiteren Mobilitätsanbietern», beispielsweise von Sharing-Anbietern als interessant angesehen.

Für einige der Befragten besteht weiter das Bedürfnis nach einem routingfähigen Datensatz. swissTLM^{3D} eignet sich beispielsweise nicht für sogenannte «Trip-Routing»-Dienstleistungen mit Navigation (vgl. [6]). Verwendet werden daher oft Daten von TomTom oder OSM, wobei bei TomTom-Daten der Preis und bei OSM-Daten die Qualität eine Hürde für gewisse Mobilitätsdienstleister darstellen.

Des Weiteren wurde für den Fuss- und Veloverkehr betont, dass ein Wegnetz inklusive Beurteilung bezüglich Eignung der Wegstrecken zum Velofahren bzw. zum Gehen (Treppen, Trottoirs, etc.) sehr interessant wäre. Solche Daten sind zurzeit nur sehr lückenhaft vorhanden.

Fazit zu Datenlücken bei den Mobilitätsdienstleistern

- Nicht nur bei den «weiteren Mobilitätsanbietern», sondern auch im Bereich des ÖV bestehen noch Datenlücken, z.B. bei Daten zu Halteketten, Barrierefreiheit oder Belegung.
- **Betriebs- und Vertriebsdaten** sind für die meisten Akteure von grossem Interesse (idealerweise flächendeckend), sowohl im Bereich des ÖV als auch in jenem der «weiteren Anbieter».
- An **Bewegungsdaten** der Bevölkerung sind viele Mobilitätsdienstleister interessiert. Die aktuell hohen Anschaffungskosten stellen aber ein grosses Hindernis zu deren Nutzung dar.
- Ein **routingfähiger Datensatz des Strassennetzes** (idealerweise **inklusive Veloinfrastruktur und Fusswege**) wäre für zahlreiche Akteure interessant. Ein solcher steht in der Schweiz aber nicht in guter Qualität und kostenlos oder zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung.

3.3.4 Zugang zum Vertriebssystem

Die Mobilitätsdienstleister wurden nach Ihrer Meinung gefragt bezüglich des Zugangs zu Vertriebssystemen, ob sie heute bereits Zugang zu anderen Vertriebssystemen haben, ob ein stärkerer/verbesselter Zugang ein Bedürfnis ist, und wie sie die Bereitschaft für eine Öffnung von Vertriebssystemen einschätzen.

Auch hier bestehen Unterschiede in den Meinungen der befragten Mobilitätsdienstleister. Betriebe, die ihr eigenes Angebot selber vertreiben, waren eher kritischer eingestellt gegenüber einer kompletten Öffnung des Vertriebssystems. Sie sahen vor allem ihre eigenen Geschäftsinteressen als Hindernisfaktor für eine Öffnung.

Plattformbetreiber, die mehrere Mobilitätsangebote auf ihrer Plattform einbinden, sind generell sehr interessiert daran, Zugang zu den Preisinformationen der verschiedenen Mobilitätsanbieter zu erhalten. Damit können sie den Plattformnutzenden eine möglichst durchgängige Reiseplanung inklusive Preisvergleich ermöglichen. Einige der Befragten wären daran interessiert, den kompletten Buchungsprozess einer Reise mit mehreren Verkehrsmodi von unterschiedlichen Anbietern auf der eigenen Plattform zu ermöglichen und sehen daher ein grosses Bedürfnis für die Öffnung des Vertriebssystems. Sie verweisen dabei auch darauf, dass so für Endnutzende grössere Transparenz im Bereich der Mobilitätsangebote geschaffen würde.

In den Interviews wurde deutlich, dass es für die verschiedenen Mobilitätsdienstleister unterschiedlich schwierig ist, Zugang zu Vertriebsdaten zu erhalten. Insbesondere die ÖV-Preisdaten stehen via NOVA-Schnittstelle zwar den Transportunternehmen, jedoch nicht den Mobilitätsdienstleistern aus dem privaten Bereich zur Verfügung. Hier wurde in den Gesprächen ein gewisses Bedauern spürbar, da solche Daten als wesentlich wahrgenommen werden, um entsprechende Mobilitätsdienstleistungen entwickeln und anbieten zu können.

Bei einzelnen Interviewten besteht zwar das Interesse am Zugang zu Preisinformationen anderer Mobilitätsanbieter, jedoch sehen sie es nicht als essenziell an, den Buchungsprozess bei sich auf der Plattform anbieten zu können. Sie könnten sich auch gut vorstellen, die Nutzerinnen und Nutzer für den Kauf des Tickets an das entsprechende Vertriebssystem der anderen Mobilitätsanbieter weiterzuleiten. Auch hier wären aber die Preisdaten im Sinne der Transparenz für Endnutzende essenziell.

Fazit zum Zugang zum Vertriebssystem

- Betriebe, die ihr eigenes Angebot vertreiben, stehen einer Öffnung des Vertriebssystems generell etwas **kritischer** gegenüber, hauptsächlich aufgrund ihrer eigenen **Geschäftsinteressen**. Andere Akteure, die sowohl ihr eigenes Angebot vertreiben als auch externe Angebote bei sich einbinden, verweisen jedoch auf die **grossen Chancen**, die eine breiter aufgestellte Vertrieboberfläche mit sich bringt.
- **Plattformbetreiber** sind **sehr interessiert am Zugang zu Vertriebsdaten** verschiedener Mobilitätsanbieter, um ein umfassendes Angebot für ihre Endnutzerinnen und Endnutzer bereitzustellen.
- Eine Öffnung des Vertriebssystems und entsprechende Angebote für die Reiseplanung würde die **Transparenz** für Endnutzerinnen und Endnutzer betreffend der einzelnen Verkehrsmodi und Anbieter **erhöhen**.
- Auch Mobilitätsdienstleister ausserhalb des ÖV haben Interesse an einem **Zugang zu ÖV-Vertriebsdaten**.

3.3.5 Mögliche Rolle des Bundes

Die meisten Interviewten sehen den Bund in einer vermittelnden und koordinierenden Rolle: Er könnte beispielsweise als «neutral broker» im Sinn eines Interessensvermittlers zwischen den verschiedenen Mobilitätsdienstleistern agieren. So könnte er helfen, die Verständigung und die Abstimmung der verschiedenen Interessen zu verbessern (im Sinne von «gleich lange Spiesse für alle»). Eine interviewte Person erachtete den lokalen Blick für gewisse Daten weiterhin als sehr wichtig. Der Bund könnte jedoch dabei unterstützen, lokale Anbieter besser einzubinden, sodass diese ihre Daten ebenfalls für Dritte zur Verfügung stellen könnten. Auch hier würde dem Bund eher eine übergeordnete Rolle als sogenannter «enabler» zukommen: Er könnte allfällige Standards überprüfen, Schnittstellen anbieten, oder Empfehlungen zu «Best Practices» machen und allenfalls eine gewisse Funktion bei der Qualitätssicherung übernehmen.

