



# Möglichkeiten zur Nutzung neuer Daten (NuNDa)

**Possibilités d'utiliser de nouvelle données**

**Possible uses of new data**

**Eraneos Switzerland AG**  
**Peter Geissbühler**  
**Kevin Kaiser**  
**Dominic Rosswag**  
**Florian Bislin**

**Rapp AG**  
**Bernhard Oehry**  
**Oliver Buschor**  
**Michael Steinle**

**Universität Basel**  
**Nadja Braun Binder**  
**Alfred Früh**  
**Apollo Dauag**

**Forschungsprojekt VPT\_20\_11A\_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe  
Verkehrsplanung und -technik (VPT)**

**September 2023**

**1754**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



# Möglichkeiten zur Nutzung neuer Daten (NuNDa)

**Possibilités d'utiliser de nouvelle données**

**Possible uses of new data**

**Eraneos Switzerland AG**  
**Peter Geissbühler**  
**Kevin Kaiser**  
**Dominic Rosswag**  
**Florian Bislin**

**Rapp AG**  
**Bernhard Oehry**  
**Michael Steinle**  
**Oliver Buschor**

**Universität Basel**  
**Nadja Braun Binder**  
**Alfred Früh**  
**Apollo Dauag**

**Forschungsprojekt VPT\_20\_11A\_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe  
Verkehrsplanung und -technik (VPT)**

**September 2023**

**1754**

# Impressum

## Forschungsstelle und Projektteam

### Projektleitung

Peter Geissbühler (Eraneos Switzerland AG)

### Mitglieder

Bernhard Oehry (Rapp AG)  
Nadja Braun Binder (Universität Basel)  
Apollo Dauag (Universität Basel)  
Alfred Früh (Universität Basel)  
Dominic Rosswag (Eraneos Switzerland AG)  
Kevin Kaiser (Eraneos Switzerland AG)  
Florian Bislin (Eraneos Switzerland AG)  
Oliver Buschor (Rapp AG)  
Michael Steinle (Rapp AG)

## Begleitkommission

### Präsident

Tobias Arnold

### Mitglieder

Sylvain Guillaume-Gentil  
Gilles Leuenberger  
David Walter  
Peggy Neubert  
Michael van Eggermond  
Uwe Scharenberg-Nuding  
Arnim Wagner  
Mark Reinhard  
Gregor Ochsenbein  
Eva Thelisson

## Antragsteller

Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (VPT)

## Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> .....	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Resumé</b> .....	<b>13</b>
<b>Summary</b> .....	<b>19</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>25</b>
1.1 Hintergrund.....	25
1.2 Motivation / Ziele der Forschungsarbeit.....	28
1.3 Herleitung und Eingrenzung der Forschungsfrage .....	30
1.4 Ableitung von Hypothesen .....	32
1.5 Projektvorhaben .....	34
1.5.1 Aufbau .....	34
1.5.2 Methodisches Vorgehen .....	35
1.5.3 Eingrenzungen .....	37
1.5.4 Kontext .....	37
<b>2 Inhaltliche Grundlagen für die Forschungsarbeit</b> .....	<b>39</b>
2.1 Begrifflichkeiten und Kategorisierung der Daten.....	39
2.2 Nutzergruppen der Daten.....	41
2.3 Übersicht zu Anwendungsmöglichkeiten und Datenbedarf .....	42
2.4 Einordnung der Datenerhebenden.....	44
2.5 Beurteilung der Rechtslage.....	46
2.6 Bestehende und geplante Möglichkeiten zum Datenbezug.....	48
<b>3 Nachfrage - Bedarfsanalyse der Nutzergruppen</b> .....	<b>51</b>
3.1 Einleitung zur Nachfrage der Nutzergruppen.....	51
3.2 Ausgangslage: Use-Cases und Hindernisse .....	52
3.2.1 Verkehrswissenschaften & Statistik .....	52
3.2.2 Verkehrsplanung .....	53
3.2.3 Verkehrsmanagement.....	54
3.3 Datennachfrage und Deckungslücken .....	55
3.3.1 Verkehrswissenschaften & Statistik .....	55
3.3.2 Verkehrsplanung .....	56
3.3.3 Verkehrsmanagement.....	57
3.4 Erwartungshaltung zur Datenverfügbarkeit.....	58
3.4.1 Einleitung zur Erwartungshaltung .....	58
3.4.2 Daten der öffentlichen Verwaltung .....	60
3.4.3 Daten der Mobilitätsnachfrage .....	60
3.4.4 Kombinierbare Daten .....	61
3.4.5 Daten der öV-Transportunternehmen .....	63
3.4.6 Daten der Mobilfunkunternehmen.....	64
3.4.7 Daten globaler Technologieunternehmen.....	65
3.5 Fazit der Bedarfsanalyse: .....	66
<b>4 Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot</b> .....	<b>69</b>
4.1 Einleitung.....	69
4.2 Konsens .....	71
4.3 Unterschiede / potenzielle Angleichungen.....	73
4.4 Konsolidierte Erkenntnisse.....	74
<b>5 Analyse der Rechtslage in Bezug auf die empirischen Erkenntnisse</b> .....	<b>77</b>
5.1 Rechtslage in Bezug auf Daten.....	77
5.2 Analysefragen (identifizierte Anliegen und Bedürfnisse) .....	79

5.2.1	Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf den Datenzugang .....	80
5.2.2	Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf die Datennutzung .....	83
5.2.3	Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf die Datenqualität .....	84
5.2.4	Abschliessender Hinweis .....	84
5.3	Beantwortung der Analysefragen .....	85
5.3.1	Analysefragen zum Datenzugang .....	85
5.3.2	Analysefragen zur Datennutzung .....	94
5.3.3	Analysefragen zur Datenqualität .....	100
<b>6</b>	<b>Handlungsbedarf, Handlungsmöglichkeiten und Beurteilung .....</b>	<b>103</b>
6.1	Handlungsbedarf zur besseren Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten .....	103
6.2	Relevante Hürden .....	105
6.3	Handlungsmöglichkeiten .....	106
6.3.1	Übersicht über die hergeleiteten Handlungsmöglichkeiten .....	106
6.3.2	Beurteilung und Validierung der Handlungsmöglichkeiten .....	113
6.3.3	Konsolidierte vielversprechende Lösungsansätze .....	133
<b>7</b>	<b>Handlungsempfehlungen .....</b>	<b>135</b>
7.1	Roadmap .....	135
7.2	Konkrete Umsetzung in die Praxis .....	139
7.3	Fazit .....	142
	<b>Anhänge .....</b>	<b>145</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>179</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>183</b>
	<b>Projektabschluss .....</b>	<b>191</b>

# Zusammenfassung

## Einleitung

Im Mobilitätssektor wird die Entwicklung durch die Digitalisierung, die Verfügbarkeit grosser Datenmengen, hohe Rechenleistungen und den Einsatz von intelligenten Lernmodellen entscheidend vorangetrieben. Die vorliegende Forschungsarbeit beschäftigt sich mit den Herausforderungen bei der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten im Kontext der Verkehrswissenschaft, der Verkehrsplanung und des Verkehrsmanagements. Es wird untersucht, wie der Zugang erleichtert und die Nutzung von Mobilitätsdaten aus verschiedenen Quellen, unter Berücksichtigung der technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, gefördert werden kann. Zudem werden praxisnahe Lösungsansätze zur Deckung des Bedarfs der Nutzergruppen präsentiert.

## Empirisches Vorgehen

Das empirische Vorgehen der Forschungsarbeit basiert auf einem nutzerzentrierten Modell. Aufbauend auf der Forschungsfrage und inhaltlichen Grundlagen folgt eine Bedarfsanalyse der Nutzergruppen (Kap. 3). Diese stützt sich auf eine Literaturrecherche und Interviews. Parallel dazu zeigt eine Analyse des Angebots an bereits erhobenen Mobilitätsdaten deren Verfügbarkeit und Möglichkeit zur Weitergabe von Daten. Das Ergebnis dieser beiden Analysen wird in einer Gap Analyse zusammengeführt, um die Datennachfrage mit dem -angebot abzugleichen (Kap. 4). Da die Verfügbarmachung und die Nachfrage von Mobilitätsdaten insbesondere auch unter den rechtlichen Rahmenbedingungen betrachtet werden müssen, wird eine entsprechende Analyse durchgeführt (Kap. 5), in welcher Nachfrage und Angebot aus rechtlicher Sicht beurteilt werden. Auf Basis der so gewonnenen Erkenntnisse werden der Handlungsbedarf und die wesentlichen Hürden für die Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten aufgezeigt (Kap. 6). Basierend auf diesem Handlungsbedarf werden Handlungsfelder, Lösungsansätze und Umsetzungsvorschläge erarbeitet. Es resultiert ein Zielbild der konsolidierten, vielversprechendsten Lösungsansätze. In einem letzten Schritt werden Handlungsempfehlungen mit einer Roadmap aufgezeigt (Kap. 7).

## Bestrebungen in der Schweiz

In der Schweiz wurde auf staatlicher Seite Handlungsbedarf erkannt. Der Bund will die technischen und organisatorischen Voraussetzungen schaffen, um die Bereitstellung, den Austausch, die Verknüpfung und den Bezug von Mobilitätsdaten langfristig und zuverlässig zu vereinfachen und zu fördern (Bundesamt für Verkehr, 2021). Dies erfolgt über den Aufbau einer staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI), welche die Nutzung von Mobilitätsdaten verkehrsträgerübergreifend optimieren soll (Bundesamt für Verkehr, 2022). Die MODI soll als Marktplatz für alle Mobilitätsdaten nutzbar werden und einen Datenaustausch frei von kommerziellen Interessen ermöglichen. Zunächst enthält die MODI als Hauptbestandteile einerseits das Verkehrsnetz CH, welches das gesamte Verkehrsnetz der Schweiz einheitlich, digital und routingfähig abbilden soll, und andererseits die NADIM, die den Austausch von Mobilitätsdaten und die Vernetzung von Mobilitätsangeboten erleichtern soll. Eine erste Anwendung wurde mit der Verkehrsdatenplattform (VDP), die Strassenverkehrsdaten konsolidiert, bereits entwickelt.

## Angebot & Nachfrage

Die vorhandenen Datenquellen sind vielfältig. Viele Unternehmen im Mobilitätssektor haben Zugriff auf Daten aus Fahrzeugen und Applikationen. Im Kommunikationsbereich erfassen Mobilfunkanlagen und Smartphones Lokations- und Nutzungsdaten. Eine Mehrzahl der Unternehmen hat ein kommerzielles Interesse an den erhobenen Mobilitätsdaten, weil die Erhebung, Verarbeitung und Prüfung der Daten einen erheblichen Aufwand mit sich bringen. Das Geschäftsmodell dieser Unternehmen beruht auf Daten. Sie schützen die Daten als wichtigen Unternehmenswert und Konkurrenzfaktor gegen aussen («Data as a core Asset») oder wollen diese als Einnahmequelle vermarkten. Der Bedarf an umfassenden Verkehrsdaten nimmt zu. Die Hauptgründe für diesen steigenden Bedarf sind komplexe Bewegungsmuster aufgrund inter- und multimodaler Nutzung von Verkehrsmitteln, zunehmender Nachfrage von Sharing-Angeboten, vereinfachter Routenplanung oder Mobility-as-a-Service-Konzepten. Ebenfalls führt die starke

Verkehrsbelastung zu schwer erkenn- und antizipierbaren Verhaltensmustern. Inwieweit Unternehmen motiviert oder verpflichtet werden können, Daten zur Verfügung zu stellen, hängt von wirtschaftlichen und juristischen Fragestellungen ab.

Der Abgleich des Angebots mit der Nachfrage zeigt, dass einem verstärkten und besseren Datenaustausch grundsätzlich keine wesentlichen Einwände oder grundsätzliche Meinungsdivergenzen entgegengehalten werden. Die Akteure beider Seiten erwarten einen Datenaustausch unter klaren und fairen Rahmenbedingungen. Auch für globale Technologieunternehmen sollten dieselben Regeln gelten. Eine generelle Verpflichtung zum Datenaustausch wird beidseitig abgelehnt, allerdings wird gefordert, dass die öffentliche Hand ihre Daten zur Verfügung stellt. Es besteht Einigkeit darüber, dass Datenerhebung sowie Datenaufbereitung einen monetären Wert darstellen und eine Verpflichtung zur kostenlosen Herausgabe von Daten nicht zielführend ist. Man ist sich einig, dass unsystematische Kommunikation und geringe Transparenz bei der Nachfrage und dem Angebot das Zustandekommen von erfolgreichen Markttransaktionen begrenzen. Die Berücksichtigung des Datenschutzes ist insbesondere den Datenerhebenden ein grosses Anliegen, allerdings führen starke Aggregation sowie Anonymisierung auch zu Einschränkungen in der Weiterverarbeitung und der Beurteilung der Datenqualität. Wichtig ist, dass sich alle Anspruchsgruppen auf Spielregeln einigen. Fehlende Standards zur Bewertung und Beurteilung der Datenqualität reduzieren die Nutzbarkeit der Daten für die Bedarfstragenden und damit den Marktwert der Daten. Man ist sich des Weiteren einig, dass durch Datenverarbeitung, Datenkombination sowie neue Algorithmen zukünftig die Qualität der Daten weiter zunehmen wird.

### **Rechtslage**

Die Bereitstellung von Daten zur Sekundärnutzung drängt sich insbesondere in den Bereichen auf, wo wenig Daten vorhanden oder die vorhandenen Daten unzureichend verteilt sind.

Die Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) bezweckt eine verbesserte Nutzung von Mobilitätsdaten und eine Vernetzung der Mobilitätsangebote. Der Mobilitätsdaten-Begriff wird mit dem Entwurf des MODIG erstmals definiert, er umfasst sowohl Sach- als auch Personendaten. Das Datenschutzrecht regelt den Umgang mit Personendaten. Bei der Bearbeitung von Sachdaten ist zu prüfen, ob die Nutzung rechtlich eingeschränkt ist (insb. durch Bestimmungen zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen, des Wettbewerbs und von Immaterialgüterrechten). Die geplante Mobilitätsdateninfrastruktur des Bundes zielt auf die Vermeidung eines (Mobilitätsdaten-) Marktversagens. Neben dem Datenschutzrecht sind unter Umständen auch das Wettbewerbsrecht, insbesondere das Kartellrecht zu berücksichtigen: Unzulässig ist der Informationsaustausch beispielsweise, wenn er geeignet ist, das Verhalten anderer Marktteilnehmer zu antizipieren. Unzulässig ist auch der Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung, beispielsweise durch Verweigerung des Informationsaustausches trotz Knappheit solcher Daten («Essential Data») oder die Beschränkung des Informationsaustauschs auf bestimmte Nachfragende.

Open Data bezeichnet die Bereitstellung von (Mobilitäts-)daten an einen bestimmten oder unbestimmten Empfängerkreis. Die Bereitstellung kann auch an Bedingungen geknüpft werden. «Mutual Data Sharing» (ehemals «bedingte Open Data») beispielsweise setzt voraus, dass die Nachfragenden gleichzeitig Anbietende sind und auch Daten zurückliefern, sofern mit den bezogenen Daten ein Geschäftsmodell betrieben wird. Mit dem EMBAG wird erstmals der Grundsatz «Open Government Data (OGD)» kodifiziert. Die Pflicht, Daten öffentlich zugänglich zu machen, betrifft grundsätzlich die zentrale und dezentrale Bundesverwaltung. Personendaten und weitere, spezifisch geschützte Daten sind von der Publikationspflicht des EMBAG ausgenommen. Ob und in welcher Form das EMBAG und OGD sich auf die Nutzung von Mobilitätsdaten auswirken, wird sich zeigen.

Die Einführung von OGD wird einen neuen Umgang mit Daten erfordern: Bislang waren Daten ein blosses (Neben-)Produkt von Behördenaufgaben. Neu wird von der datenproduzierenden Einheit verlangt, sämtliche Auswirkungen der Publikation bereits vor der Datenerzeugung zu berücksichtigen.



### Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten

Bevor Handlungsmöglichkeiten abgeleitet werden, wird zuerst auf den Handlungsbedarf zur besseren Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten sowie die damit einhergehenden relevanten Hürden fokussiert.

Die Synthese der Erkenntnisse, namentlich der Angebots- und Nachfrageseite unter Berücksichtigung der Analyse der Rechtslage, zeigt klar, dass bessere Datengrundlagen eine notwendige Voraussetzung für zielgerichtete Optimierungen sind. Dies äussert sich in folgenden Themenbereichen:

- Marktauftritt und Kommunikation: Der Kommunikationsbedarf erstreckt sich über die transparente und klare Information zum Datenbedarf und Datenangebot, die Identifikation der möglichen Use-Cases mit existierenden Datensätzen bis hin zu transparenten Qualitätskriterien der ausgetauschten Daten.
- Verfügbarkeit der Daten aus öffentlicher Hand / Zusammenarbeit der Ämter: Vorhaben wie die MODI sowie die vom öV zur Verfügung gestellten Daten tragen beispielhaft zu einer starken Verbesserung bei.
- Nachvollziehbarkeit der Datenverarbeitung und Datenqualität: Es besteht Bedarf für Standards zur Kennzeichnung der Datenqualität und für transparente Bearbeitungsprozesse.
- Datenschutz / gesetzlicher Rahmen: Es besteht Bedarf, die Rechtslage einfacher oder (branchen-)spezifischer darzustellen, um die Rechtskenntnis zu erhöhen und die Angst vor Reputationsrisiken zu reduzieren.
- Aufbau einer Datenplattform / Reduktion der Eintrittshürden: Es besteht Bedarf für eine Datenplattform, die einen einfachen, diskriminierungsfreien Zugang und einen Leistungsaustausch ermöglicht.

Vor der Ausarbeitung der Handlungsmöglichkeiten zur Deckung des Handlungsbedarfs werden die zentralen Hürden betrachtet.

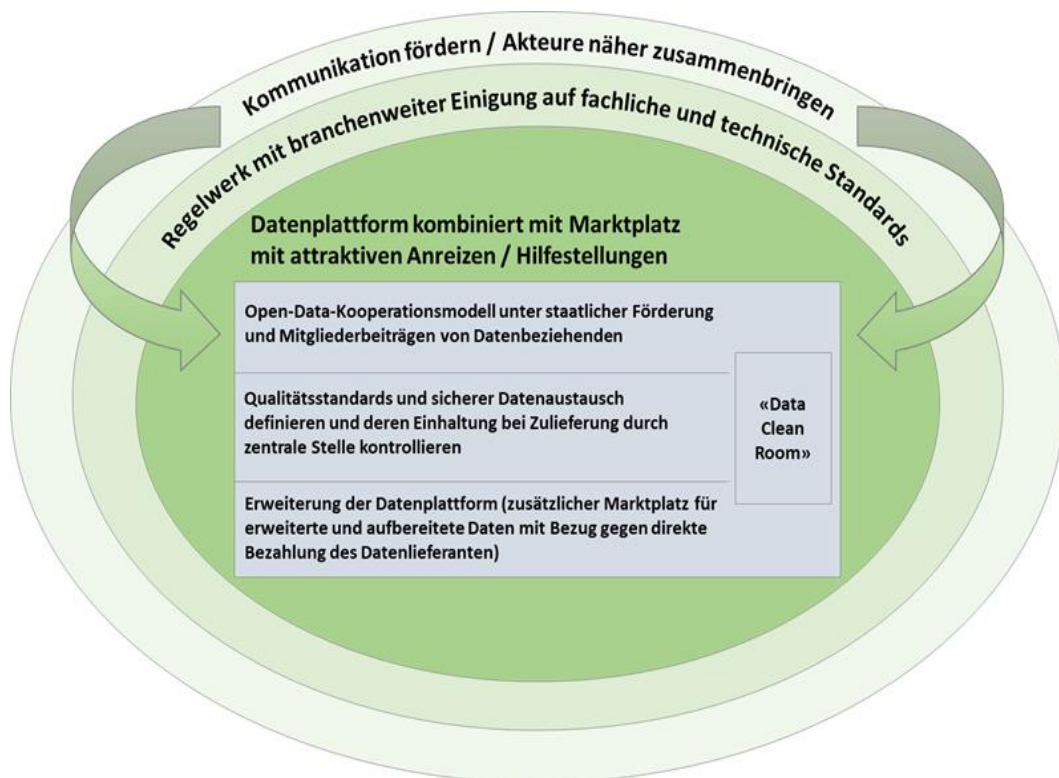
- Daten als relevanter Marktvorteil: Gewähren Daten Einblicke in Geschäftsbereiche, die den Datenerhebenden einen Marktvorteil verschaffen, ist eine Veröffentlichung nicht im Sinne des Unternehmens.
- Imagerisiko gegenüber Kundschaft: Die Analyse und Weitergabe von Kundendaten werden in der Öffentlichkeit und von vielen Individuen, auch bei gesetzestreuer Anwendung, als kritisch betrachtet.
- Pricing und Kostenübernahme: Wird ein fairer Austausch angestrebt, müssen Rahmenbedingungen festgelegt werden. Die Festlegung eines fairen und attraktiven Preismodells und die Schaffung einer Plattform, die für Anbietende und Nachfragende ausreichend Anreize bietet, ist eine Herausforderung.

Auf der Grundlage des Handlungsbedarfs und unter Einbezug der Hürden werden Handlungsoptionen diskutiert und der Handlungsbedarf in folgende drei Handlungsfelder unterteilt:

- Motivation zur Datenweitergabe: Die Motivation zur Datenweitergabe ist ein zentraler Treiber für die Nutzung der erhobenen Daten. Sowohl bei den Datenerhebenden wie auch bei den Nutzergruppen besteht Interesse, Daten proaktiver weiterzugeben. Beide sehen den Mehrwert, wenn Daten zugänglicher sind. Es zeigt sich, dass kaum Rohdaten zur Verfügung gestellt, sondern aufbereitete Daten bilateral ausgetauscht werden. Auch der Bund sieht die Motivation zur Datenlieferung als zentralen Bestandteil, um den Austausch von qualitativ guten Mobilitätsdaten zu fördern (UVEK, 2022).
- Verbesserung der Kommunikation: Es besteht Konsens zwischen Angebots- und Nachfrageseite, dass eine transparente Kommunikation für die Verfügbarmachung von bedarfs-spezifischen Mobilitätsdaten essenziell ist. Fehlende oder falsche Informationen verhindern einen effizienten Datenaustausch. Es ist zentral die relevanten Akteure an einen Tisch zu bringen und Diskurse über die Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten zu führen.
- Bereitstellung von Hilfsmitteln / Support: Um das Angebot und die Nachfrage besser aufeinander abzustimmen und dadurch Mobilitätsdaten effektiver einsetzen

zu können, ist die Bereitstellung von technologischen Tools wie eine Dateninfrastruktur unabdingbar (UVEK, 2022). Datenerhebende sowie Datennachfragende können sich vorstellen, eine Datenplattform als Marktplatz zu nutzen und darauf zu interagieren.

Innerhalb dieser drei Handlungsfelder hat das Forschungsteam verschiedene Lösungsansätze erarbeitet, die aus Sicht der Angebots- und Nachfrageseite, aus der rechtlichen Perspektive und im Hinblick auf die Machbarkeit beleuchtet werden. Anschliessend werden die Lösungsansätze anhand der Inputs von Interviewpartnern validiert, überarbeitet und konsolidiert. Unter Berücksichtigung aller Perspektiven kristallisiert sich heraus, dass eine Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz für den Datenaustausch mit verschiedenen Komponenten der zentrale Lösungsansatz ist. Um diesen Marktplatz erfolgreich zu gestalten, sind verschiedene grundlegende und flankierende Massnahmen notwendig. Die konkreten Massnahmen und die chronologische Umsetzungsempfehlung sehen dabei wie folgt aus:



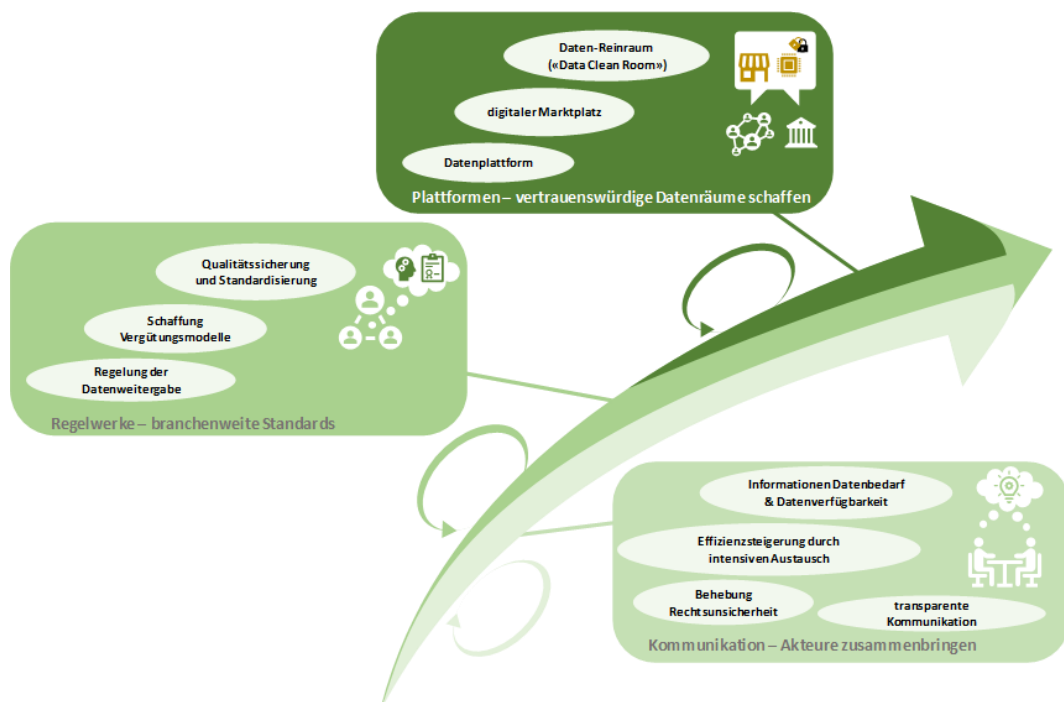
**Abb. 1:** Zielbild der konsolidierten, vielversprechendsten Lösungsansätzen zur Förderung der Nutzbarkeit von Mobilitätsdaten (eigene Darstellung)

1. Kommunikation fördern / Akteure näher zusammenbringen: Die Bedürfnisse und Vorhaben aller Nutzergruppen müssen enger mit potenziellen Datenanbietenden abgestimmt werden, bevor man in die Umsetzung einer Massnahme geht. Die enge Abstimmung der verschiedenen Anspruchsgruppen muss fortwährend sichergestellt sein.
2. Regelwerk mit branchenweiter Einigung auf Standards erarbeiten: Die beteiligten Anspruchsgruppen müssen sich auf fachliche und technische Standards (Schnittstellen, Datenformate, Datenstruktur, Notationen etc.) einigen und diese bei der Umsetzung einer Datenplattform berücksichtigen.
3. Datenplattform kombiniert mit Marktplatz mit attraktiven Anreizen / Hilfestellungen aufbauen: Damit die Datenplattform mit dem Marktplatz sowohl für die Datenerhebenden wie auch die Nutzergruppen langfristig attraktive Anreize bietet, müssen folgende Aspekte beim Aufbau der Plattform berücksichtigt werden:
  - a) Open-Data-Kooperationsmodell unter staatlicher Förderung und Mitgliederbeiträgen von Datenbeziehenden. Finanzierung von Systemanbindungen und

- Entschädigung für Datenlieferung mit festgelegten Preisen. Die öffentliche Hand könnte beim initialen Setup des Modells (inkl. Kerndatenset zur Verfügung stellen) eine wichtige Rolle einnehmen.
- Qualitätsstandards definieren und deren Einhaltung an zentraler Stelle kontrollieren.
  - Zusätzlicher Marktplatz für erweiterte und aufbereitete Daten; Bezug gegen direkte Bezahlung des Datenanbietenden.
  - Schaffung eines übergeordneten «Data Clean Rooms», um die Daten bearbeiten zu lassen, ohne sie «aus der Hand» zu geben.

Im Zielbild werden die konsolidierten Lösungsansätze als Massnahmenpaket zusammengefasst. Es wird ein iteratives Vorgehen von «ausen nach innen» empfohlen. Als Grundlage für die Schaffung der Datenplattform mit dem Marktplatz soll zuerst die Kommunikation gefördert und die Einigung auf Standards sichergestellt werden. Im Grundsatz ist es die Aufgabe des Staates, ein funktionierendes und zumindest in Teilen reguliertes Marktumfeld bereitzustellen. Das heisst aber nicht, dass der Staat für die Finanzierung dieser digitalen Marktplätze verantwortlich ist. Ziel müsste es sein, dass der digitale Marktplatz und die Datenplattform finanziell selbsttragend sind und die Ethik der Geschäftsmodelle sichergestellt wird.

### Handlungsempfehlungen



**Abb. 2:** Roadmap zur Förderung der Nutzarmachung von Mobilitätsdaten unter Berücksichtigung der Interessen aller Beteiligten (eigene Darstellung)

Die Realisierung des Zielbildes orientiert sich an der entwickelten Roadmap, welche die einzelnen Arbeitsschritte aufzeigt und in drei Themenblöcke unterteilt wird. Dabei ist zu betonen, dass gewisse Elemente dieser Themenblöcke parallel und wiederum andere iterativ angegangen werden sollten:

#### *Kommunikation – Akteure zusammenbringen*

In einem ersten Schritt soll die Kommunikation gefördert werden, um die Akteure näher zusammenzubringen. Mit der Vision einer gemeinsamen Datenplattform inkl. Marktplatz, werden in diesem Schritt die Interessen der Beteiligten inkludiert. Dies fördert das gegenseitige Verständnis der Anliegen.

#### *Regelwerke – branchenweite Standards*

Die Interessen der Akteure sind z. B., dass die Anbietenden einen fairen Preis erzielen möchten und die Nachfragenden die Qualität sichergestellt haben möchten. Folglich sollte

man sich in einem nächsten Schritt Gedanken machen, welche Aspekte verbindlich geregelt sein sollen. Für eine branchenübergreifende Plattform, welche Daten aus der Privatwirtschaft sowie der öffentlichen Verwaltung umfasst, ist es aus Akzeptanz-Gründen sinnvoll, dass die Regelwerke gemeinsam ausgearbeitet werden.

#### *Datenplattform*

Sobald die Datenweitergabe geregelt ist, sollte eine erste Version einer Datenplattform umgesetzt werden. Es bietet sich an, so schnell wie möglich erste Erfahrungen zu sammeln. Durch den direkten Austausch der Beteiligten fließen diese Erfahrungen in die stetige Verbesserung der Plattformen mit ein. Es ist gleichzeitig klar zu definieren und zu kommunizieren, dass die Plattform und die Services langfristig Bestand haben werden, damit die Unternehmen einen Mehrwert sehen, bereits in der Aufbauphase zu partizipieren.

Um dem Bestreben der Praxisrelevanz gerecht zu werden und in der Umsetzung Leitlinien zu offerieren, werden im Bericht pro Themenblock spezifische Themen mit Angabe der Form des Austausches, der Teilnehmenden, des Inhalts, sowie auch des zu erwartenden Outputs definiert. Aus Sicht des Forschungsteams ist es essenziell, dass sowohl Private (Datenerhebende, Nutzergruppen, Konsumentenschutz) als auch verschiedene Behörden der öffentlichen Hand den Dialog aufnehmen und kontinuierlich weiterführen.

# Resumé

## Introduction

Dans le secteur de la mobilité, la numérisation, la disponibilité de grandes quantités de données, des puissances de calcul élevées et l'utilisation de modèles d'apprentissage intelligents sont des facteurs décisifs de développement. Le présent travail de recherche s'intéresse aux défis liés à l'exploitation des données de mobilité dans le contexte des sciences des transports, de la planification et de la gestion des transports. Il examine comment l'accès peut être facilité et comment l'utilisation de données de mobilité provenant de différentes sources peut être encouragée, en tenant compte des conditions techniques et juridiques. Des solutions pratiques seront également présentées pour répondre aux besoins des groupes d'utilisateurs.