Als weitere Möglichkeit wurde die Gründung eines Think Tanks unter Ägide des Bundes mit Blick auf das gesamte Verkehrssystem genannt. Dabei wurde als wesentlich erachtet, dass sich alle Akteure (d.h. Mobilitätsdienstleister aus dem ÖV sowie aus dem privaten Bereich) an einem solchen Austausch beteiligen würden.

Mehrere Interviewte erklärten, dass der Bund die konkrete Zusammenarbeit zwischen den Mobilitätsdienstleistern nicht regulieren solle. Viele der Befragten sahen den Bund vor allem in einer politischen und regulatorischen Rolle. Das heisst, sie erwähnten Möglichkeiten des Bundes für die aktive Förderung der Multimodalität (z.B. Mobility Pricing). Hier wurde erwogen, wo Vorschriften und Auflagen erlassen werden könnten (z.B. bei bundeseigenen, bundesnahen oder durch die öffentliche Hand subventionierten Anbietern) und wo Anreize geschaffen werden müssten (vermutlich bei den «weiteren Anbietern»).

Schliesslich wurde erwähnt, dass der Bund allenfalls via gezielte Kampagnen auch Einfluss nehmen könnte auf die Änderung des Endkundenverhaltens in Richtung Multimodalität, um die Nachfrage zu erhöhen.

Der Aufbau und Betrieb einer zentralen Datenplattform oder eines Portals wurde von den Befragten teilweise eher skeptisch beurteilt. Es würde sich die Frage nach dem Betreiber stellen. Der Bund oder ein vom Bund beauftragtes Unternehmen käme dafür allenfalls in Frage, aber es stelle sich die Frage, ob ein solches Portal wirklich nötig sei. Einige der Interviewteilnehmenden waren der Meinung, dass es ausreichend sei, den Zugang zu den Daten zu ermöglichen, dazu sei keine zentrale Datenplattform des Bundes nötig. Es wurde auch die Ansicht geäussert, dass der Bund eine aktivere Rolle bei der Erhebung von zurzeit fehlenden Daten und deren Weitergabe an Dritte inklusive Koordination der verschiedenen Akteure (beispielsweise im Fuss- und Veloverkehr) übernehmen könnte.

Fazit zur möglichen Rolle des Bundes

- Die diversen Akteure sehen eine **koordinierende, politische und regulatorische Rolle des Bundes** und ein **Auftreten als Interessensvermittler und Förderer des Austauschs** als realistisch und wünschenswert an.
- Die konkrete **Zusammenarbeit zwischen den Mobilitätsdienstleistern** sollte jedoch aus Sicht der Mobilitätsdienstleister durch den Bund **nicht reguliert** werden.
- Für **bundeseigene und bundesnahe Betriebe** könnte der Bund Auflagen erlassen, um die multimodale Mobilität zu fördern und die Verfügbarkeit von Daten zu verbessern.
- Eine vom Bund betriebene **zentrale Datenplattform** wird **nicht als dringend nötig** gesehen.

4. Vorschläge für Massnahmen zur Verbesserung der Datengrundlage für Mobilitätsdienstleistungen

Die im Folgenden beschriebenen Massnahmen zeigen auf, wo die Bundesverwaltung in den nächsten vier Jahren ansetzen kann, um die multimodale Mobilität in der Schweiz zu fördern.

Tabelle 9 zeigt eine Übersicht über die vorgeschlagenen Massnahmen inklusive erwarteter Wirkung. In Tabelle 10 werden die besprochenen Datensätze und die entsprechenden Massnahmen aufgelistet, sowie Angaben gemacht zu erwarteten «Quick Wins» und Datenlücken, die durch die «weiteren Anbieter» geschlossen werden können. Als «Quick Win» wurden Massnahmen markiert, mit deren Umsetzung mit relativ wenig Aufwand eine grosse Wirkung erzielt werden kann. Beispielsweise ist der Aufwand relativ gering, einen bereits in guter Qualität bestehenden Datensatz eines bundes-eigenen oder bundesnahen Betriebs für Mobilitätsdienstleister zu öffnen. Die Massnahmen und ihre erwartete Wirkung werden im Anschluss ausführlich erläutert.

Massnahme	Erwartete Wirkung	«Quick Win»: grosser Nutzen, begrenzter Aufwand
M1 Verbesserung der Zugänglichkeit des Swisstopo-Strassennetzes	Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, insbesondere für planerische Anwendungen der Multimodalität.	x
M2 Sponsoring kommerzieller Strassennetzdaten mit Verkehrslage	Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, verbesserter Zugang zu qualitativ hochwertigen Strassennetzdaten mit Verkehrslage.	x
M3 Öffnung von ÖV-Vertriebsdaten (Preisdaten) auch für Nicht-TUs	Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder.	x
M4 «Best Practice»-Empfehlungen zu Datenmodellen und Schnittstellen	Vereinfachung des Datenaustauschs zwischen unterschiedlichen Stakeholdern.	
M5 Aufbau einheitlicher Metadaten und Dokumentation	Transparente Kommunikation der Datenqualität, insbesondere von offen zur Verfügung stehenden Datensätzen. Qualitätsverbesserung durch breitere Nutzung solcher Datensätze und entsprechende Rückmeldungen an die Dateneigentümer.	
M6 Aufbau eines Katalogs für Mobilitätsdaten	«Gleichlange Spiesse» für alle, breitere Nutzung vorhandener Daten.	
M7 Integration bzw. Listing von Daten in bestehende Datenplattform	Bessere Auffindbarkeit von Daten für alle interessierten Akteure der Mobilitätsbranche.	
M8 Vernetzung der Stakeholder	Vertrauensgewinn zwischen den Akteuren, Knowhow-Austausch.	
M9 Einbindung von OSM durch «Offizieren» der Beziehungen	Konsistentere Nutzung von OSM-Daten, Verbesserung der OSM-Datenqualität.	x
M10 Förderung der flächendeckenden Verfügbarkeit von Daten	Verbesserung der Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen.	

M11 Förderung der flächendeckenden Verfügbarkeit von Parkplatzdaten durch Aufbau einer schweizweiten Plattform	Verbesserung der Datenlage, Schliessung von Datenlücken im Bereich Parkplätze.	x
M12 Bereitstellung eines gemeinsamen Datensatzes für Reiseverhalten/Bewegungsprofile	Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder im Sinne einer «Daten-Grundversorgung», «gleichlange Spiesse für alle».	x
M13 Verbesserung der Datenlage bei Zugang, Abgang und Umstieg	Schliessung von Datenlücken und Erhöhung der Attraktivität von multimodalen Transportketten.	
M14 Verbesserung der Verfügbarkeit von POI-Daten	Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, «gleichlange Spiesse für alle».	x
M15 Sammlung von nutzergenerierten Daten (Crowdsourcing, Volunteering)	Erschliessung neuer Datenquellen, Schliessung von Datenlücken.	x
M16 Verbesserung der Verfügbarkeit von Daten zu Haltemöglichkeiten (Kurzzeit)	Schliessung von Datenlücken, Verbesserung der Datengrundlage an Umsteigepunkten.	

Tabelle 9: Übersicht über die Massnahmen zur Verbesserung der Datengrundlage für Mobilitätsdienstleistungen.

Datensatz	Massnahmen	Datenlücken, die durch weitere Mobilitätsanbieter geschlossen werden könnten
Geodaten		
Strassennetz MIV	M1, M2	
Wegnetz Velo	M1, M15	
Wegnetz Fussverkehr	M13, M15	
Haltestellen und Halteketten ÖV		
Adressen und Points-of-Interest	M14	
Bahnhofspläne (Inneres, Umgebung)	M13	
Parkhausstandorte	M11	x
Standorte Parkplätze	M11	
Haltemöglichkeit (Auto/Taxi/Uber, Kurzzeit)	M16	
Veloparkplätze	M14	
Standorte Bike-Sharing Stationen/ Free floating-Velos	M14	x
Standorte Car-Sharing / Vermietung/ Free floating	M14	x
Standorte Tankstellen (Benzin, Strom, Erdgas, Wasserstoff)	M14	x
Betriebsdaten		
Baustelleninformationen und Umleitungen	M2	
Verkehrslage	M2	
Verfügbarkeit Park- und Abstellplätze und Parkhäuser	M8, M11	x
Verfügbarkeit Sharing- und Mietangebote Auto	M8	x
Verfügbarkeit Bike-Sharing	M8	x
Fahrplan Soll		
Fahrplan Ist		
Fahrzeugdaten (Belegung, Barrierefreiheit, Verfügbarkeit Taxi)	M8	
Verkehrsrelevante Witterungsbedingungen und Strassenwetter		
Bewegungsprofile	M12	
Vertriebsdaten		
Tarif- und Zoneninformationen (ÖV)	M3	
Reservations- und Verkaufsdaten (ÖV)	M3	
Gebühren Park- und Abstellplätze und Parkhäuser	M11	x
Gebühren Veloverleih		x
Gebühren Taxi		x

Tabelle 10: Übersicht über die bewerteten Datensätze und entsprechende spezifische Vorschläge für Massnahmen sowie Kennzeichnung der Datenlücken, die durch «weitere Mobilitätsanbieter» geschlossen werden können. Wenn zu einem Datensatz keine Massnahme verzeichnet ist, kann es trotzdem sinnvolle Schritte zur Verbesserung der Daten geben, die aber nicht Teil der 15 wichtigsten Massnahmen sind.

4.1.1 Verbesserung der Zugänglichkeit wichtiger Datensätze

M1 Verbesserung der Zugänglichkeit des Swisstopo-Strassennetzes

Als schweizweites Strassennetz steht der swissTLM^{3D}-Datensatz der Swisstopo nur mit hohen Lizenzkosten zur Verfügung. Besonders Akteure ausserhalb der Verwaltung weichen deshalb auf bisweilen qualitativ schlechtere Alternativen aus bzw. können gewisse Produkte/Dienstleistungen gar nicht realisieren. Auch wenn für ein vollständiges Routing zahlreiche Attribute in swissTLM^{3D} noch fehlen bzw. nicht im gewünschten Detaillierungsgrad vorhanden sind (vgl. [6], z.B. signalisierte/gefahrene Geschwindigkeiten, Einbahnstrassen, Abbiegebeziehungen, Fahrzeugbeschränkungen, Strassendimensionen), wäre dieser Datensatz für manche multimodalen Anwendungen wertvoll.

Im Rahmen der Massnahmen des Bundes für eine zukunftsorientierte Datenpolitik [12] kann das Bundesamt für Landestopografie Swisstopo prüfen, wie zumindest für die Stakeholder des multimodalen Verkehrs die Lizenzbedingungen verbessert bzw. die Daten idealerweise als Open Data angeboten werden können.

Erwartete Wirkung: Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, insbesondere für planerische Anwendungen der Multimodalität.

M2 Sponsoring kommerzieller Strassennetzdaten mit Verkehrslage

Die Situation bei Mobilitätsdienstleistern bezgl. der Verwendung von Strassennetzdaten ist heute nicht ideal. Viele Mobilitätsdienstleister verwenden Strassennetzdaten von OSM oder kaufen solche von kommerziellen Anbietern ein (z.B. TomTom). Einerseits ist jedoch die Qualität der OSM-Daten nicht für alle Mobilitätsdienstleistungen ausreichend, andererseits können sich gerade kleinere Dienstleister den Erwerb von kommerziellen Angeboten nicht immer leisten. Gerade Strassennetzwerke mit der aktuellen Verkehrslage sind eine wichtige Grundlage für multimodale Mobilitätsdienstleistungen. Das Swisstopo-Strassennetz ist zurzeit für ein «Trip-Routing» mit Echtzeitdaten, Abbiegebeziehungen, Fahrzeugbeschränkungen usw. nicht geeignet.

Um ideale Voraussetzungen zu schaffen für neue Lösungen in diesem Bereich, könnte die öffentliche Hand Lizenzen für kommerzielle Strassennetzdaten für kleinere Mobilitätsdienstleister im Sinne eines Sponsorings kostenlos bzw. zu geringen Kosten zur Verfügung stellen.

Erwartete Wirkung: Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, verbesserter Zugang zu qualitativ hochwertigen Strassennetzdaten mit Verkehrslage.

M3 Öffnung von ÖV-Vertriebsdaten (Preisdaten) auch für Nicht-TUs

Heute stehen die Vertriebsdaten des ÖV lediglich den Transportunternehmen via NOVA-Schnittstelle zur Verfügung. Um die ÖV-Angebote besser in multimodale Mobilitätsdienstleistungen einbinden zu können, ist der Zugang zu deren Vertriebsdaten jedoch auch für Dienstleister ausserhalb des ÖV wesentlich. Eine weitere Öffnung der NOVA-Schnittstelle würde die Entwicklung neuer Angebote auch für Mobilitätsdienstleister ausserhalb des ÖV erleichtern. Zudem eröffnet ein erweiterter Zugang zu diesen Daten auch

neuen Akteuren die Möglichkeit, innovative Dienstleistungen im Bereich der Multimodalität im Sinne von «eine Reise, ein Ticket» zu entwickeln.

Erwartete Wirkung: Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder.

4.1.2 Verbesserung der Modellierung und Dokumentation wichtiger Datensätze

M4 «Best Practice»-Empfehlungen zu Datenmodellen und Schnittstellen

Für einen problemlosen Austausch von Daten und eine Verbesserung der Interoperabilität sind einheitliche Datenformate und -modelle sowie standardisierte Schnittstellen hilfreich. Momentan gibt es im Bereich der Mobilitätsdaten unzählige verschiedene Schnittstellen der unterschiedlichen Datenanbieter und keine einheitlich verwendeten Datenmodelle. Es sollten daher Empfehlungen zu «Best Practices» für den Datenaustausch, insbesondere zu Datenmodellen und Schnittstellen, entwickelt werden, um den Datenaustausch zwischen den unterschiedlichen Akteuren zu vereinfachen und zu fördern.