## Approche empirique

La démarche empirique du travail de recherche se base sur un modèle centré sur l'utilisateur. En partant de la question de recherche et des bases du contenu, une analyse des besoins des groupes d'utilisateurs est effectuée (chap. 3). Celle-ci s'appuie sur une recherche bibliographique et des entretiens. Parallèlement, une analyse de l'offre de données de mobilité déjà collectées montre leur disponibilité et la possibilité de transmettre des données. Le résultat de ces deux analyses est rassemblé dans une analyse des écarts afin de faire correspondre la demande de données à l'offre (chap. 4). Comme la mise à disposition et la demande de données sur la mobilité doivent être considérées en particulier sous l'angle du cadre juridique, une analyse correspondante est effectuée (chap. 5), dans laquelle la demande et l'offre sont évaluées du point de vue juridique. Sur la base des connaissances ainsi acquises, la nécessité d'agir et les principaux obstacles à l'utilisation des données de mobilité sont mis en évidence (chap. 6). Sur la base de ces besoins, des champs d'action, des solutions et des propositions de mise en œuvre sont élaborés. Il en résulte une image cible des solutions consolidées les plus prometteuses. Dans une dernière étape, des recommandations d'action sont présentées avec une feuille de route (chap. 7).

## Efforts en Suisse

En Suisse, la nécessité d'agir a été reconnue du côté de l'État. La Confédération veut créer les conditions techniques et organisationnelles nécessaires pour simplifier et promouvoir à long terme et de manière fiable la mise à disposition, l'échange, la mise en relation et l'obtention de données de mobilité (Office fédéral des transports, 2021). Cela passe par la mise en place d'une infrastructure étatique de données sur la mobilité (MODI), qui doit optimiser l'utilisation des données sur la mobilité pour tous les modes de transport (Office fédéral des transports, 2022). La MODI doit être utilisable comme place de marché pour toutes les données de mobilité et permettre un échange de données libre de tout intérêt commercial. Dans un premier temps, la MODI contient comme éléments principaux d'une part le réseau de transport CH, qui doit représenter l'ensemble du réseau de transport de la Suisse de manière uniforme, numérique et routable, et d'autre part la NADIM, qui doit faciliter l'échange de données de mobilité et la mise en réseau des offres de mobilité. Une première application a déjà été développée avec la plateforme de données routières (VDP), qui consolide les données routières.

## Offre & demande

Les sources de données existantes sont multiples. De nombreuses entreprises du secteur de la mobilité ont accès aux données des véhicules et des applications. Dans le secteur de la communication, les installations de téléphonie mobile et les smartphones collectent des données de localisation et d'utilisation. Une majorité d'entreprises a un intérêt commercial dans les données de mobilité collectées, car la collecte, le traitement et la vérification des données impliquent un travail considérable. Le modèle commercial de ces entreprises repose sur les données. Elles protègent les données en tant que valeur importante de l'entreprise et facteur de concurrence vis-à-vis de l'extérieur («Data as a core Asset») ou veulent les commercialiser comme source de revenus. Le besoin de données globales sur le trafic est en augmentation. Les principales raisons de ce besoin croissant sont les modèles de déplacement complexes dus à l'utilisation intermodale et

multimodale des moyens de transport, à la demande croissante d'offres de partage, à la simplification de la planification des itinéraires ou aux concepts de Mobility-as-a-Service. De même, la forte congestion du trafic entraîne des modèles de comportement difficiles à identifier et à anticiper. La mesure dans laquelle les entreprises peuvent être motivées ou obligées de mettre des données à disposition dépend de questions économiques et juridiques.

La comparaison de l'offre et de la demande montre qu'en principe, aucune objection majeure ou divergence d'opinion fondamentale n'est opposée à un échange de données renforcé et amélioré. Les acteurs des deux parties attendent un échange de données dans un cadre clair et équitable. Les mêmes règles devraient également s'appliquer aux entreprises technologiques mondiales. Les deux parties rejettent une obligation générale d'échange de données, mais exigent que les pouvoirs publics mettent leurs données à disposition. Tout le monde s'accorde à dire que la collecte et le traitement des données ont une valeur monétaire et qu'une obligation de fournir des données gratuites n'est pas appropriée. Tout le monde s'accorde à dire qu'une communication non systématique et une faible transparence de l'offre et de la demande limitent la réalisation de transactions fructueuses sur le marché. La prise en compte de la protection des données est une préoccupation majeure, en particulier pour les collecteurs de données, mais une forte agrégation et l'anonymisation entraînent également des restrictions dans le traitement ultérieur et l'évaluation de la qualité des données. Il est important que toutes les parties prenantes s'accordent sur les règles du jeu. L'absence de normes pour l'évaluation et l'appréciation de la qualité des données réduit l'utilité des données pour les personnes qui en ont besoin et, par conséquent, la valeur marchande des données. En outre, tout le monde s'accorde à dire que le traitement et la combinaison des données, ainsi que les nouveaux algorithmes, permettront d'améliorer encore la qualité des données à l'avenir.

### **Situation juridique**

La mise à disposition de données en vue d'une utilisation secondaire s'impose en particulier dans les domaines où il existe peu de données ou où les données existantes sont insuffisamment réparties.

L'infrastructure de données sur la mobilité (MODI) a pour but d'améliorer l'utilisation des données sur la mobilité et de mettre en réseau les offres de mobilité. Le projet de MODIG définit pour la première fois la notion de données de mobilité, qui englobe aussi bien les données personnelles que les données non personnelles. Le droit de la protection des données régit le traitement des données personnelles. Lors du traitement de données non personnelles, il convient de vérifier si leur utilisation est juridiquement limitée (notamment par des dispositions relatives à la protection des secrets commerciales, de la concurrence et des droits de la propriété intellectuelle). L'infrastructure de données de mobilité prévue par la Confédération vise à éviter une défaillance du marché (des données de mobilité). Outre le droit de la protection des données, le droit de la concurrence, particulièrement le droit des cartels doit également être pris en compte dans certaines circonstances : L'échange d'informations est par exemple inadmissible s'il permet d'anticiper le comportement d'autres acteurs du marché. Il est également inadmissible d'abuser d'une position dominante sur le marché, par exemple en refusant l'échange d'informations malgré la rareté de ces données (« Essential Data ») ou en limitant l'échange d'informations à certains demandeurs.

L'open data désigne la mise à disposition de données (de mobilité) à un cercle de destinataires déterminé ou indéterminé. La mise à disposition peut également être soumise à des conditions. Le « Mutual Data Sharing » (anciennement « Open Data conditionnel »), par exemple, suppose que les demandeurs soient en même temps des offreurs et qu'ils restituent également des données, dans la mesure où un modèle commercial est exploité avec les données obtenues. L'EMBAG codifie pour la première fois le principe « Open Government Data » (OGD). L'obligation de rendre les données accessibles au public concerne en principe l'administration fédérale centrale et des unités de l'administration fédérale décentralisée. Les données personnelles et autres données spécifiquement protégées sont exclues de l'obligation de publication. L'avenir nous dira si et sous quelle forme l'EMBAG et l'OGD auront un impact sur l'utilisation des données de mobilité.

L'introduction de l'OGD nécessitera une nouvelle approche des données : Jusqu'à présent, les données étaient un simple (sous-)produit des tâches des autorités. Désormais, il sera demandé à l'unité produisant les données de prendre en compte tous les effets de la publication avant même la production des données.

### **Besoin d'action et possibilités d'action**

Avant d'en déduire des possibilités d'action, l'accent est d'abord mis sur la nécessité d'agir pour une meilleure exploitation des données de mobilité ainsi que sur les obstacles pertinents qui en découlent.

La synthèse des connaissances, notamment de l'offre et de la demande, compte tenu de l'analyse de la situation juridique, montre clairement que de meilleures bases de données sont une condition nécessaire pour des optimisations ciblées. Cela s'exprime dans les domaines thématiques suivants:

- Présentation sur le marché et communication : le besoin de communication s'étend de l'information transparente et claire sur les besoins et l'offre de données, à l'identification des cas d'utilisation possibles avec les jeux de données existants, jusqu'aux critères de qualité transparents des données échangées.
- Disponibilité des données publiques / collaboration des offices : des projets tels que la MODI ainsi que les données mises à disposition par les TP contribuent de manière exemplaire à une forte amélioration.
- Traçabilité du traitement des données et qualité des données : il est nécessaire d'établir des normes permettant de caractériser la qualité des données et d'assurer la transparence des processus de traitement.
- Protection des données / cadre juridique : Il est nécessaire de présenter la situation juridique de manière plus simple ou plus spécifique (à la branche) afin d'augmenter les connaissances juridiques et de réduire la peur des risques de réputation.
- Mise en place d'une plateforme de données / réduction des obstacles à l'entrée : Il existe un besoin pour une plateforme de données qui permette un accès simple et non discriminatoire et un échange de prestations.

Avant d'élaborer les possibilités d'action pour répondre à la nécessité d'agir, nous examinerons les principaux obstacles.

- Les données en tant qu'avantage commercial pertinent : si les données donnent un aperçu des domaines d'activité qui procurent un avantage commercial à ceux qui les collectent, leur publication n'est pas dans l'intérêt de l'entreprise.
- Risque d'image vis-à-vis de la clientèle : l'analyse et la transmission de données clients sont considérées comme critiques par le public et par de nombreux individus, même si elles sont utilisées dans le respect de la loi.
- Tarification et prise en charge des coûts: si l'on vise un échange équitable, il convient de fixer des conditions-cadres. La définition d'un modèle de tarification équitable et attractif et la création d'une plateforme suffisamment incitative pour les offreurs et les demandeurs constituent un défi.

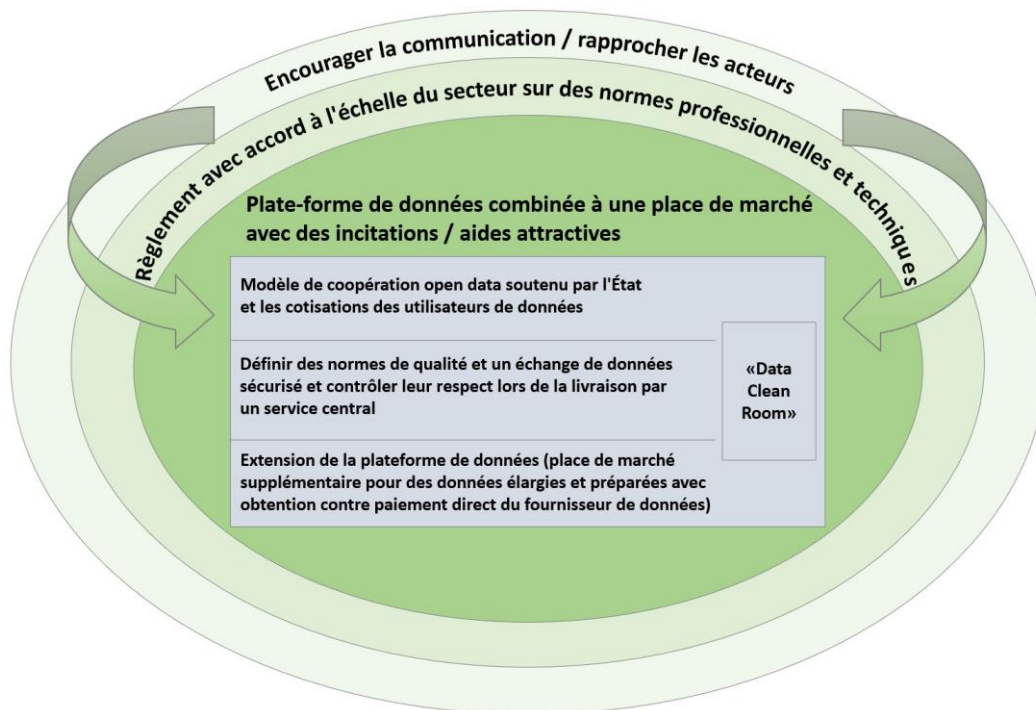
Sur la base des besoins d'action et en tenant compte des obstacles, des options d'action sont discutées et les besoins d'action sont répartis dans les trois champs d'action suivants:

- Motivation pour la transmission des données: la motivation pour la transmission des données est un moteur central pour l'utilisation des données collectées. Tant les collecteurs de données que les groupes d'utilisateurs sont intéressés par une transmission plus proactive des données. Tous deux voient une valeur ajoutée dans le fait que les données soient plus accessibles. Il s'avère que les données brutes ne sont guère mises à disposition, mais que les données préparées sont échangées bilatéralement. La Confédération considère également la motivation à fournir des données comme un élément central pour encourager l'échange de données de mobilité de bonne qualité (DETEC, 2022).
- Amélioration de la communication: il existe un consensus entre les acteurs de l'offre et de la demande sur le fait qu'une communication transparente est essentielle pour la mise à disposition de données de mobilité spécifiques aux

besoins. Des informations manquantes ou erronées empêchent un échange de données efficace. Il est essentiel de réunir les acteurs concernés autour d'une table et de mener des discussions sur la mise à disposition des données de mobilité.

- Mise à disposition d'outils: afin de mieux faire correspondre l'offre et la demande et de pouvoir ainsi utiliser les données de mobilité de manière plus efficace, il est indispensable de mettre à disposition des outils technologiques tels qu'une infrastructure de données (DETEC, 2022). Les collecteurs de données ainsi que les demandeurs de données peuvent imaginer utiliser une plateforme de données comme place de marché et interagir sur celle-ci.

Dans le cadre de ces trois champs d'action, l'équipe de recherche a élaboré différentes solutions qui sont examinées du point de vue de l'offre et de la demande, du point de vue juridique et du point de vue de la faisabilité. Ensuite, les ébauches de solutions sont validées, remaniées et consolidées sur la base des apports des personnes interviewées. En tenant compte de toutes les perspectives, il ressort qu'une plateforme de données combinée à une place de marché pour l'échange de données avec différents composants est la solution centrale. Pour que cette place de marché soit un succès, différentes mesures de base et d'accompagnement sont nécessaires. Les mesures concrètes et la recommandation chronologique de mise en œuvre se présentent comme suit:



**Abb. 3:** Image cible des solutions consolidées les plus prometteuses pour promouvoir l'utilisation des données de mobilité (représentation propre)

1. Encourager la communication / rapprocher les acteurs : Les besoins et les projets de tous les groupes d'utilisateurs doivent être coordonnés plus étroitement avec les fournisseurs de données potentiels avant de passer à la mise en œuvre d'une mesure. La coordination étroite des différents groupes d'intérêt doit être assurée en permanence.
2. Élaborer un ensemble de règles avec un accord sur les normes à l'échelle du secteur: Les parties prenantes concernées doivent se mettre d'accord sur des normes professionnelles et techniques (interfaces, formats de données, structure des données, notations, etc.) et en tenir compte lors de la mise en œuvre d'une plateforme de données.
3. Mettre en place une plateforme de données combinée à une place de marché avec des incitations/aides attrayantes : Pour que la plateforme de données avec la place de marché offre à long terme des incitations attrayantes tant pour les collecteurs de



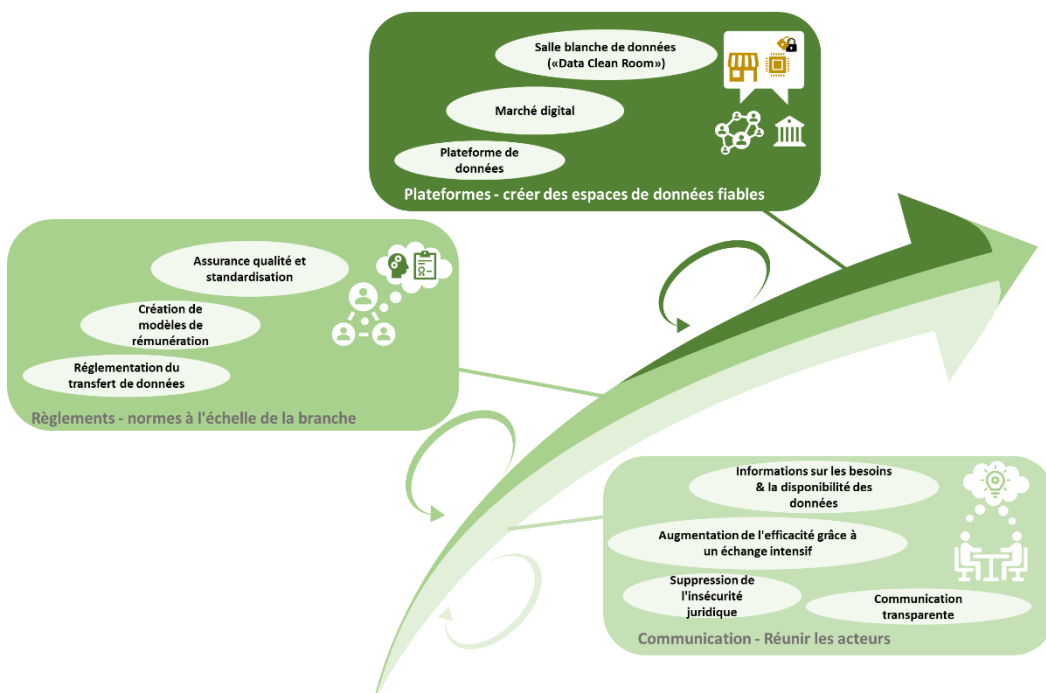
données que pour les groupes d'utilisateurs, les aspects suivants doivent être pris en compte lors de la mise en place de la plateforme :

- Modèle de coopération open data soutenu par l'État et les cotisations des utilisateurs de données. Financement des connexions au système et indemnisation pour la livraison des données à des prix fixés. Les pouvoirs publics pourraient jouer un rôle important dans la mise en place initiale du modèle (y compris la mise à disposition des données de base).
- Définir des normes de qualité et contrôler leur respect de manière centralisée.
- Place de marché supplémentaire pour les données élargies et préparées ; obtention contre paiement direct du fournisseur de données.
- Créer une «Data Clean Room» supérieure afin de faire traiter les données sans les "sortir de la main".