Solche «Best Practice»-Empfehlungen sind der expliziten Definition von Standards für alle Datensätze und Schnittstellen vorzuziehen, da dies durch die Vielfalt an verschiedenen Datensätzen zu einer hohen Komplexität führen würde. Die zu definierenden «Best Practices»-Empfehlungen sind mit den verschiedenen Akteuren der Mobilitätsbranche sowie den Kantonen, Städten und Gemeinden abzustimmen, um eine breite Akzeptanz zu garantieren. Ziel ist, dass sich möglichst viele der Akteure an die empfohlenen Standards halten und die Einbindung von Daten anderer Mobilitätsanbieter einfacher wird.

Erwartete Wirkung: Vereinfachung des Datenaustauschs zwischen unterschiedlichen Stakeholdern.

M5 Aufbau einheitlicher Metadaten und Dokumentation

Eine identische semantische Verwendung von Begriffen ist zentral für den Austausch von Daten. Um sicherzustellen, dass alle beteiligten Akteure das selbe Verständnis der Begriffe haben, ist eine gute Dokumentation und das saubere Führen von Metadaten wichtig. Insbesondere bei offen zur Verfügung gestellten Daten sind Metadaten wesentlich, da nicht zwingend ein Informationsaustausch mit dem Urheber der Daten stattfindet. Gerade für Datensätze, deren Qualität noch nicht auf dem gewünschten Niveau ist, ist es essenziell, dass dies transparent kommuniziert wird. Durch die Verwendung solcher Datensätze durch Dritte fließen oft Rückmeldungen an die Dateneigentümer zurück, was wiederum hilft, die Datengrundlage zu verbessern.

Verschiedene Akteuren der Mobilitätsbranche legen unter Federführung des Bundesamts für Verkehr fest, welche Metadaten erfasst und wie die Dokumentation auszusehen hat. Die Dokumentation erfolgt kollaborativ und transparent und fokussiert sich zuerst auf die drei für die Akteure wichtigsten Themen.

Erwartete Wirkung: Transparente Kommunikation der Datenqualität, insbesondere von offen zur Verfügung stehenden Datensätzen. Qualitätsverbesserung durch breitere Nutzung solcher Datensätze und entsprechende Rückmeldungen an die Dateneigentümer.

4.1.3 Verbesserung der Sichtbarkeit von Mobilitätsdaten

M6 Aufbau eines Katalogs für Mobilitätsdaten

Die Recherche von Mobilitätsdaten kann gerade für neue Player im Mobilitätsmarkt schwierig sein. Dass Daten heute öfters «peer-to-peer» (also unter Partnern in einer nicht-öffentlichen Absprache) geteilt werden, verschlechtert diese Situation.

Ein Katalog vorhandener Daten (ähnlich wie opendata.swiss oder geocat.ch für Geodaten), inklusive Ansprechperson für den allfälligen Erwerb bzw. Bezug der Daten, erleichtert Stakeholdern das Finden und den Bezug von Daten. Die Sichtbarkeit sollte jedoch kurzfristig und leichtfüssig sichergestellt werden, beispielsweise in einem ersten Schritt durch Aufschalten einer kuratierten und aktuell gehaltenen Liste von mobilitätsrelevanten Daten im Internet. In einem zweiten Schritt ist es wünschenswert, dass diese Liste maschinenlesbar ist, um eine maschinelle Auffindbarkeit («data discovery») zu ermöglichen.

Erwartete Wirkung: «Gleichlange Spiesse» für alle, breitere Nutzung vorhandener Daten.

M7 Integration bzw. Listing von Daten in bestehende Datenplattform

Zurzeit existiert keine Datenplattform für den multimodalen Verkehr, beispielsweise als «Marktplatz» für Daten wie in Deutschland⁸. Ein Erfolg einer solch breit angelegten Datenplattform ist jedoch nicht gesichert. Stattdessen könnte die bestehende «Open Transport Data»-Plattform für den ÖV (opentransportdata.swiss) erweitert werden, um Datensätze anderer Modi aufzulisten (aber auch, um aktuell fehlende ÖV-bezogene Datensätze zu ergänzen). Auf einer solchen Plattform könnten neben offen zur Verfügung stehenden Datensätzen auch «geschlossene» Daten mit einem Kontakt für Anfragen aufgeführt werden.

Erwartete Wirkung: Bessere Auffindbarkeit von Daten für alle interessierten Akteure der Mobilitätsbranche.

4.1.4 Einbindung und Vernetzung aller beteiligten Akteure

M8 Vernetzung der Stakeholder

Aktuell findet der Austausch zwischen Akteuren der Mobilitätsbranche hauptsächlich «peer-to-peer» statt. Dabei besteht ein gewisses Gefälle in der «Gewichtigkeit» der jeweiligen Player in entsprechenden Verhandlungen. Es ergeben sich aus heutiger Situation heraus ausserdem relativ grosse Markteintrittshürden, insbesondere für Kleinstfirmen und Startups.

Um die verschiedenen, insbesondere auch die kleinen, Akteure besser einzubinden und allgemein den Austausch und das Vertrauen zwischen den

⁸ Mobilitätsdaten-Marktplatz <http://www.mdm-portal.de>

Stakeholdern zu fördern, sollten sich diese besser vernetzen können. Es können dafür alternative Formen, z.B. eine sogenannte Unconference, genutzt werden. Eine Unconference oder «Open Space»-Konferenz wird von den Teilnehmenden selbst gestaltet. Das heisst, nicht der Organisator, sondern die Teilnehmenden bestimmen, über welche Themen sie diskutieren wollen und für welche Probleme sie Lösungen suchen wollen. Eine solche Unconference könnte durch das BAV im Sinne eines «Community Managements» moderiert werden. Eine solche Konferenz sollte für alle interessierten Stakeholder offen sein, damit sich auch neue Akteure in der Branche vernetzen können. Durch die stärkere Zusammenarbeit zwischen den Stakeholdern können weiter Ideen zur Förderung von Innovation entstehen (ein Beispiel wäre die gemeinsame Organisation eines «Hackathons» zum Thema multimodale Mobilität).

Wird statt der genannten äusserst themenoffenen Veranstaltungsformen eine strukturiertere Organisation bevorzugt, wird vorgeschlagen, in der ersten Austragung bzw. den ersten Austragungen auf die Themen Verfügbarkeit von Park-/Abstellplätzen und Parkhäusern, Verfügbarkeit von Sharing- und Mietangeboten Auto, Verfügbarkeit von Bike-Sharing und Fahrzeugdaten (Belegung, Barrierefreiheit, Verfügbarkeit Taxi) abzu zielen.

Erwartete Wirkung: Vertrauensgewinn zwischen den Akteuren, Knowhow-Austausch.