Dans l'image cible, les solutions consolidées sont regroupées sous forme de paquet de mesures. Il est recommandé de procéder de manière itérative «de l'extérieur vers l'intérieur». Comme base pour la création de la plateforme de données avec la place de marché, il faut d'abord encourager la communication et garantir l'accord sur les normes. En principe, il incombe à l'État de mettre à disposition un environnement de marché fonctionnel et, au moins en partie, réglementé. Mais cela ne signifie pas que l'État soit responsable du financement de ces places de marché numériques. L'objectif devrait être que la place de marché numérique et la plateforme de données soient financièrement autosuffisantes et que l'éthique des modèles commerciaux soit garantie.

### Recommandations d'action

La réalisation de l'image cible s'oriente sur la feuille de route développée, qui présente les différentes étapes de travail et est divisée en trois blocs thématiques. Il convient de souligner que certains éléments de ces blocs thématiques doivent être abordés en parallèle et d'autres de manière itérative :



**Abb. 4:** Feuille de route pour la promotion de l'utilisation des données de mobilité en tenant compte des intérêts de toutes les parties prenantes (représentation propre)

#### Communication - rapprocher les acteurs

Dans un premier temps, la communication doit être encouragée afin de rapprocher les acteurs. Avec la vision d'une plateforme de données commune, y compris une place de marché, les intérêts des parties prenantes sont inclus dans cette étape. Cela favorise la compréhension mutuelle des intérêts.

*Règles - normes à l'échelle du secteur*

Les intérêts des acteurs sont, par exemple, que les offreurs souhaitent obtenir un prix équitable et que les demandeurs veulent que la qualité soit garantie. Par conséquent, l'étape suivante consiste à réfléchir aux aspects qui doivent être réglementés de manière contraignante. Pour une plateforme intersectorielle comprenant des données de l'économie privée et de l'administration publique, il est judicieux, pour des raisons d'acceptation, que les règles soient élaborées en commun.

*Plate-forme de données*

Dès que le transfert de données est réglé, une première version d'une plateforme de données devrait être mise en œuvre. Il est préférable d'acquérir une première expérience le plus rapidement possible. Grâce à l'échange direct entre les participants, ces expériences sont intégrées dans l'amélioration constante des plates-formes. Il faut en même temps définir et communiquer clairement que la plate-forme et les services seront durables, afin que les entreprises voient une plus-value à participer dès la phase de mise en place.

Afin de répondre à l'objectif de pertinence pratique et d'offrir des lignes directrices pour la mise en œuvre, le rapport définit des thèmes spécifiques par bloc thématique en indiquant la forme de l'échange, les participants, le contenu ainsi que les résultats attendus. Du point de vue de l'équipe de recherche, il est essentiel que tant les particuliers (collecteurs de données, groupes d'utilisateurs, protection des consommateurs) que les différentes autorités publiques engagent le dialogue et le poursuivent en permanence.

## Summary

### Introduction

In the mobility sector, digitization, the availability of big data, high computing power and the use of intelligent learning models are crucial factors for development. This research addresses the challenges of using mobility data in the context of transport science, transport planning and transport management. It examines how access can be facilitated and the use of mobility data from different sources can be promoted, taking into account the technical and legal framework conditions. Practical solutions that meet the needs of user groups will also be presented.

### Empirical procedure

The empirical procedure of the research work is based on a user-centered model. Building on the research question and content-related principles, a needs analysis of the user groups follows (chap. 3). This is based on a literature research and interviews. Parallel to this, an analysis of the supply of mobility data already collected shows its availability and the possibility of passing on data. The results of these two analyses are combined in a gap analysis to match the demand for data with the supply (chap. 4). Since the availability of and demand for mobility data must also be considered in particular under the legal framework conditions, a corresponding analysis is carried out (chap. 5), in which demand and supply are assessed from a legal perspective. On the basis of the findings obtained in this way, the need for action and the main obstacles to the utilization of mobility data are identified (chap. 6). Based on this need for action, fields of action, solution approaches and implementation proposals are developed. The result is a target picture of the consolidated, most promising solution approaches. In a final step, recommendations for action are presented with a roadmap (chap. 7).

### Efforts in Switzerland

In Switzerland, a need for action has been recognized on the government side. The Confederation wants to create the technical and organizational conditions to simplify and promote the provisions in a reliable way, exchange, linking and procurement of mobility data in the long term (Federal Office of Transport, 2021). This is done by setting up a government mobility data infrastructure (MODI), which is intended to optimize the use of mobility data across all modes of transport (Federal Office of Transport, 2022). The MODI is to be used as a marketplace for all mobility data and enable data exchange free of commercial interests. Initially, the MODI contains as its main components on the one hand the CH transport network, which is to map the entire transport network of Switzerland in a uniform, digital and routable manner, and on the other hand the NADIM, which is to facilitate the exchange of mobility data and the networking of mobility offers. A first application has already been developed with the Traffic Data Platform (VDP), which consolidates road traffic data.

### Supply & demand

The available data sources are diverse. Many companies in the mobility sector have access to data from vehicles and applications. In the communications sector, mobile phone systems and smartphones collect location and usage data. A majority of companies have a commercial interest in the collected mobility data, because the collection, processing and verification of the data involves a considerable amount of effort. The business model of these companies is based on data. They protect the data as an important corporate asset and competitive factor against the outside world («data as a core asset») or want to market it as a source of revenue. The need for comprehensive traffic data is increasing. The main reasons for this increasing demand are complex movement patterns due to inter- and multimodal use of transport modes, increasing demand for sharing offers, simplified route planning or mobility-as-a-service concepts. The heavy traffic load also leads to behavior patterns that are difficult to recognize and anticipate. The extent to which companies can be motivated or obliged to make data available depends on economic and legal issues.

The comparison between supply and demand shows that, in principle, there are no major objections or fundamental differences of opinions to an increased and better exchange of

data. The actors on both sides expect data exchange under clear and fair framework conditions. The same rules should also apply to global technology companies. A general obligation to exchange data is rejected by both sides, although it is demanded that the public sector makes its data available. There is agreement that data collection and data processing represent a monetary value and that an obligation to hand out data free of charge is not expedient. It is agreed that unsystematic communication and low transparency in demand and supply limit the occurrence of successful market transactions. Consideration of data protection is a major concern, especially for those collecting the data, but strong aggregation and anonymization also lead to restrictions in further processing and the assessment of data quality. It is important that all stakeholders agree on rules of the game. A lack of standards for evaluating and assessing data quality reduces the usability of the data for those who need it and thus the market value of the data. It is also agreed that data processing, data combination and new algorithms will further increase the quality of data in the future.

### **Legal situation**

The provision of data for secondary use is particularly urgent in areas where little data is available, or the existing data is insufficiently distributed.

The Mobility Data Infrastructure (MODI) aims at an improved use of mobility data and a networking of mobility offers. The concept of mobility data is defined for the first time in the draft MODIG; it includes both personal and non-personal data. Data protection law regulates the handling of personal data. When processing non-personal data, it must be examined whether the use is legally restricted (in particular by provisions for the protection of business secrets, competition and intellectual property rights). The planned federal mobility data infrastructure aims to avoid a (mobility data) market failure. In addition to data protection law, competition law, particularly antitrust law may also have to be taken into account: For example, the exchange of information is inadmissible if it is capable of anticipating the behavior of other market participants. Abuse of a dominant position, for example by refusing to exchange information despite the scarcity of such data («Essential Data») or by restricting the exchange of information to certain inquirers, is also inadmissible.

Open Data refers to the provision of (mobility) data to a specific or unspecified group of recipients. The provision can also be linked to conditions. «Mutual Data Sharing» (formerly «conditional Open Data»), for example, requires that those requesting data are at the same time providers and also return data, provided that a business model is operated with the data obtained. The EMBAG codifies the principle of «Open Government Data» (OGD) for the first time. The obligation to make data publicly accessible applies in principle to the central federal administration and to units of the decentralized federal administration. Personal data and other specifically protected data are exempt from the obligation to publish. Whether and in what form EMBAG and OGD will have an impact on the use of mobility data remains to be seen.

The introduction of OGD will require a new way of dealing with data: So far, data have been a mere (by-)product of public authority tasks. Now, the data-producing unit is required to take into account all the effects of the publication even before the data is generated.

### **Need for action and possible courses of action**

Before deriving possible courses of action, we will first focus on the need for action to improve the utilization of mobility data and the associated relevant hurdles.

The synthesis of the findings, namely the supply and demand side, taking into account the analysis of the legal situation, clearly shows that better data bases are a necessary prerequisite for targeted optimizations. This manifests itself in the following topics:

- Market presence and communication: The need for communication ranges from transparent and clear information on data requirements and data supply, the identification of possible use cases with existing data sets to transparent quality criteria for the exchanged data.

- Availability of data from the public sector / cooperation between the offices: Projects such as MODI as well as the data provided by the public transport system contribute exemplarily to a strong improvement.
- Traceability of data processing and data quality: There is a need for standards to mark data quality and for transparent processing procedures.
- Data protection / legal framework: There is a need to present the legal situation in a simpler or more (sector-)specific way to increase legal knowledge and reduce the fear of reputational risks.
- Building a data platform / reducing barrier to entry: There is a need for a data platform that enables easy, non-discriminatory access and exchange of services.

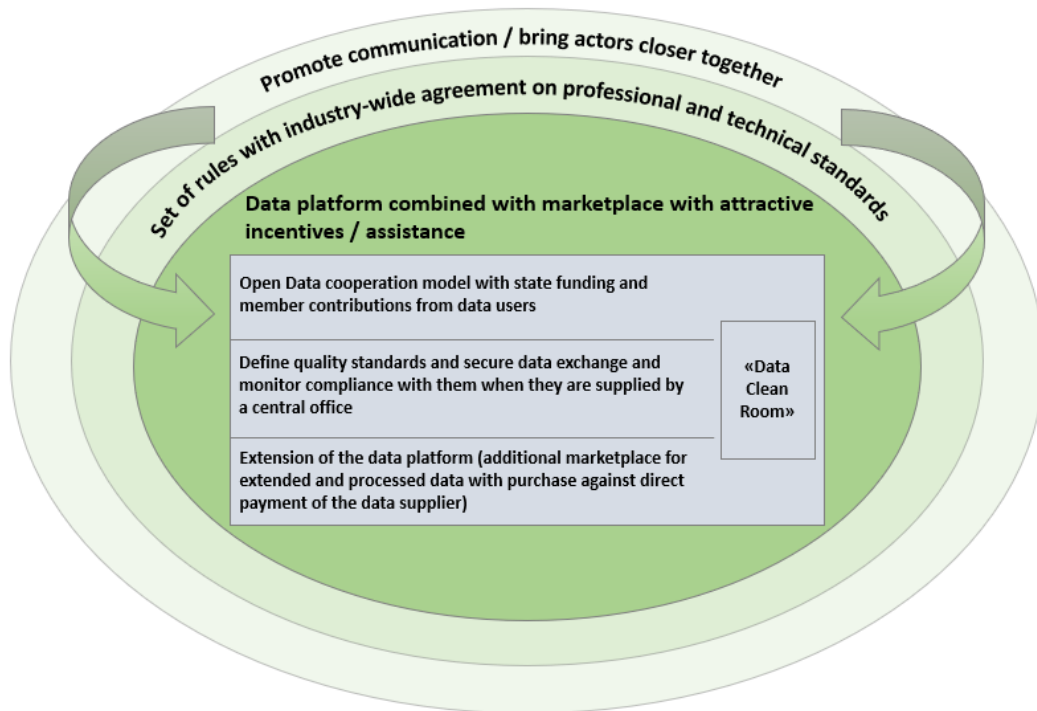
Before elaborating the possibilities for action to meet the need for action, the central hurdles are considered.

- Data as a relevant market advantage: If data provides insights into business areas that give the data collector a market advantage, publication is not in the interest of the company.
- Image risk vis-à-vis customers: The analysis and disclosure of customer data is viewed critically by the public and by many individuals, even when used in a law-abiding manner.
- Pricing and cost coverage: If a fair exchange is the goal, framework conditions must be defined. The definition of a fair and attractive pricing model and the creation of a platform that offers sufficient incentives for providers and consumers is a challenge.

Based on the need for action and including the hurdles, options for action are discussed and the need for action is divided into the following three fields of action:

- Motivation to share data: The motivation to share data is a key driver for the use of collected data. There is interest among both data collectors and user groups to share data more proactively. Both see the added value of making data more accessible. It is apparent that hardly any raw data is made available, but that processed data is exchanged bilaterally. The federal government also sees the motivation to provide data as a central component to promote the exchange of good quality mobility data (DETEC, 2022).
- Improving communication: There is consensus between the supply and demand sides that transparent communication is essential for making demand-specific mobility data available. Missing or wrong information prevents an efficient data exchange. It is essential to bring the relevant actors to the table and to hold discourses on the provision of mobility data.
- Provision of tools / support: To better coordinate supply and demand and thus be able to use mobility data more effectively, the provision of technological tools such as a data infrastructure is indispensable (DETEC, 2022). Data collectors and data demanders can imagine using a data platform as a marketplace and interacting on it.

Within these three fields of action, the research team has developed various approaches to solutions, which are examined from the perspective of the supply and demand side, from the legal perspective and with regards to feasibility. Subsequently, the solution approaches are validated, revised, and consolidated on the basis of input from interview partners. Taking all perspectives into account, it emerges that a data platform combined with a marketplace for data exchange with various components is the central solution approach. In order to make this marketplace successful, various fundamental and flanking measures are necessary. The concrete measures and the chronological implementation recommendation are as follows:



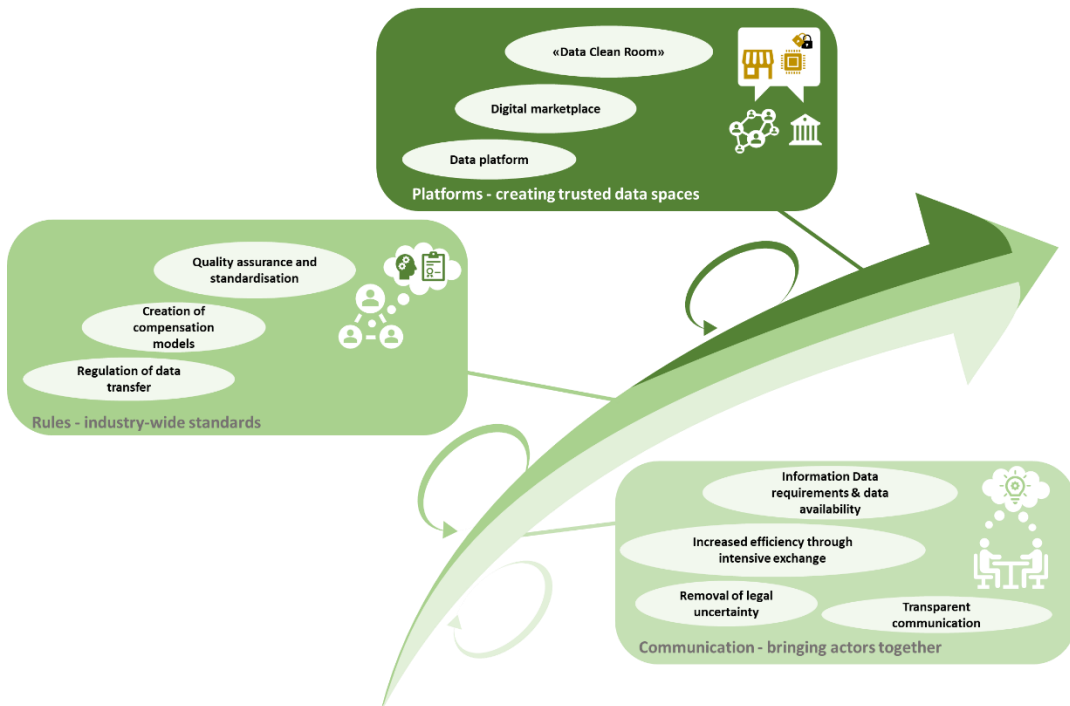
**Abb. 5:** Target image of the consolidated, most promising solution approaches for promoting the harnessing of mobility data (own representation).

1. Promote communication / bring actors closer together: The needs and plans of all user groups must be more closely coordinated with potential data providers before implementing a measure. Close coordination of the various stakeholders must be ensured on an ongoing basis.
2. Develop a set of rules with industry-wide agreement on standards: The stakeholders involved must agree on professional and technical standards (interfaces, data formats, data structure, notations, etc.) and take these into account when implementing a data platform.
3. Build data platform combined with marketplace with attractive incentives / assistance: In order for the data platform with the marketplace to offer attractive incentives for both the data collectors and the user groups in the long term, the following aspects must be considered when building the platform:
  - a) Open data cooperation model with state funding and membership fees from data users. Financing of system connections and compensation for data delivery with fixed prices. The public sector could play an important role in the initial setup of the model (incl. making the core data set available).
  - b) Define quality standards and monitor compliance centrally.
  - c) Additional marketplace for expanded and processed data; purchase against direct payment of the data provider.
  - d) Creation of a superordinate «data clean room» in order to have the data processed without giving it «out of hand».

In the target picture, the consolidated solution approaches are summarized as a package of measures. An iterative approach from the «outside in» is recommended. As a basis for the creation of the data platform with the marketplace, communication should first be promoted and agreement on standards ensured. In principle, it is the task of the state to provide a functioning and at least partially regulated market environment. However, this does not mean that the state is responsible for financing these digital marketplaces. The goal should be that the digital marketplace and the data platform are financially self-supporting, and that the ethics of the business models are ensured.

### Recommendations for action

The realization of the target image is based on the roadmap developed, which shows the individual work steps and is divided into three thematic blocks. It should be emphasized that certain elements of these thematic blocks should be tackled in parallel and others iteratively:



**Abb. 6:** Roadmap to promote the harnessing of mobility data, taking into account the interests of all stakeholders (own presentation)

#### *Communication – bringing actors together*

The first step is to promote communication in order to bring the stakeholders closer together. With the vision of a common data platform including a marketplace, the interests of the stakeholders are included in this step. This promotes mutual understanding of the concerns.

#### *Rules – industry-wide standards*

The interests of the actors are, for example, that the providers want to achieve a fair price and the demanders want to ensure quality. Consequently, the next step should be to consider which aspects should be regulated in a binding manner. For a cross-sector platform that includes data from the private sector as well as the public administration, it makes sense for acceptance reasons that the regulations are developed jointly.

#### *Data platform*

As soon as the data transfer is regulated, a first version of a data platform should be implemented. It is advisable to gather initial experience as quickly as possible. Through the direct exchange between the participants, these experiences flow into the continuous improvement of the platforms. At the same time, it should be clearly defined and communicated that the platform and the services will last in the long term, so that the companies see an added value in participating already in the set-up phase.

In order to do justice to the desire for practical relevance and to offer guidelines for implementation, the report defines specific topics for each thematic block, specifying the form of exchange, the participants, the content and the expected output. From the point of view of the research team, it is essential that both private parties (data collectors, user groups, consumer protection) and various public authorities take up the dialogue and continue it on an ongoing basis.





# 1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Ausgangslage (Abschnitt 1.1) und legt die Ziele der Forschungsarbeit dar (Abschnitt 1.2). Basierend darauf wird die Forschungsfrage hergeleitet (Abschnitt 1.3) und Hypothesen entwickelt (Abschnitt 1.4). Zudem wird beschrieben, wie die vorliegende Forschungsarbeit aufgebaut ist und welches methodische Vorgehen angewendet wird (Abschnitt 1.5).

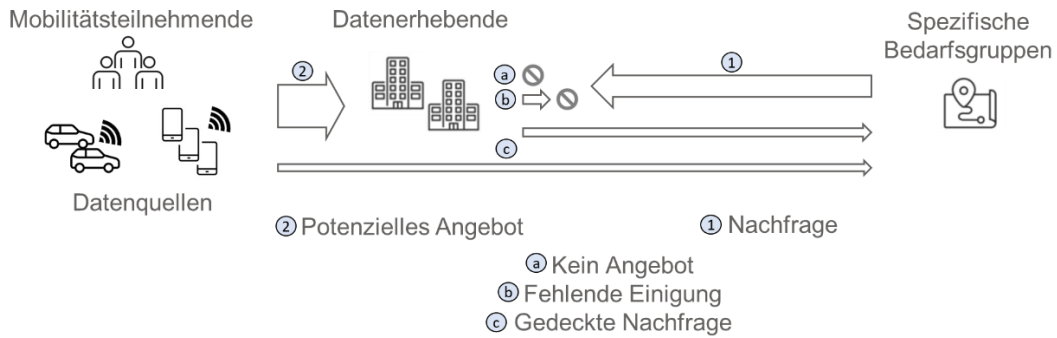
## 1.1 Hintergrund

Daten sind im 21. Jahrhundert eine zentrale Ressource der Wirtschaft (Eckert, 2016). Im Mobilitätssektor wird die Entwicklung durch die zunehmende Digitalisierung, die Verfügbarkeit grosser Datenmengen, hohe Rechenleistungen und durch den vermehrten Einsatz von intelligenten Lernmodellen entscheidend vorangetrieben. Beinahe täglich werden in der «Neuen Mobilität» innovative kommerzielle Angebote lanciert.

Bei der Bekämpfung der Covid-19-Pandemie bilden Daten zum Mobilitätsverhalten wesentliche Entscheidungsgrundlagen (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a). Die Erfassung von Mobilitätsdaten gelangt dadurch zusätzlich in den Fokus der Öffentlichkeit. Speziell beim «Contact-Tracing» besteht die Kontroverse zwischen Datenschutz und detaillierter Datenerfassung (Jahnel et al., 2020). Via Smartphones, Fahrzeuge oder Zählsysteme werden Bewegungsmuster zwar umfangreich aufgezeichnet, jedoch sind diese Daten zum Schutz der Persönlichkeit oder aufgrund wirtschaftlicher Interessen oft nicht oder nur erschwert zugänglich. Zudem sind reine Bewegungsdaten ohne Kontext von geringem Wert (Herzog, 2018). Studien zeigen bspw., dass Menschen aufgrund der Reisebeschränkungen, die mit der Covid-19-Pandemie einhergingen, dazu neigten, länger zu Hause zu bleiben und private Verkehrsmittel, insbesondere die Fahrradnutzung, während der ersten Welle gegenüber öffentlichen Verkehrsmitteln (öV) zu bevorzugen (Hintermann et al., 2021; Du, 2021).

Viele und unterschiedlichste Nutzergruppen haben Interesse an umfangreichen und verlässlichen Verkehrs- und Mobilitätsdaten. Die Verkehrsplanung ist auf verlässliche, datengestützte Modelle zur Abschätzung der Auswirkungen von Verkehrsmassnahmen angewiesen. Durch die Kenntnis von Verhaltensmustern und Motiven der individuellen Verkehrsteilnehmenden können Vorhersagen präziser und verlässlicher erfolgen. Das Verkehrsingenieurwesen, die Verkehrslenkung, die Arealentwicklung und die Verkehrsforschung sind ebenfalls auf detaillierte Daten angewiesen. Kontextbezogene Mobilitätsdaten sind ein wichtiger Grundstein für bestehende und zukünftige Mobilitätsdienstleistungen sowie für neue und künftig bedeutsame Konzepte wie «Mobility Pricing» (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2019). Um den Verkehrsfluss auf den immer stärker belasteten Nationalstrassen effektiv zu beeinflussen und Staus oder Unfälle zu reduzieren, sind Einzelfahrzeugdaten in Echtzeit immer wichtiger. Die Liste der Interessenten geht jedoch weit über die Mobilitätsbranche hinaus und umfasst neben den betroffenen Einzelpersonen und Unternehmen auch Forschungseinrichtungen und letztlich die Politik, um geeignete Massnahmen abzuleiten.

Die Nachfrage scheint jedoch in Anbetracht der Vielzahl an erhobenen Daten oft nicht wunschgemäss befriedigt zu werden. Um die Qualität und Effizienz der öffentlichen Dienstleistungen im Bereich der Mobilität zu verbessern, stellt sich die Frage, wie Angebot und Nachfrage von Mobilitätsdaten im Interesse aller Beteiligten ausgeglichen werden können. Das Verkehrsmanagement des ASTRA arbeitet bspw. mit eingeschränkter Sicht auf die Verkehrssituation, da es primär nur Zugang zu selbst erhobenen Daten hat. Zugang zu umfangreichen Datensätzen mit verfügbaren Informationen zur Datenqualität wird bisher oft über individuelle Projekte sichergestellt. Die nachfolgende *Abb. 7* zeigt eine einfache Sicht zur heutigen Deckung der Nachfrage.

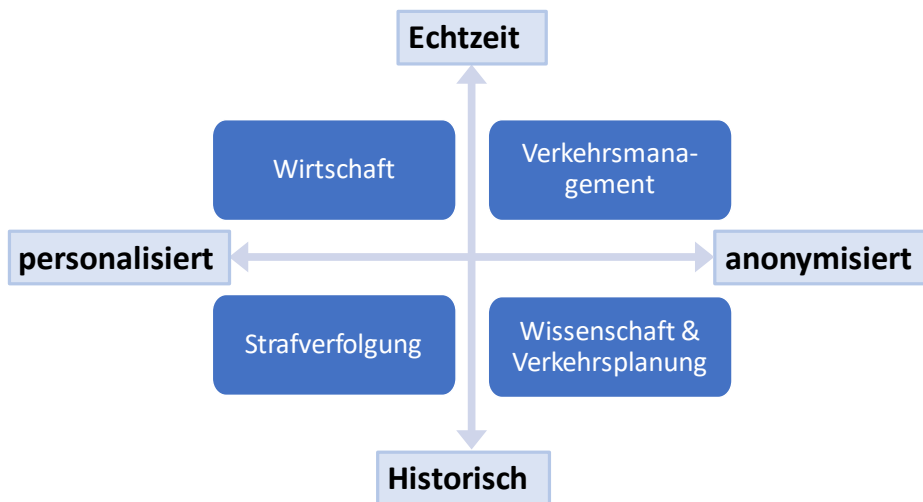


**Abb. 7** Eingeschränkte Deckung der Nachfrage nach Daten trotz umfangreichen Datenbeständen (eigene Darstellung)

Die Bedarfsgruppen fragen Daten bei den Datenerhebenden nach (1). Demgegenüber steht ein umfangreiches potenzielles Angebot durch die Datenerhebenden (2). Die Daten werden entweder unter Verschluss gehalten und nicht angeboten (a), es kommt bspw. aufgrund kommerzieller oder organisatorischer Hürden zu keiner Einigung (b) oder die Daten werden zur Verfügung gestellt (c). Ein Teil der Nachfrage wird dabei durch eigene Erhebungen durch die Bedarfsgruppe gedeckt.

Nachfrage (1)

Die Anforderungen an die Daten sind je nach Verwendungszweck, Geschäftsmodell und organisatorischen Strategien unterschiedlich. Beispielsweise sind öV-Betreiber oder Verkehrsmanagerinnen und -manager auf Echtzeitdaten angewiesen, in der Verkehrsplanung werden hingegen primär historische Daten benötigt. In vielen Fällen sind anonymisierte Daten ausreichend, die Werbebranche verlangt allerdings nach personalisierten Daten. Die folgende Abb. 8 zeigt eine grobe Einordnung typischer Datennutzungen entlang dieser zwei Dimensionen.



**Abb. 8:** Klassifikation des Verkehrsdatenbedarfes beispielhafter Anwendungen entlang zweier Dimensionen (eigene Darstellung)

Für die meisten Anwendungen ist eine garantierte Datenqualität essenziell. Übergreifend gilt: Der Bedarf für umfassende und detaillierte Verkehrsdaten nimmt stetig zu. Die Hauptgründe für diesen steigenden Bedarf sind zunehmend komplexe Bewegungsmuster aufgrund inter- und multimodaler Nutzung von Verkehrsmitteln, zunehmende Nachfrage von Sharing-Angeboten, vereinfachte Routenplanung oder Mobility-as-a-Service-Konzepte. Ebenfalls führt die starke Verkehrsbelastung mit vielen Stautunden und vollen Zügen zu schwer erkenn- und antizipierbaren Verhaltensmustern.

Potenzielles Angebot (2) mit Einschränkungen (a), (b)

Die vorhandenen Datenquellen sind vielfältig. Viele Unternehmen im Mobilitätsbereich haben Zugriff auf Daten aus Fahrzeugen und Kundenapplikationen. Im Kommunikationsbereich erfassen Mobilfunkanlagen und Smartphones Lokations- und Nutzerdaten. Auch Betreiber von Social-Media-Plattformen sammeln Daten, die Aufschluss zum Mobilitätsverhalten der Anwendenden geben können. Die Mehrzahl der Unternehmen haben ein kommerzielles Interesse an den erhobenen Mobilitätsdaten, weil die Erhebung, Verarbeitung und Prüfung der Daten einen erheblichen Aufwand mit sich bringt und deren Geschäftsmodell darauf beruht, personalisierte Daten anzubieten und bei Weitergabe an Dritte monetär vergütet zu werden. Die Unternehmen schützen die Daten als wichtigen Unternehmenswert und Konkurrenzfaktor gegen aussen («Data as a Core Asset») oder wollen diese offen als Einnahmequelle vermarkten. Ergänzend muss erwähnt werden, dass teilweise viele Daten generiert werden (wie das Beispiel der Elektrofahrzeuge zeigt), welche nicht für statistische Zwecke, sondern für ein reines Monitoring verwendet werden.

Neben kommerziellen Restriktionen bestehen weitere Einschränkungen, die die Nutzung der generierten Daten behindern, bspw.:

- Die Qualität der Daten ist unterschiedlich gut und wird bei der Datenweitergabe nicht (einheitlich) bekannt gegeben. Die Qualität ist für die Nutzergruppen nur schwer messbar, jedoch ist sie zentral für die Qualität der Dienstleistung (Genauigkeit, Personalisierung).
- Mit Ausnahme von GNSS-Daten<sup>1</sup> sind Datenformate und Codierungen oft nicht standardisiert. Beispielsweise werden im Automobilbereich «Extended Vehicle Data» wie Sensordaten oder Fehlercodes für Drittparteien oft nur mit aufwendigem reverse Engineering lesbar<sup>2</sup>.
- Die Datenermittlung via Smartphones hat den Vorteil, dass die Bewegungen individuell und über sämtliche Verkehrsmodi hinweg erkannt werden, jedoch sind die Aufzeichnungen stark lückenhaft (Pieper et al., 2018).
- Beinahe alle Daten beruhen auf Stichproben, die das Nutzerkollektiv abbilden, aber nicht notwendigerweise repräsentativ sind für das Gesamtkollektiv.