M9 Einbindung von OSM durch «Offizialisieren» der Beziehungen

OSM-Daten werden zurzeit von verschiedenen Transportunternehmen genutzt und bilden so einen relevanten Bestandteil der multimodalen «Datenlandschaft». Teilweise werden Daten der öffentlichen Hand bereits als Datenimport oder zur Qualitätssicherung in OSM genutzt⁹. Die Sensibilisierung für das Bestehen und das Potenzial von OSM ist aufseiten der öffentlichen Hand bisher aber noch relativ schwach ausgeprägt – mit negativen Folgen für die Zusammenarbeit und das gegenseitige Verständnis und damit für OSM als weiteren wertvollen Datensatz für multimodale Anwendungen. Die Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit OSM als wichtige Datenquelle kann auf verschiedene Arten gefördert werden:

- Einsetzen eines Community Managers seitens der öffentlichen Hand, der für OSM als Single Point-of-Contact zur Verfügung steht und die Zusammenarbeit zwischen Bund, Bundesbetrieben (sowie allenfalls Kantonen und Gemeinden) und der OSM-Community fördert.
- Freigabe von Daten der öffentlichen Hand mit einer OSM-kompatiblen (d.h. ODbL-konformen) Lizenzform, um Datenimporte und Qualitätskontrollen der bestehenden OSM-Daten zu ermöglichen.

Erwartete Wirkung: Konsistentere Nutzung von OSM-Daten, Verbesserung der OSM-Datenqualität.

9 DIDOK, GWR und Daten des ÖV werden in OSM als Datenquelle genutzt. https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Switzerland/Datasources#Compliant_sources_from_the_Swiss_Confederation

4.1.5 Verbesserung der schweizweiten Verfügbarkeit von Mobilitätsdaten

M10 Förderung der flächendeckenden Verfügbarkeit von Daten

Heute stehen zu einigen Themen Datensätze in hoher Qualität, aber nur in sehr begrenzter räumlicher Ausdehnung zur Verfügung. Obwohl solche Datensätze für bestimmte Akteure wie beispielsweise lokal agierende Startups sehr interessant sein können, besteht für Mobilitätsdienstleistungen mit einer gesamtschweizerischen Sicht ein Bedürfnis nach flächendeckend zur Verfügung stehenden Daten. Parkplatzdaten oder Daten zu Fusswegen sind beispielsweise nur sehr fragmentiert, z.B. für einzelne Gemeinden, vorhanden. Ziel wäre es, solche Fragmente miteinander zu verbinden. Hier bestehen sicherlich Herausforderungen bezüglich der Datenqualität sowie der Interoperabilität der Daten, da sie nicht zwingend nach den gleichen Standards erfasst wurden.

Als erstes sollten die bereits vorhandenen Datensätze bezüglich ihres Grads der Flächendeckung analysiert und mit ihrer Wichtigkeit priorisiert werden. Mit den verschiedenen Dateneigentümern sollte diskutiert werden, wie die Daten aggregiert werden können. In einem weiteren Schritt sollen die Daten je nach Möglichkeit zusammengeführt sowie Möglichkeiten eruiert werden, um Lücken zu ergänzen.

Erwartete Wirkung: Verbesserung der Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen.

M11 Förderung der flächendeckenden Verfügbarkeit von Parkplatzdaten durch Aufbau einer schweizweiten Plattform

Parkplätzen kommt bei vielen multimodalen Transportketten (alle mit mindestens einem Auto-Anteil, der nicht über z.B. Taxi, Uber, u.Ä. zurückgelegt wird) eine hohe Bedeutung zu. Die Datenlage beispielsweise zu Parkhäusern ist bereits heute gut, allerdings sind die Daten schweizweit fragmentiert bei unterschiedlichen Betreibern und nicht unbedingt für Dritte zugänglich.

Durch die Aggregation bestehender lokaler Daten zu (wo vorhanden) Parkflächen und Parkhäusern kann auf nationaler Ebene ein bedeutender Mehrwert geschaffen werden. Um den grösstmöglichen Mehrwert zu erzielen, sollten Daten aller Kategorien (Geo- Betriebs- und Vertriebsdate) aggregiert und auf der entsprechenden Plattform zur Verfügung gestellt werden.

Diese Massnahme ist ein Spezialfall von M6.

Erwartete Wirkung: Verbesserung der Datenlage, Schliessung von Datenlücken im Bereich Parkplätze.

M12 Bereitstellung eines gemeinsamen Datensatzes für Reiseverhalten/Bewegungsprofile

Daten zum Reiseverhalten der Bevölkerung sind zentral für die Angebotsplanung und Optimierung von Mobilitätsdienstleistungen. Heute stehen den Mobilitätsdienstleistern in Form des Mikrozensus «Mobilität und Verkehr» des Bundes zwar Origin-Destination-Daten kostenlos zur Verfügung, diese sind jedoch für Mobilitätsangebote oft nicht ausreichend in der Information-

stiefe, sondern besser geeignet für statistische Analysen. Von einem grossen Teil der Schweizer Bevölkerung können aggregierte Bewegungsprofile auch von Mobilfunkbetreibern erworben werden, dies können sich aber insbesondere kleine Unternehmen und Startups nicht leisten.

Der Bund kann bei bundesnahen Betrieben wie der Swisscom Einfluss nehmen auf eine bessere Zugänglichkeit eines anonymisierten Datensatzes für alle interessierten Stakeholder aus der Mobilitätsbranche.

Erwartete Wirkung: Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder im Sinne einer «Daten-Grundversorgung», «gleichlange Spiesse für alle».

M13 Verbesserung der Datenlage bei Zugang, Abgang und Umstieg

Fusswege sind für die multimodale Fortbewegung von hoher Bedeutung (vgl. Kapitel 2.3). Die aktuell vergleichsweise schlechte Datenlage in diesem Thema (Wegnetz Fussverkehr, Bahnhofspläne) *insbesondere bezüglich im Alltag zurückgelegter Wege* führt zu Unsicherheit und allenfalls Zeitverlust bei den Reisenden. Sie sollte deshalb möglichst kurzfristig verbessert werden. Bahnhofspläne beispielsweise stehen momentan nur als PDF zu Verfügung, eine Öffnung der dahinterliegenden Daten wäre wichtig. Das Wegnetz Fussverkehr besteht nur punktuell.

In einem ersten Schritt kann das BAV die bestehenden Datensätze sammeln und auf ihre Qualität und Aggregationsmöglichkeiten hin prüfen. Daraus kann man weitere Schritte ableiten, wie beispielsweise fehlende Daten an für die Mobilität wichtigen Knotenpunkten erheben oder ein gemeinsames, interoperables Datenmodell erstellen.

Erwartete Wirkung: Schliessung von Datenlücken und Erhöhung der Attraktivität von multimodalen Transportketten.

M14 Verbesserung der Verfügbarkeit von POI-Daten

Für Points-of-Interest (POI) wie Freizeitangebote oder Restaurants werden die Daten von einzelnen Datenanbietern zum Teil selber erhoben. Die Schaffung einer einheitlichen Grundlage kann bestehende Lücken in diesem Bereich füllen und die Datenqualität somit verbessern. Zudem lässt sich so eine gute Grundlage schaffen, die schliesslich für alle Akteure der Mobilitätsbranche zugänglich sein sollte. Insbesondere für die Wegsuche und Routingangebote sind geocodierte Angaben unabdingbar.