Die vielfältigen Geschäftsmodelle und Vorgehensweisen der Unternehmen, welche Mobilitätsdaten erheben oder beschaffen, führen zu erhöhter Skepsis der «Beobachteten» bezüglich der Nutzung ihrer persönlichen Daten (Vögele-Ebering, 2021; Deloitte, 2015). Die Gesetzgebung und deren Umsetzung in der Praxis wirken dem kaum entgegen (Bernau, 2018). Dies dürfte zu einem restriktiveren Umgang bei der Herausgabe von Daten führen. Ebenfalls ist die aktuelle Situation, in welcher viele Unternehmen im Wesentlichen die gleichen Daten erheben, nur für wenige von Vorteil. Oft besteht eine hohe Diskrepanz zwischen «stiller Akzeptanz» und «aktiver Zustimmung» zur Datenerfassung: Beispielsweise akzeptiert ein Grossteil der Nutzenden von Smartphones oder von privaten Motorfahrzeugen die umfangreiche Datenerfassung und -verwendung ohne aktive Gegenwehr. Dies liegt teilweise an den Vertragsbedingungen, die das Sammeln persönlicher Daten durch private Unternehmen rechtmässig machen, und an der mangelnden gesellschaftlichen Aufklärung, dass die Einstellungen des Smartphones in Bezug auf die Datensammlung angepasst werden kann. Bei der Anpassung der AGB des Nachrichtendienstes WhatsApp im Jahr 2021, die eine stärkere Kopplung zu Facebook beinhaltete, stiess das Unternehmen auf grossen Widerstand. Von welchen Faktoren die Akzeptanz oder Gegenwehr am stärksten getrieben wird, lässt sich nicht allgemeingültig festhalten. Einerseits spielt der wahrgenommene Nutzen der bezogenen Dienstleistungen sowie die Art der Kommunikation eine Rolle, andererseits auch stark das Vertrauen gegenüber den Urheberinnen oder Urhebern. Die öffentliche Hand scheint dabei auf grösseren Widerstand zu stossen als private Unternehmen.

<sup>1</sup> GNSS steht für global navigation satellite system. GNSS Daten beinhalten Lokalisierungsdaten generiert mit den globalen Satellitensystemen wie GPS, Galileo oder GLONASS.

<sup>2</sup> Die Industrie ist allerdings mittlerweile bestrebt, Standards durchzusetzen und vermehrt auf Kooperation zu setzen. Vgl. hierzu ISO 20077, 2017 und ISO 20078, 2021.

Gedekte Nachfrage (c)

Obwohl viele der Daten nach wie vor unter Verschluss bleiben oder technische bzw. finanzielle Hürden bei deren Bezug bestehen, werden auch vermehrt Zugänge gewährt. Google bietet bspw. im Rahmen von Covid-19 einen «Global Mobility Report» mit freiem Bezug von umfangreichen Datenpunkten zur Auswertung von Bewegungsmustern an (Google, 2021). Es existieren sowohl private als auch öffentliche Initiativen, Daten für ein Kollektiv offen zugänglich zu machen (Beck M. et al., 2017; Stoewhase J., 2021; Wilhelm et al., 2015).

Im Bereich des öffentlichen Verkehrs bestehen bereits Verpflichtungen zur Weitergabe von Daten. Mit dem Aufbau der staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) im Auftrag des Bundesrates wird der Datenaustausch zwischen Infrastrukturbetreibenden, Verkehrsunternehmen, privaten Anbietenden und Verkehrsteilnehmenden staatlich vorangetrieben.

Lösungsansätze zum Austausch von Daten

Inwieweit Unternehmen motiviert oder verpflichtet werden können, Daten zur Verfügung zu stellen, hängt von wirtschaftlichen und juristischen Fragestellungen ab. Welche Rechte hat eine Person an den sie betreffenden Daten, und unter welchen Voraussetzungen und in welchem Umfang kann eine Datenbearbeitung bzw. Datenweitergabe durch privatwirtschaftliche Unternehmen oder den Staat erfolgen? Wann ist eine Zustimmung zur Erhebung und zur Bearbeitung von Daten erforderlich und wie kann bei einer Weitergabe der Daten die Einhaltung der Zweckbindung sichergestellt werden? Gefährdet eine Verpflichtung zur Datenweitergabe die Wirtschaftlichkeit bestehender Unternehmen oder gar einer Branche? Weltweit befindet sich die Gesetzgebung bezüglich des Datenschutzes in starkem Wandel (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021c; Greis, 2021). Lösungskonzepte, welche die bestehenden Interessen berücksichtigen und dabei praktikabel bleiben, sind jedoch erst skizzenhaft erkennbar. Die internationale Dimension, die hohen Gestehungskosten für die Erhebung, Verarbeitung und Prüfung von Daten sowie der schnelle Wandel im digitalen Zeitalter erschweren die Festlegung nachhaltiger Lösungsansätze.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Frage, welche technischen und rechtlichen Möglichkeiten zum Bezug und zur Verfügbarmachung von «neuen Daten» insbesondere aus den Bereichen «Floating Car Data», Mobilfunk und Social Media zur Nutzung in der Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und im Verkehrsmanagement bestehen.

## 1.2 Motivation / Ziele der Forschungsarbeit

Die vorangehenden Erläuterungen zeichnen ein vielschichtiges Bild. Die Motivation hinter der Forschungsfrage fusst primär auf praxisnahen Lösungsansätzen, die zukünftig der Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und dem Verkehrsmanagement eine bessere Arbeitsgrundlage schaffen. Das Potenzial von vorhandenen Ressourcen soll genutzt werden können – und hierfür müssen sowohl das Zielbild als auch die vorhandenen Hürden bekannt sein. Die vorliegende Forschungsarbeit untersucht spezifisch den tatsächlichen Datenbedarf bei den Nutzergruppen, zeigt Hürden und Grenzen bei der Verfügbarmachung dieser Daten auf und erarbeitet praxisnahe Lösungsansätze, um den Bedarf der Nutzergruppen zu decken.

Die Arbeit soll konkrete Handlungsmöglichkeiten für einen zielgerichteten und effizienten Austausch von Daten zwischen Datenerhebenden und den im Fokus stehenden Nutzergruppen wie auch weiterer Interessensgruppen aufzeigen. Durch den vertieften Austausch mit der Angebots- und Nachfrageseite werden praxisnahe Lösungsansätze unter Abwägung der verschiedenen Interessen der Marktteilnehmenden erarbeitet. Es werden Empfehlungen in Bezug auf technische, organisatorische und rechtliche Lösungskonzepte gegenüber der öffentlichen Hand, aber auch gegenüber den direkten Stakeholderinnen und Stakeholdern der Angebots- und Nachfrageseite festgehalten. Dabei wird ein breites Spektrum von einfachen bis hin zu weitreichende Möglichkeiten

untersucht, wie bspw. eine zentrale und spezifische Erfassung nachgefragter Daten durch die Bedarfsstelle oder Verpflichtungen zur Datenfreigabe aller Datenerhebenden.

Eine dedizierte Abhandlung von technischen und rechtlichen Möglichkeiten, um Daten für eine breit gefasste Zielgruppe zur Verfügung zu stellen, dürfte für die Praxis wenig Mehrwert bringen. Ein denkbare Szenario wäre ein grosser Datenspeicher, der Daten aus unterschiedlichsten Quellen im Rohformat aufnimmt («Data Lake»), mit stark aggregierten Daten ohne vertiefte Qualitätskontrolle. Eine isolierte Betrachtung der technischen Möglichkeiten für den Datenaustausch wird kaum relevante Grenzen aufzeigen. Daher wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit ein besonderes Augenmerk auf die juristische Einbettung – von der Analyse der Rechtslage bis hin zu den rechtlichen Implikationen aus den Handlungsempfehlungen – gelegt.

Ziel der Forschungsarbeit: Aufzeigen von praxisnahen Lösungen zur Verfügbarmachung von bedarfsspezifischen Mobilitätsdaten bei Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement.

Es liegt im Interesse des Bundes und der Öffentlichkeit, die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement effektiv und effizient zu gestalten. Möglichst exakte Informationen zum Mobilitätsgeschehen sind eine wichtige Grundlage für eine bessere Nutzung der bestehenden Infrastruktur und bessere Mobilitätslösungen in der Zukunft. Die Verkehrswissenschaft liefert wiederum wichtige Erkenntnisse und Grundlagen für die Arbeiten der vorangehend genannten Disziplinen sowie für politische Entscheide. Konkret sind uns folgende Zielsetzungen des Bundes bekannt:

- Aufbau einer staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI), über die sich die verschiedenen Akteure einfacher vernetzen sowie Daten bereitstellen und austauschen können (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021c)
  - o Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM)
  - o Verkehrsnetz CH (Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 2022)
  - o Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz / Verkehrsdatenplattform Schweiz (VDP) (opentransportdata, 2022)
- Daten sollen nur an einer Stelle erfasst und innerhalb des Bundes für alle standardisiert zugänglich gemacht werden (Stichwort: Once-Only-Prinzip (Bundesamt für Statistik BFS, 2019a). Zudem soll die Datenbewirtschaftung der öffentlichen Hand durch Mehrfachnutzung von Daten effizienter gemacht werden, wie dies das Projekt «Nationale Datenbewirtschaftung» (NaDB) des Bundes vorsieht (Bundesamt für Statistik BFS, 2019b).
- Die Möglichkeiten im Verkehrsmanagement beim ASTRA sollen durch neue Datenquellen zum Verkehrsgeschehen verbessert werden
- Für den «Open Journey Planner», der im Rahmen von NADIM weiterentwickelt wird, werden Echtzeitdaten von der Strasse benötigt, um ein verkehrsträgerübergreifendes Routing zu ermöglichen und so die beste Routenwahl zu garantieren

Der Bund hat grosses Interesse, Zugang zu Mobilitätsdaten aus der Privatwirtschaft ausserhalb bilateraler kommerzieller Vereinbarungen zu erhalten und gegenüber öffentlichen Unternehmen gleichwertige Voraussetzungen zu schaffen. Durch die Analyse der rechtlichen und technischen Möglichkeiten für einen Datenzugang können Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und angegangen werden. Die Forschungsarbeit zielt folglich übergeordnet auch auf die Beantwortung folgender Fragen ab:

- Wie können die im Auftrag des Bundes aufgebauten Datenplattformen mit ausreichend Verkehrsdaten gespeist werden?
- Wie kann sichergestellt werden, dass die verfügbaren Daten die Ansprüche der Nachfrageseite erfüllen (Qualitätsausweis, Qualitätssicherung)?
- Wie können private Unternehmen dazu gebracht werden, Mobilitätsdaten zur Verfügung zu stellen?
- Gibt es alternative Lösungen für einen Zugang auf die gewünschten Mobilitätsdaten als über die globalen Marktplayer wie Google, Inrix, TomTom etc.

### 1.3 Herleitung und Eingrenzung der Forschungsfrage

Die vorliegende Arbeit untersucht die folgende Forschungsfrage und das damit zusammenhängende Ziel:

«Das Projekt geht der Forschungsfrage nach, welche Möglichkeiten für die Schaffung eines erleichterten Zugangs und zur Nutzung der von verschiedenen Quellen erhobenen Mobilitätsdaten bestehen.»

«Ziel der Arbeit ist es, technische und rechtliche Möglichkeiten zu Bezug und Verfügbarmachung von «neuen Daten» insbesondere aus den Bereichen «Floating Car Data», Mobilfunk und Social Media zur Nutzung in Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung aufzuzeigen.»

Diese Forschungsfrage und das daraus abgeleitete Ziel bilden die Grundlage für die Forschungslücke. Die nachfolgende Darstellung zeigt die relevanten Akteure und farblich markiert den Kern der Untersuchung – die Möglichkeiten zum Austausch der Daten.

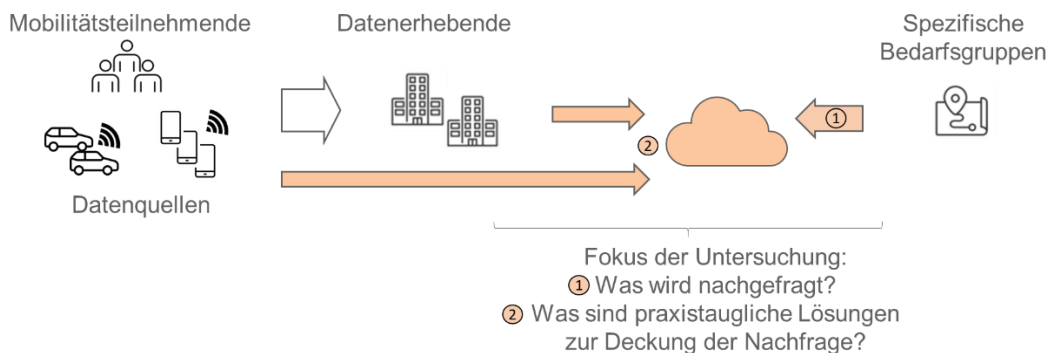


Abb. 9: Akteure und Kern der Untersuchung (eigene Darstellung)

Die nachfolgende Übersicht zeigt die vier Bausteine der Forschungsfrage (in Blau) sowie eine Auslegung der hierzu zentralen Themenbereiche:

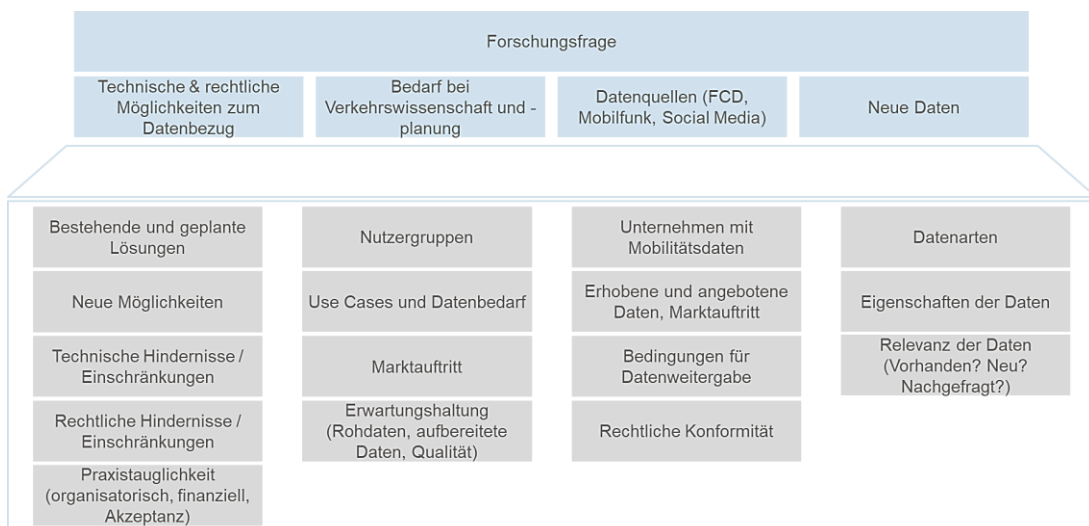


Abb. 10: Übersicht zur Forschungsfrage und relevante Themenbereiche (eigene Darstellung)

Eine detaillierte Betrachtung aller dieser Themenfelder ist für die Beantwortung der Fragestellungen nicht zielführend und würde den Rahmen der Forschungsarbeit sprengen. Wie bereits in Abschnitt 1.2 erläutert, erfolgt die Ausarbeitung mit Fokus auf den Bedarf der Nutzergruppe und in Bezug auf praxistaugliche Lösungsansätze.

Als Treiber der Untersuchung betrachten wir die Anforderungen der definierten Nutzergruppen, die in Kapitel 2.2 näher spezifiziert werden. Es ist wichtig, nicht nur ein generelles Interesse an umfangreichen Daten zu erkennen, sondern gezielt nach den gewünschten Anwendungsfällen und den dafür benötigten Daten zu forschen. Mittels Literaturrecherche und Befragungen werden die Bedürfnisse der Nutzergruppen und bestehende Einschränkungen erhoben. Welche Lücken und Schwachstellen bestehen bei heutigen datenbasierten Analysen? Fehlen wichtige Daten oder ist die Qualität der Daten nicht ausreichend? Sind neue Anwendungsfälle und Analysen gefragt, die mit den bisher vorhandenen Daten nicht umgesetzt werden können?

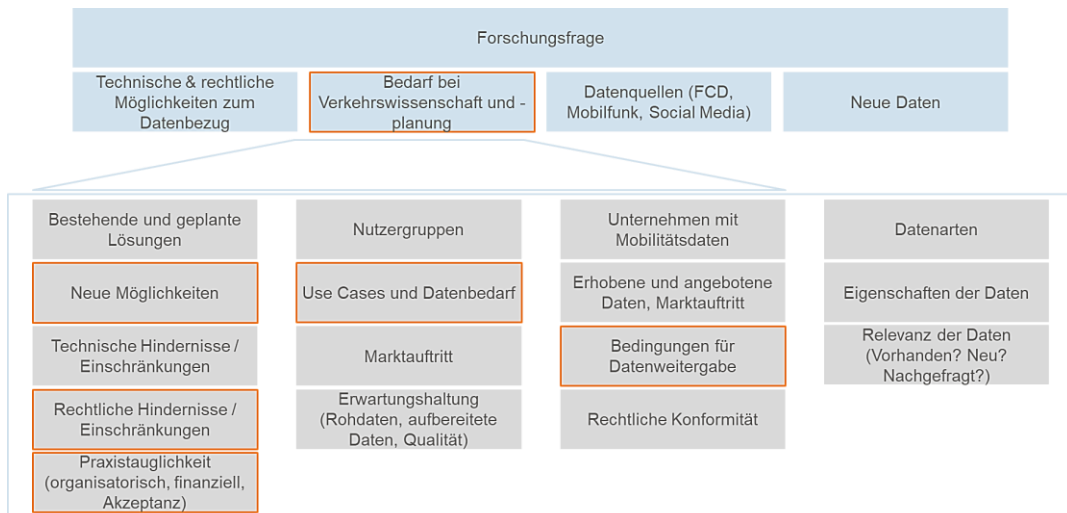
Basierend auf der Beantwortung der vorangehend aufgeführten Fragen wird geprüft, wo und in welcher Form die nachgefragten Daten zur Verfügung stehen. Eine Auslegeordnung der Datenerhebenden und den durch diese erhobenen Daten bilden die Grundlage (vgl. Anhang I.1.1.1.III). Durch Literaturrecherchen und die Befragung ausgewählter Datenerhebenden untersuchen wir, ob und wie die Datenerhebenden diese Daten zur Verfügung stellen und welche Ansätze für das Teilen der Daten in Frage kommen. Auf Seite der Anbietenden stehen Erhebende von Fahrzeug- und Personenbewegungsdaten im Fokus. Hier gehen wir primär von Fahrzeugen, Mobiltelefonen oder von der Telekominfrastruktur als Datenquelle aus. Sowohl im Fahrzeugbereich als auch bei der Nutzung verschiedener Mobile-Applikationen, unter anderem auch Social-Media-Plattformen, erweitern wir die Betrachtung der Bewegungsdaten mit zusätzlich interessanten Daten. Beispielsweise dienen Kamerabilder aus Fahrzeugen der Erfassung der Strasseninfrastruktur, Sensordaten können für Wetter- oder Gefahrenwarnungen eingesetzt werden oder die Auswertung von App-Nutzungen kann Hinweise auf Motive des Mobilitätsverhaltens liefern. Der Begriff «neue Daten» setzt hierbei sehr weit gefasste Grenzen. In die Betrachtung fallen sämtliche Daten mit Bezug zur Mobilität. Die Einschränkung auf neue Daten wird aus Sicht der Nutzergruppen im Sinne von «bisher nicht oder eingeschränkt zur Verfügung stehend» gesehen (vgl. hierzu Absatz 2.1 und Anhang I.1.1.1I.2I.1.1I.2). Herkömmliche Daten, die heute bereits verfügbar sind, werden in dieser Forschungsarbeit insofern behandelt, wenn ihre Zugänglichkeit vereinfacht werden kann.

Um Lösungsansätze für die Weitergabe und Nutzung der Daten seitens Verkehrswissenschaft und -planung zu finden, sind die technischen und rechtlichen Möglichkeiten zu erforschen. Stehen geeignete technische Hilfsmittel und ausreichend Transfer- und Speicherkapazitäten für das Teilen der Daten zur Verfügung? Ist die Technik ein relevanter oder sogar blockierender Kostentreiber? Werden die verfügbaren Technologien sinnvoll eingesetzt? Da bereits gute Lösungen umgesetzt wurden und selten die technischen Möglichkeiten die relevanten Hürden darstellen, steht diese Frage aber nicht im Vordergrund.

Aus rechtlicher Sicht bestehen weitere kritische Fragen: Dürfen die gesammelten Daten bekannt gegeben werden und für welche Zwecke? Was sind die Anforderungen an die Anonymisierung der Daten und wer ist verantwortlich, wenn durch die Bekanntgabe ein Personenbezug hergestellt werden kann? Welche Vereinbarungen müssen mit den Datenerhebenden getroffen werden?

Die Untersuchung der technischen und rechtlichen Möglichkeiten ist eng verknüpft mit sozialen und unternehmerischen Aspekten: Wie nehmen Mobilitätsteilnehmende und gleichzeitig Kundinnen und Kunden der Datenerhebenden die Weitergabe «ihrer» Daten wahr? Bestehen kritische Reputationsrisiken für die Unternehmen? Welche Anreize bestehen für die Weitergabe oder den Einbehalt der Daten? Eine Untersuchung dieser Fragestellungen ist essenziell für die Erarbeitung der Lösungsansätze, daher fließen diese Belange in die Betrachtung mit ein.

Der Fokus der Arbeit liegt damit zusammenfassend bei den in der nachfolgenden *Abb. 11* gekennzeichneten Themen:



**Abb. 11:** Fokusthemen der Forschungsarbeit (eigene Darstellung)

Zusammenfassend sehen wir folgende Fragestellungen, welche im Detail untersucht werden:

- Welchen Nutzen können Mobilitätsdaten für die Verkehrsplanung der öffentlichen Hand und privater Büros sowie für Wissenschaft und Verkehrsmanagement bringen und welche Anforderungen an die Daten bestehen seitens der verschiedenen Nutzergruppen?
- Welcher Mehrwert kann ein breiterer Zugang zu Echtzeit-Mobilitätsdaten für die öffentliche Hand zur Erfüllung ihrer Aufgaben, wie bspw. im Verkehrsmanagement, haben?
- Welche Rahmenbedingungen bestehen bezüglich des Zugangs, der Bearbeitung und der Weitergabe neuer Mobilitätsdaten?
- Wie können praxisnah Möglichkeiten geschaffen werden, um die gewünschten Daten mit rechtlichen Mitteln technisch und auch kommerziell zugänglich zu machen?

Entlang dieser Fragestellungen orientieren wir an unser in Abschnitt 1.5.2 beschriebenes Vorgehen.

## 1.4 Ableitung von Hypothesen

Die Forschungsfrage wurde vom ASTRA festgelegt und als Forschungsarbeit öffentlich ausgeschrieben. Die Relevanz der Forschungsfrage wurde einleitend erläutert. Im Projektverlauf wurde die Forschungsfrage präzisiert und detailliertere Projektziele festgelegt (vgl. Kapitel 1.3).

Aufbauend auf der Forschungsfrage wurden vorgängig zur Datenerhebung Hypothesen aufgestellt. Teilweise leiten sich diese direkt aus der Forschungsfrage ab, teilweise basieren diese jedoch auch auf vorausgegangenen Analysen zu der behandelnden Thematik. Diese Hypothesen dienen im weiteren Vorgehen als Guideline für die Befragung der ausgewählten Interviewten und für die im Fokus stehenden Nutzergruppen durchgeführte Online-Befragung.

### Hypothesen zur Nachfrageseite:

Direkt aus der Forschungsfrage abgeleitet:

- Hypothese 1.1: Bei Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung besteht eine grosse Nachfrage nach besser zugänglichen Daten
- Hypothese 1.2: Die Nachfrage umfasst primär Mobilitätsdaten mit wachsendem Bedarf an zusätzlichen Datenarten wie Nutzungs- oder Zustandsdaten



Aus weiterführenden Analysen abgeleitet:

- Hypothese 1.3: Das Potenzial neuer Daten und neuer Anwendungsfälle ist oft noch nicht bekannt (bzw. aufgrund fehlender realer Daten erst in Theorie umgesetzt)
- Hypothese 1.4: Die Nachfrage nach Daten übersteigt den tatsächlichen Bedarf (zuerst umfangreich Daten beziehen, dann Anwendungsfall prüfen)
- Hypothese 1.5: Die Fähigkeiten für die spezifische Aufbereitung vorhandener Rohdaten ist in einigen Fällen nicht ausreichend vorhanden, weshalb anwendungsspezifisch aufbereitete Daten benötigt werden
- Hypothese 1.6: Die Nachfrageseite begrüsst eine Verpflichtung der Datenerhebenden zur Verfügbarmachung von Daten und konkrete gesetzliche Vorgaben

#### Hypothesen zur Angebotsseite:

Direkt aus der Forschungsfrage abgeleitet:

- Hypothese 2.1: Datenerhebende verfügen über umfangreiche «neue Daten»
- Hypothese 2.2: Daten werden bei vielen Datenerhebenden unter Verschluss gehalten oder nur dediziert kommerziell verkauft

Aus weiterführenden Analysen abgeleitet:

- Hypothese 2.3: Die Interessen und die Handhabung der Datenverwaltung bei den zentralen Branchenvertretenden sind inhomogen
- Hypothese 2.4: Aufbereitete und aggregierte Daten haben einen höheren Marktwert als direkt erhobene Rohdaten
- Hypothese 2.5: Der Datenaustausch findet weitestgehend über bilaterale Vereinbarungen statt
- Hypothese 2.6: Die Anbietenden beurteilen staatlich regulierte Datenplattformen und Open-Data-Konzepte kritisch
- Hypothese 2.7: Die Datenanbieter nutzen den Handlungsspielraum der Gesetzeslage in Bezug auf den Datenschutz bewusst aus
- Hypothese 2.8: Die Angst vor Reputationsschäden ist grösser als vor strafrechtlichen Sanktionen bei Datenschutzfragen

In der Gegenüberstellung der Angebots- und Nachfrageseite sollen insbesondere folgende Thesen überprüft und falls sich diese betätigen, Lösungsansätze gesucht werden:

- Hypothese 3.1: Die nachgefragten Daten werden bereits in ausreichender Qualität und Quantität erhoben, werden jedoch nicht wie gewünscht zur Verfügung gestellt
- Hypothese 3.2: Die Kommunikation und der Datenaustausch zwischen der Angebots- und Nachfrageseite findet nicht auf modernen und offenen elektronischen Marktplätzen statt und ist eingeschränkt
- Hypothese 3.3: Die Erwartungen der Angebots- und Nachfrageseite in Bezug auf kommerzielle und organisatorische Aspekte weichen teils stark voneinander ab (privater vs. offener Marktplatz, freie vs. kommerzielle Güter)

#### Hypothesen zu den technischen und rechtlichen Handlungsmöglichkeiten:

- Hypothese 4.1: Aus technischer Sicht lassen sich geeignete Lösungen für den effizienten Austausch von Daten in Bezug auf Nutzerfreundlichkeit, Leistungsfähigkeit und Zweckdienlichkeit ohne wesentliche Einschränkungen umsetzen
- Hypothese 4.2: In der Praxis führt die Rechtsunsicherheit oft zu einer Hemmung des Datenaustausches
- Hypothese 4.3: Die zentralen Hürden zur Umsetzung einer geeigneten Lösung sind:
  - o Konkurrenzdenken und fehlende Einigung auf technologische und Qualitäts-Standards zum Datenaustausch
  - o Kommerzielle Uneinigkeit für den Datenaustausch
  - o Kosten respektive Aufwand für die Implementierung des Datenaustausches
  - o Potenzielle Imageschäden durch externe Datenauswertungen

- Angst vor Reputationsschäden in der Öffentlichkeit / bei Kundinnen und Kunden durch Datenweitergabe
- Sichtbarkeit / Wissen zu den benötigten Daten und dem verfügbaren Angebot

Die Hypothesen und erwarteten zentralen Hürden werden in den Interviews geprüft und bei den Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Die Evaluation (Verifikation oder Ablehnung) der Hypothesen wird in Kapitel 3, 0 und 0 dargelegt.

## 1.5 Projektvorhaben

### 1.5.1 Aufbau

Der vorliegende Forschungsbericht ist gemäss den in *Abb. 12* aufgeführten Kapiteln und den rechts davon abgebildeten Inhalten aufgebaut.

1) Einleitung	Hintergrund	Forschungsfrage	Ableitung von Hypothesen	Aufbau und Methodik
2) Inhaltliche Grundlagen	Begrifflichkeiten / Kategorisierung	Einordnung der Parteien	Beurteilung der Rechtslage	Möglichkeiten zum Datenbezug
3) Bedarfsanalyse der Nutzergruppe	Use Cases	Datennachfrage, Deckungslücke	Erwartungshaltung	Fazit der Bedarfsanalyse
4) Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot	Verfügbarkeit der gefragten Daten	Konsens zum Austausch	Differenzen & Hürden	Erkenntnisse
5) Analyse der Rechtslage	Allgemeine Rechtslage	Analysefragen	Beantwortung der Analysefragen	
6) Handlungsbedarf und -möglichkeiten	Handlungsbedarf	Hürden	Handlungsmöglichkeiten	
7) Handlungsempfehlungen	Roadmap	Umsetzung in die Praxis	Fazit	
Anhang	Grundlagen zu Daten (Eigenschaften, Kategorisierung, Relevanz, Erhebungsmethoden, Austausch) Vorgehen und Resultate empirische Erhebungen Auslegeordnung Angebot (erhobene und angebotene Daten, Bereitschaft zur Weitergabe) Technische Möglichkeiten, Hindernisse / Einschränkungen			

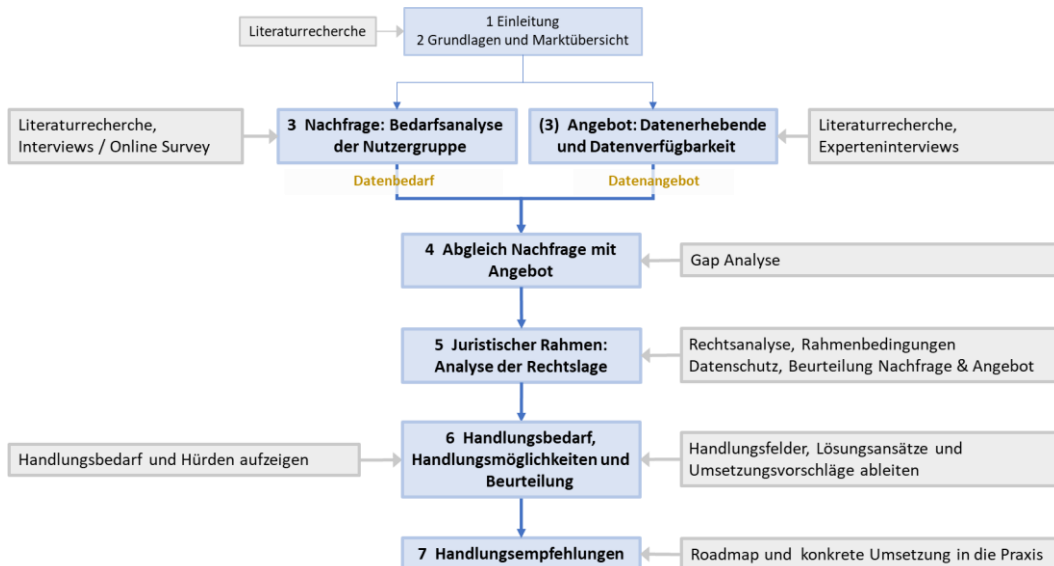
**Abb. 12:** Gliederung und Inhalte der Forschungsarbeit (eigene Darstellung)

Kapitel 1 beschreibt einleitend die Ausgangslage und Hintergründe zum Untersuchungsgegenstand, erläutert die Forschungsfrage mit der Ableitung von Hypothesen und beschreibt den Aufbau und die Methodik der Arbeit. Kapitel 2 gibt den Kontext zu den für die Arbeit zentralen Themen auf Basis bisheriger Untersuchungen und Vorhaben sowie weiterführender Literatur. Kapitel 3 und 4 beinhalten den empirischen Teil der Arbeit mit der Befragung der Nutzergruppen und dem Abgleich mit dem Angebot. Dabei geht Kapitel 3 mittels einer Bedarfsanalyse der Nutzergruppen auf die Nachfrageseite ein. Da diese Forschungsarbeit einen nutzerzentrierten Fokus hat, findet sich die detaillierte Abhandlung der Angebotsseite mit Fokus auf die Datenerhebenden im Anhang I.1.1.1III. In Kapitel 0 erfolgt ein Abgleich zwischen der Nachfrage mit dem Angebot. Kapitel 0 umfasst die grundlegende Einschätzung der Rechtslage in Bezug auf die Forschungsfrage sowie die Beurteilung der aufgedeckten Fragestellungen in der empirischen Erhebung. In Kapitel 0 werden die Erkenntnisse zum Handlungsbedarf und der Hürden zusammengefasst und Handlungsmöglichkeiten werden abgeleitet. Kapitel 7 beinhaltet Handlungsempfehlungen in Form einer Roadmap und Themenblöcke als konkrete Umsetzungsvorschläge.