Mit dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) des Bundesamts für Statistik (BFS) sind Adressdaten mit Koordinaten als Open Data verfügbar. Es fehlen jedoch POI-Daten zu anderen reisespezifischen Kategorien (Freizeitangebote, Restaurants, Hotels, Bankautomaten, ...). Dazu können konkret folgende Ansätze verfolgt werden:

- «Best-Practice»-Empfehlungen für POIs dokumentieren und pflegen.
- Zusammenarbeit des Bundes mit Tourismusverbänden für die Schaffung einer einheitlichen Datengrundlage
- Prüfung der Datenlage von OSM und allfällige Integration in eine einheitliche Datengrundlage

Erwartete Wirkung: Einheitliche Datengrundlage für alle Stakeholder, «gleichlange Spiesse für alle».

M15 Sammlung von nutzergenerierten Daten (Crowdsourcing, Volunteering)

Die Datenlage für Fuss- und Velowege im Freizeitverkehr ist relativ gut (u.a. mit SchweizMobil, allerdings mit – in diesem Fall – schlechter Zugänglichkeit). Im Gegensatz dazu ist die Datenlage für den Alltagsverkehr deutlich schlechter. Für eine Verbesserung der Datenlage könnte die Bevölkerung bei der Erhebung mit einbezogen werden.

Durch koordinierte Aktionen können beispielsweise in Städten und Gemeinden Freiwillige angesprochen werden, die bereit sind, mit einem GPS-Gerät ihre täglichen Fuss- und Velowege aufzuzeichnen und die erhobenen Daten der öffentlichen Hand zur Verfügung zu stellen (beispielsweise wäre eine Kooperation mit Bike-to-Work und die Nutzung der entsprechenden Erfassungs-App möglich). Um eine möglichst hohe Qualität der erhobenen Daten zu erreichen, sollten von der koordinierenden Stelle klare Anweisungen gegeben bzw. Regelungen getroffen werden. Zusätzlich braucht es vor der Weiterverarbeitung der Daten eine Qualitätskontrolle.

Erwartete Wirkung: Erschliessung neuer Datenquellen, Schliessung von Datenlücken.

M16 Verbesserung der Verfügbarkeit von Daten zu Haltemöglichkeiten (Kurzzeit)

Insbesondere für Umstiege im multimodalen Verkehr und der Einbindung von neuen Mobilitätsangeboten sind Informationen über Haltemöglichkeiten oder Kurzzeit-Parkplätze wichtig. Heute ist die Datengrundlage in diesem Bereich noch nicht auf einem wünschenswerten Stand. Kurzzeit-Haltemöglichkeiten befinden sich oft an Knotenpunkten wie beispielsweise Bahnhöfen.

In einem ersten Schritt können diese Daten beispielsweise von den Transportunternehmen erhoben werden. Das BAV könnte die Haltemöglichkeiten als Teil der zukünftigen Dienststellendokumentation definieren. Eine andere Möglichkeit wäre, die Haltemöglichkeiten mit Hilfe von Community-basierten Plattformen wie OpenStreetMap erfassen zu lassen. Dazu müssten geeignete Anreize gesetzt werden, wie Spenden oder Durchführung von sogenannten Mapathons, eine koordinierte öffentliche Veranstaltung, um Karteninformationen zu erfassen.

Erwartete Wirkung: Schliessung von Datenlücken, Verbesserung der Datengrundlage an Umsteigepunkten.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Bei zahlreichen Datensätzen des Kerndatensets für Mobilitätsdienstleistungen (Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten) bestehen heute noch Datenlücken (Kapitel 3.3.3). Entsprechend gibt es Handlungsbedarf für die Herbeiführung einer besseren Datengrundlage für einen funktionierenden Markt multimodaler Mobilitätsdienstleistungen mit Schweizer Akteuren und lokaler Wertschöpfung.

Heute findet der Datenaustausch zwischen Mobilitätsdienstleistern hauptsächlich «peer-to-peer» statt, mit entsprechender Intransparenz und Ineffizienzen. Bei allen Mobilitätsdienstleistern besteht ein Interesse an einem stärkeren Austausch von Daten des Kerndatensets und insbesondere (auch ausserhalb des ÖV) am Zugang zu Betriebs- und Vertriebsdaten des ÖV (Kapitel 3.3.1).

Für die Verbesserung der Datengrundlage ins Auge zu fassende Massnahmen des Bundes sind die folgenden Einflussgrössen zu berücksichtigen und gegeneinander abzuwägen:

- die absoluten Merkmale der betroffenen Daten: Zugänglichkeit, Sichtbarkeit, Interoperabilität und (im Kontext dieses Berichts auch) Qualität (Kapitel 2.5 bis 2.7)
- das relative Merkmal der Wichtigkeit der betroffenen Daten: Relevanz in Relation zum betrachteten Verkehrsmodus (Kapitel 2.6)
- die anhand der Einschätzungen der Marktteilnehmer identifizierten problematischen Aspekte und Herausforderungen am heutigen Zustand (vgl. oben und Kapitel 3.3).
- die Art und Grösse möglicher Einflussnahmen des Bundes (Kapitel 2.7) auf die Eigentümer von relevanten Daten (vgl. Tabelle 1 in Kapitel 2.4)
- die Akzeptanz einer Einflussnahme des Bundes bei den Marktteilnehmern (Kapitel 3.3.5)

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen und der entsprechenden Analysen wurden in Kapitel 4 Massnahmen abgeleitet, um den Handlungsbedarf bei Datengrundlagen zu adressieren.

Zentrale Stossrichtung ist die stärkere Vernetzung der verschiedenen Akteure im Markt multimodaler Mobilitätsdienstleistungen. Der Bund sollte hier eine aktive Rolle einnehmen.

Zweitens sind klare Rahmenbedingungen anzustreben, die die Voraussetzungen der unterschiedlichen Akteure für eine erfolgreiche Teilnahme im Markt möglichst fair gestalten («gleich lange Spiesse für alle»). Teile des Mobilitätsmarkts weisen starke Netzwerkaspekte auf, die grossen Marktteilnehmern tendenziell grosse Gestaltungskraft einräumen. Damit sich auch kleinere, innovative Akteure behaupten können, braucht es ein «level playing field».

Drittens sollte der Bund die Zugänglichkeit (und gegebenenfalls Sichtbarkeit) eigener Daten möglichst stark erhöhen: Grundlegende Datensätze wie Geodaten und Betriebsdaten zur Mobilitätsinfrastruktur (Strassennetz, Veloinfrastruktur, Fusswegnetz, Schienennetz) sollten als digitale Basisinfrastruktur für ein modernes und intelligentes Mobilitätssystem aufgefasst und für Interessierte zur Verfügung gestellt werden.

Die verstärkte Vernetzung zwischen allen Akteuren sowie faire und klare Rahmenbedingungen sollten die Bereitschaft, kooperativ Lösungen für weitere Aspekte der Datenproblematik zu entwickeln und eigene Daten für Dritte zu öffnen, fördern – beispielsweise indem Sorgen bezüglich Tangierung der eigenen Geschäftsinteressen abgebaut werden. Die bessere Verfügbarkeit bundeseigener Daten dient als Unterbau für die Entwicklung einer «Datenlandschaft» für intelligente multimodale Mobilität.

Neben der Auswahl, Detailkonzeption und Umsetzungsplanung der im vorliegenden Bericht formulierten und anderweitig angedachten Massnahmen sollten wichtige strategische Schritte erfolgen: Im Zusammenhang mit aufkommenden Trends (wie beispielsweise «My Data» oder «Linked Data») gilt es Opportunitäten zu nutzen, internationale Entwicklungen zu beobachten und den Erfahrungsaustausch zu suchen. Angesichts der grossen gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Bedeutung der Mobilität und dem fortgeschrittenen Grad der in diesem Bereich angestellten Überlegungen sollten die hier identifizierten Herausforderungen und Bedürfnisse zudem in die sich formende Schweizer Datenpolitik Eingang finden.

A1 Glossar

Multimodalität und Intermodalität

Der Begriff *multimodale Mobilitätsdienstleistungen* umfasst alle Dienstleistungen, die sich über mehrere Verkehrsmodi erstrecken oder deren transparenten Vergleich ermöglichen. Zu diesen Dienstleistungen können je nach Integrationstiefe u.a. Transportdienstleistungen, Verkehrsauskünfte, Preisauskünfte, Routingdienstleistungen, Verkauf von Tickets oder Packages, etc. gehören.

Intermodaler Verkehr liegt dann vor, wenn für einen Reiseweg von A nach B mehr als ein Verkehrsmodus genutzt werden kann.

Die beiden Begriffe Multi- und Intermodalität beschreiben¹⁰:

- die Eigenschaften eines Verkehrssystems oder eines Ausschnittes daraus: Es besteht für die Nutzer die grundsätzliche Option, verschiedene Verkehrsmittel zu verwenden. Intermodalität ergänzt die Multimodalität um die Möglichkeit, zwischen den Verkehrsmitteln innerhalb eines Reiseweges zu wechseln.
- verkehrspolitische Strategien, die obenstehende Eigenschaften des Verkehrssystems fördern.
- das Verkehrsverhalten von Personen hinsichtlich ihrer Verkehrsmittelwahl: Multimodalität bezeichnet dabei die Verwendung unterschiedlicher Verkehrsmittel innerhalb eines Zeitraumes, der normalerweise mehrere Wege beinhaltet. Intermodalität bezeichnet die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb eines Wegs. Intermodales Verhalten ist somit eine Spezialform multimodalen Verhaltens.

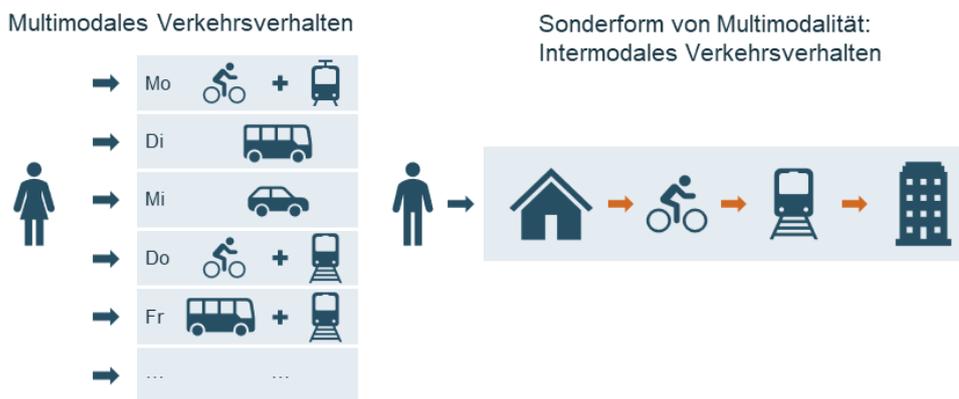


Abbildung 3: Multi- und intermodales Verkehrsverhalten (eigene Darstellung, basierend auf ¹⁰)

In dieser Studie wird der Begriff *Multimodalität* als Überbegriff verwendet, auf die zusätzliche Nutzung des Begriffs *Intermodalität* wird weitgehend verzichtet. Der Fokus der Studie liegt auf der *Multimodalität*, da dadurch der Angebotsaspekt betont wird.

¹⁰ <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/354077>

Begriff	Bedeutung
Auflösung (von Daten)	Räumlicher oder zeitlicher Detaillierungsgrad, mit dem Daten erfasst werden.
Betriebsdaten	Zeitdaten, idealerweise angereichert mit Echtzeit-Daten, die Auskunft geben über den aktuellen Betriebszustand (z.B. Informationen zu Fahrplänen des ÖV, zur aktuellen Strassenverkehrslage oder zu Angaben dazu, ob ein Car-Sharing-Fahrzeug zur Verfügung steht).
Datenaktualisierung	Aktualisierung der von externen Quellen importierten Daten.
Datenanbieter	Öffentliche Hand oder private Anbieter, die Daten (hier mit Bezug zur Mobilität) anderen zur Verfügung stellen.
Datensatz	Hier: Eine Sammlung von Daten zu einem Thema mit Bezug zur Mobilität, z.B. Personenzahlen pro Transportmittel, Strassennetzwerk, Erreichbarkeiten, oder Ähnliches. Es können frei zugängliche Daten (Open Data), gekaufte oder selber erhobene Daten sein. Darin enthalten sind Betriebs-, Geo- sowie Vertriebsdaten.
Eigene/interne Daten	Vom eigenen Unternehmen erfasste Daten, d.h. nicht von extern bezogene Daten (Open Data oder über eine Lizenz).
Externe Daten	Von extern bezogene Daten (eingekauft oder kostenlos bezogen (Open Data)).
Geodaten	Daten mit Raumbezug (z.B. via Koordinaten), z.B. für die Definition von Strecken oder von Haltestellenstandorten.
Intermodalität	Intermodaler Verkehr liegt dann vor, wenn innerhalb eines Reisewegs von A nach B mehr als ein Verkehrsmodus genutzt werden kann. Intermodalität ergänzt die Multimodalität damit explizit um die Möglichkeit, zwischen den Verkehrsmitteln innerhalb eines Reiseweges zu wechseln.
(Konzessionierte) Transportunternehmen	Ein konzessioniertes Transportunternehmen (KTU) ist ein Unternehmen, welches aufgrund der Übertragung eines staatlichen Regals öffentlichen Verkehr oder eine Eisenbahninfrastruktur betreibt.
Mobilitätsanbieter (MA)	Transportanbieter und zusätzlich Unternehmen, die ihren Kundinnen und Kunden Fahrzeuge zur Benützung zur Verfügung stellen, z.B. Reisebus-Unternehmen, Car-Sharing-Unternehmen, etc. (MA \supseteq Transportanbieter TA).
Mobilitätsdienstleister (MD)	Unternehmen oder Organisationen, die in der Regel kommerzielle Dienstleistungen im Bereich der Mobilität anbieten. Dazu gehören sowohl Mobilitätsanbieter (MA), als auch reine Vermittler von Transportangeboten und Reisen, Informationsdienstleistungen über Routenplanung, Parkhausbelegung, etc. Die Digitalisierung hat die Möglichkeiten Dienstleistungen zu verknüpfen multipliziert. «Alles aus einer Hand» 24/7 mobil via Internet wird zum Standard. (MD \supseteq Mobilitätsanbieter MA \supseteq Transportanbieter TA).
Mobilitätsplattform (organisatorisch/technische Plattform)	Internetbasierte Applikation – meist als mobil abrufbare App – mit Informationen über mono- oder multimodale Wegeoptionen und/oder der Möglichkeit, entsprechende Angebote zu reservieren und zu bezahlen. Oder: Eine Mobilitätsplattform bietet mono- oder multimodale Reiseinformationen als Basis. Je nach Integrationstiefe bestehen ergänzende Buchungs- und Abrechnungsmöglichkeiten, was die Kundenfreundlichkeit steigert. Der Zielzustand ist ein Ticket bzw. eine integrale Rechnung für sämtliche Transportangebote auf einer Transportkette. Die Kundenschnittstelle wird in der Regel via Internet sichergestellt.
Multimodalität	Multimodaler Verkehr oder Multimodalität liegt dann vor, wenn für eine Reise von A nach B verschiedene Verkehrsmodi zur Verfügung stehen und für eine Reisekette verknüpft werden können.

	<p>Bei einem multimodalen Verkehr muss für einen Reiseweg nicht zwingend die Möglichkeit bestehen, das Verkehrsmittel zu wechseln, ist aber im Allgemeinen möglich.</p> <p>In dieser Studie wird Multimodalität als Oberbegriff verwendet und beinhaltet Intermodalität.</p>
Multimodale Mobilitätsdienstleistungen	<p>Umfasst alle Dienstleistungen, die sich über mehrere Verkehrsmodi erstrecken oder deren transparenten Vergleich ermöglichen. Zu diesen Dienstleistungen können je nach Integrationstiefe u.a. Transportdienstleistungen, Verkehrsauskünfte, Preisauskünfte, Routingdienstleistungen, Verkauf von Tickets oder Packages, etc. gehören.</p>
Rahmenbedingungen	<p>Ziele, Grundsätze und Prinzipien, die in einem Marktbereich gelten. Diese sind auf Gesetzes- oder Verordnungsstufe festzulegen.</p>
Routing	<p>Mit dem Begriff „Routing“ bezeichnet man die Möglichkeit einer automatisierten, optimierten und personalisierten Routenfindung entlang eines definierten Mobilitätsnetzwerks (Strassennetzwerk). Mit einer Netzwerkanalyse wird auf den modellierten Widerständen entlang den Kanten und über die Knoten eines Netzwerks nach benutzerspezifischen Kriterien eine Route ermittelt. Die benutzerspezifischen Kriterien werden dabei häufig über Kostenminimierung und Ausschlusskriterien umgesetzt. Beispielsweise wird die Reisedistanz oder Reisezeit minimiert und die Benutzung von gebührenpflichtigen Strassen ausgeschlossen.</p>
Service (Datenservice)	<p>Ein Webdienst oder eine Programmierschnittstelle, über den Daten oder Informationen programmatisch aufgerufen werden können, beispielsweise die Abfrage eines Preises für eine Tarifzone oder ein Routing-service für eine Reise. Die dazu notwendigen Daten (Preistabelle, Strassennetzwerk) werden vom Betreiber des Services aktualisiert.</p>
Transportanbieter (TA)	<p>Unternehmen oder Organisation, das einen physischen Transport (Reise) von A nach B für Kunden anbietet und durchführt.</p>
Transportkette	<p>Aufteilung einer Reise in einzelne, zusammenhängende Abschnitte mit möglicherweise unterschiedlichen Verkehrsmodi.</p>
Verkehrsmodus	<p>Der Verkehrsmodus / die Verkehrsmodi werden verwendet, um Mobilitätsformen in verschiedene Verkehrsmittelgruppen einzuteilen. Hier werden folgende Verkehrsmodi unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ÖV: öffentlicher Verkehr • MIV: Motorisierter Individualverkehr • MuV: Muskelgetriebener Verkehr (Fuss- und Veloverkehr) • WA: Verkehrsmittel weiterer Anbieter
Vertriebsdaten	<p>Kostenangaben, z.B. Ticketpreise, Parkierungskosten, Reservationskosten, Kosten pro Kilometer für die Verkehrsmittelnutzung. Buchungs- und Kundendaten gehören nicht dazu.</p>
Weitere Anbieter	<p>Unternehmen im Mobilitätsbereich, die aber nicht als öffentlicher Verkehr gelten, wie etwa Taxiunternehmen, Betreiber von Parkhäusern oder Reisebüros.</p>
Zugangsbedingungen	<p>Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um das Recht zu haben, in einem bestimmten Markt oder bei einem Angebot (z.B. einer Plattform) mitzuwirken.</p>

Tabelle 1: Glossar der wichtigsten Begriffe zum Thema multimodale Mobilitätsdienstleistungen.
Die wichtigsten Begriffe sind **fett** hervorgehoben.

A2 Literatur und Quellenverzeichnis

Als Grundlagen für den vorliegenden Bericht dienen folgende Quellen:

- [1] Bundesamt für Verkehr (BAV): Arbeitspapier Mobilitätsdienstleistungen 2017.
- [2] Medienstelle des Bundesamts für Verkehr (BAV): Bundesrat will mit Öffnung von Daten- und Vertriebssystemen Mobilität weiter vereinfachen, <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/aktuell/medienmitteilungen.msg-id-69153.html>
- [3] Axhausen, K.W. und M. Frick: Nutzungen, Strukturen, Verkehr in G. Steierwald, H.-D. Künne und W. Vogt (HRsg.) Stadtverkehrsplanung, Springer, Heidelberg, 2004.
- [4] Bundesamt für Statistik (BFS): Verkehrsverhalten der Bevölkerung, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015, Neuchâtel, 2017.
- [5] Ecoplan und KCW: Chancen und Risiken einer Öffnung des Zugangs zum ÖV-Vertrieb, Schlussbericht, 30. November 2017
- [6] Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo): Machbarkeitsstudie Routingfähigkeit swissTLM^{3D}, Bericht, 20. September 2016. Vgl. auch <https://www.ebp.ch/de/projekte/machbarkeitsstudie-routing-informativen-swisstlm3d>.
- [7] Bundesamt für Statistik (BFS): Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister, Merkmalskatalog Version 4, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.assetdetail.2881742.html>
- [8] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Workshop-Bericht: Synthetische Populationen für die Politikberatung in der Schweiz, 8. Dezember 2017.
- [9] Open-Data-Plattform öV Schweiz, <https://opentransportdata.swiss/>, abgerufen im Mai 2018
- [10] Direkter Verkehr Schweiz (ch-direct): «05 Echtzeitinformationen, Fachliche Grundlagen zur inhaltlichen Anzeige», Ausgabe Konsultation, 12. April 2018, <https://www.voev.ch/de/index.php?section=downloads&download=15149>.
- [11] Pieter Colpaert et al.: Open Transport Data for maximising reuse in multimodal route planners: a study in Flanders, IET Intelligent Transport Systems, 2017, <https://pietercolpaert.be/papers/iet-otd-paper.pdf>.
- [12] Bundesamt für Kommunikation (BAKOM): Eckwerte für eine Datenpolitik der Schweiz, 9. Mai 2018, <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-70694.html>