Um einen verständlichen und zielgerichteten Aufbau der Arbeit sicherzustellen, sind für die Forschungsarbeit jegliche nicht direkt für die Beantwortung der Forschungsfrage relevante Informationen im Anhang abgebildet.

## 1.5.2 Methodisches Vorgehen

Das Vorgehen zur Erstellung der Forschungsarbeit und Beantwortung der Forschungsfragen basiert auf einem nutzerzentrierten Modell. Dabei starten wir mit einer Bedarfsanalyse und leiten daraus Anforderungen an die Daten und deren Zugänglichkeit ab, analysieren die Verfügbarkeit der gewünschten Daten und leiten mittels einer Gap-Analyse den Handlungsbedarf ab. Darauf basierend überprüfen wir detailliert die Möglichkeiten, um die richtigen Daten am richtigen Ort für die Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und dem Verkehrsmanagement zur Verfügung zu stellen. Die folgende *Abb. 13* illustriert das verfolgte Vorgehen:



**Abb. 13:** Vorgehen Forschungsauftrag (eigene Darstellung)

Im Folgenden werden die einzelnen Arbeitspakete mit den jeweiligen Arbeitsmethoden und Vorgehensschritten beschrieben. Weitere Details zum methodischen Vorgehen sind im Anhang aufgeführt.

### Nachfrage: Bedarfsanalyse der Nutzergruppen (3)

Der spezifische Bedarf der potenziellen Nutzergruppen an Daten mit Bezug zur Mobilität ist die Grundlage für die Forschungsarbeit. Die detaillierte Bedarfsanalyse basiert auf einer Literaturrecherche und persönlich durchgeführten Interviews, je eines mit Personen aus den Anwendungsbereichen des Verkehrsmanagements, der Verkehrs- & Raumplanung, der Mobilitätsplanung und der Mobilitätsstatistik. Diese Interviews erlaubten, die Use-Cases der Nutzergruppen besser zu verstehen (Kapitel 3.2) sowie die spezifische Datennachfrage und Deckungslücken zu identifizieren (Kapitel 3.3). Darauf aufbauend wurde der Datenbedarf mittels einer breit gestreuten Online-Befragung vertieft und mit repräsentativen Best-Practice Use-Cases gespiegelt, um aktuelle Hindernisse in Bezug auf die Datennutzung zu identifizieren. Die Antworten aus der Online-Befragung lassen sich den betrachteten Nutzergruppen zuordnen. Detaillierte Informationen in Bezug auf Quantität der Antworten, Strukturierung des Fragebogens und Erwartungshaltungen der einzelnen Nutzergruppen in Bezug auf spezifische Datentypen sind in Kapitel 3.4 gegeben. Der Datenbedarf und Erwartungshaltung der Nutzergruppen wird bewusst ohne Berücksichtigung des konkreten Angebots erhoben (d. h. ohne die Informationen aus dem Arbeitspaket der Angebotsseite). Ziel ist es, die Bedürfnisse der Nutzenden unbeeinflusst zu erheben. Die Zusammenführung von Nachfrage mit dem Angebot erfolgt nachfolgend.

### Angebot: Datenerhebende und Datenverfügbarkeit (3)

Unabhängig von und parallel zu der Bedarfsanalyse wird eine grobe Auslegeordnung zu den bereits heute erhobenen Mobilitätsdaten und deren Verfügbarkeit erstellt. Die

Ermittlung der erhobenen und verfügbaren Mobilitätsdaten erfolgt mittels einer breiten Literatur- und Onlinerecherche sowie über Interviews mittels strukturierter Fragebögen mit 11 ausgewählten Datenerhebenden. In den Interviews werden insbesondere auch die bestehenden Hürden zur Weitergabe von Daten sowie die Bereitschaft und Bedingungen, die Daten zu teilen, abgefragt. Nach der Erarbeitung der Resultate wird des Weiteren eine Validierung der Ergebnisse mit den Datenerhebenden durchgeführt.

Neben den zentralen Datenarten aus dem motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem öffentlichen Verkehr (öV) wurden Mobilfunkdaten und auch spezifisch die Verfügbarkeit von Daten aus dem Bereich des Langsamverkehrs analysiert (z. B. Bike- und Scootersharing-Anbieter). Bei den fahrzeugseitig erhobenen Daten wird die Verfügbarkeit von Daten in Bezug auf Luftqualität, Wetter, Fahrbahnzustand oder Ähnliches abgefragt. Des Weiteren werden die Verfügbarkeit und Nutzbarkeit der Daten der Gewichtserfassungsanlagen (WIM) auf dem Nationalstrassennetz überprüft.

Ein wichtiger Untersuchungsgegenstand und eine zentrale Frage für die Interviews stellen mögliche Anreize und Vorteile für die Datenerhebenden selbst dar, deren Daten frei, im benötigten Umfang und der gewünschten Qualität, zur Verfügung zu stellen. Ein weiterer Arbeitsschritt besteht in der Untersuchung der Anreize für die Unternehmen. Hierunter fällt zum Beispiel, dass durch die Freigabe der Daten eine Qualitätserhöhung und Aggregation aus verschiedenen Datenquellen durch eine nachgelagerte unabhängige Stelle ermöglicht wird und dieser Output dann auch den einzelnen Datenliefernden zur Verfügung steht.

Ebenfalls werden bereits bestehende Datenplattformen und laufende bzw. geplante Projekte, welche sich zum Ziel gesetzt haben, Daten einfacher und / oder in besserer Qualität zur Verfügung zu stellen, analysiert und in die Übersicht der verfügbaren Daten aufgenommen.

#### **Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot (4)**

Um den Handlungsbedarf zu ermitteln, erfolgt ein Abgleich zwischen den in den ersten Arbeitsschritten erhobenen Fakten zum Datenangebot und Datenbedarf. Der Abgleich basiert auf folgenden Fragestellungen:

- Werden die nachgefragten Daten erhoben?
- Werden die Daten in der erforderlichen Qualität erhoben?
- Werden die Daten weitergegeben, respektive bestehen Bezugsmöglichkeiten für die Nachfrageseite?
- Wo decken und wo unterscheiden sich die Erwartungen der Nachfrage- und Angebotsseite?
- Gibt es andere Gründe, dass ein Bezug und die Nutzung der Daten nicht erfolgt?

#### **Juristischer Rahmen: Analyse der Rechtslage, Formulierung und Beantwortung von Analysefragen (5)**

Die juristische Analyse besteht zunächst in der Abklärung der heute geltenden Rechtslage in Bezug auf Daten, insbesondere hinsichtlich der datenschutzrechtlichen und datenzugangsrechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung neuer Mobilitätsdaten.

#### **Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten (6)**

Der Handlungsbedarf wird aus dem Abgleich zwischen Datenangebot und Datenbedarf abgeleitet. Ausgehend vom Handlungsbedarf entwickelt das Forschungsteam systematisch zentrale Handlungsmöglichkeiten und leitet daraus Lösungsansätze ab und konsolidiert die vielversprechendsten Lösungsansätze letztlich in einem Modell. Zur Überprüfung der erarbeiteten Handlungsoptionen erfolgt eine Evaluation der Resultate mit Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern. Dabei werden bereits kontaktierte Personen mit den nun neu vorliegenden Empfehlungen konfrontiert und können dazu Stellung nehmen. Basierend darauf werden die Handlungsoptionen iterativ angepasst und verfeinert.

## Anwendbarkeit und Handlungsempfehlungen (7)

Zum Schluss bringen wir die Expertise der Forschungsstelle ein (siehe Ergänzungen zur eingebrachten Expertise in Kapitel 1.5.3) und formulieren, angelehnt an die Erkenntnisse aus der Forschungsarbeit, praxisnahe Empfehlungen, um die Nutzung neuer Daten zukünftig zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen. Des Weiteren wird der weiterführende Forschungsbedarf aufgezeigt und Vorschläge erarbeitet, wie die Handlungsmöglichkeiten in der Praxis im Stil eines «Proof of Concepts» vereinfacht getestet werden können.

### 1.5.3 Eingrenzungen

Das vorliegende Projekt behandelt Fragen zur Nutzbarmachung von neuen Daten im Kontext der Verkehrsplanung, -wissenschaft und Statistik. In diesem Zusammenhang laufen seit Dezember 2018 Bestrebungen seitens des Bundes, eine nationale Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) aufzubauen, welche die Verfügbarkeit und den Austausch von Mobilitätsdatenflüssen zwischen Infrastrukturbetreibenden, öffentlichen Verkehrsunternehmen und privaten Anbietenden von Mobilitätsdienstleistungen sowie Kundinnen und Kunden gewährleisten soll. Die MODI enthält als Hauptbestandteile in einem ersten Schritt einerseits das Verkehrsnetz CH, welches die gesamte verkehrliche physische Infrastruktur der Schweiz einheitlich und digital abbilden soll und als räumliches Referenzsystem dient, und andererseits die NADIM, welche den Austausch von Mobilitätsdaten und die Vernetzung von Smart-Mobility-Anwendungen erleichtern soll (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021b, 2022). Die in diesem Forschungsbericht dargelegten Empfehlungen basieren auf einer empirisch fundierten wissenschaftlichen Vorgehensweise (gemäss dem methodischen Vorgehen wie in Kapitel 1.5.2 beschrieben). Im Sinne der Offenlegung der Interessensituation der Forschungsstelle legen wir transparent dar, in welche Projekte im Kontext der MODI die Autorenschaft eingebunden ist (eine Auflistung der Projekte findet sich in der Fussnote<sup>3</sup>). Es gehört weder zum Leistungsauftrag noch zum Ziel des vorliegenden Projekts, konkrete Umsetzungsvorschläge bezüglich der Regelung und Aufbau der MODI zu machen. Das Mobilitätsdateninfrastrukturgesetz (MODIG) ist noch in Entstehung und befindet sich aktuell in der Phase der Vernehmlassungen. Ein Inkrafttreten ist frühestens ab 2025 absehbar. Da die Botschaft und die Parlamentsbeschlüsse abgewartet werden müssen, werden konkrete Inhalte der Vernehmlassungsvorlage MODIG mit Zurückhaltung herbeigezogen.

### 1.5.4 Kontext

Das vorliegende Projekt widmet sich der Nutzung neuer Daten («NuNDa») reiht sich in eine Serie von Forschungsprojekten im Bereich des Strassenwesens ein und ist Teil des Forschungskonzepts "Nachhaltiger Verkehr 2021-2024" und eines Forschungsschwerpunkts der Arbeitsgruppe "Verkehrsplanung und -technik (VPT)"<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Projekte im Kontext der MODI, in welche die Autorenschaft eingebunden ist:

- Projekt «Stabsbüro NADIM», Auftraggeber: BAV, Laufzeit von 2021-2024 (eingebundene Firma: Eraneos Switzerland AG)
- Projekt «Detailkonzept Verkehrsnetz CH», Auftraggeber: swisstopo, Laufzeit von 2020-2022 (eingebundene Firma: Rapp AG)

<sup>4</sup> Dokumente verfügbar unter: <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/fachleute/weitere-bereiche/forschung/strategie-schwerpunkte.html>.



## 2 Inhaltliche Grundlagen für die Forschungsarbeit

In diesem Kapitel werden die inhaltlichen Grundlagen für die Forschungsarbeit gelegt. Dabei werden initial die Begrifflichkeiten definiert und die Arten von Daten (Abschnitt 2.1), die Nutzergruppen von Mobilitätsdaten (Abschnitt 2.2), eine Übersicht zu Anwendungsmöglichkeiten und Datenbedarf (Abschnitt 2.3), eine Einordnung der Datenerhebenden (Abschnitt 2.4) sowie die Rechtslage (Abschnitt 2.5) eingeordnet. Abschliessend werden bestehende und geplante Möglichkeiten zum Datenbezug beschrieben (Abschnitt 2.6)

### 2.1 Begrifflichkeiten und Kategorisierung der Daten

Die Definition und inhaltliche Abgrenzung der Begrifflichkeiten aus der Forschungsfrage sind wichtig für die Ausführungen in der vorliegenden Forschungsarbeit. Daher werden an dieser Stelle die im Zentrum stehenden Begriffe definiert, deren Verwendung im Bericht erläutert und eine Kategorisierung der Daten vorgenommen.

#### Daten / Neue Daten

Die Forschungsarbeit betrachtet die Nutzung neuer Daten («NuNDa») im Kontext der Mobilität. Dies umfasst insbesondere:

- Mobilitätsdaten: Daten, die über die Bewegung eines Objekts oder Subjekts informieren (Wikipedia, 2020). Mobilitätsdaten im engsten Sinne sind Messwerte zu Bewegungen eines Objektes. Jedoch steht eine Vielzahl an Datenarten in Verbindung zur Mobilität. Als übergeordnete Einteilung von Datenkategorien mit Bezug zur Mobilität unterscheiden wir Sachdaten unterteilt in Geodaten, Betriebsdaten und Vertriebsdaten sowie Personendaten. Eine detaillierte Auseinandersetzung zu Datenarten und deren Kategorisierung befindet sich im Anhang.
- Verkehrsdaten: Daten über den aktuellen Strassenverkehr; Teilmenge der Mobilitätsdaten (Duden, 2022a).
- Daten zur Verkehrsinfrastruktur: Daten, welche sich auf die Infrastruktur im Hinblick auf die öffentlichen Verkehrswege beziehen (Duden, 2022b).
- Sensordaten aus Fahrzeugen: Sensoren als Messfühler sind zentrale Bestandteile elektronischer Regelsysteme des Fahrzeuges. Sensordaten generieren wichtige Erkenntnisse für die Motorsteuerung, Karosserie-Elektronik und Sicherheit (Mein-Autolexikon.de, 2022).
- Open Data: Offene Daten, die durch alle zu jedem Zweck genutzt, weiterverbreitet und weiterverwendet werden dürfen (Wikipedia, 2022a).
- Daten zum Mobilitätsverhalten: Daten zum Verhalten der Menschen bei der Fortbewegung sowie die Ausprägung / Merkmale der Fortbewegung – Distanzen, Art der Fortbewegung, Wahl des Fortbewegungsmittels etc. (Wikipedia, 2022b).

Daten zu den Ursachen der Mobilität: Mobilitätsbedürfnisse werden als primäre Bedürfnisse empfunden und sind an bestimmte Verkehrsmittel geknüpft. Das Mobilitätsverhalten ist Teil des Konsumentenverhaltens, weshalb Erkenntnisse aus der Motivationspsychologie hilfreich sind, um Mobilitätsbedürfnisse und insbesondere das Verkehrsmittelwahlverhalten zu verstehen (Zängler, 2000). Auch der individuelle Lebensstil hat einen wesentlichen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten (Forschungs-Informationen-System, 2022). Daten zu Mobilitätsbedürfnissen decken die individuellen Beweggründe für das Mobilitätsverhalten auf, und zwar flächendeckend. Die Definition von «Neu» wird aus Sicht der Nutzergruppe definiert: Neue Daten sind Daten, die bei den Nutzergruppen bisher nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Dazu gehören auch Daten, die heute verfügbar sind, jedoch noch nicht mit anderen Daten kombiniert

werden können und deren Kombination für die Anwendung der Nutzergruppen zusätzlichen Nutzen stiftet.

In der vorliegenden Arbeit wird zur Bezeichnung der vorangehend definierten «neuen Daten im Kontext der Mobilität» fortan zur Vereinfachung nur noch von «Daten» gesprochen. Eine Einteilung in bestehende / herkömmliche Daten und neue Daten aus Sicht der Forschungsgruppe für die vorliegende Arbeit findet sich im Anhang.

## Nutzergruppen

Die Forschungsarbeit betrachtet folgende drei Disziplinen als zentrale Bedarfsgruppe für den Datenbezug und deren Nutzung:

- Verkehrswissenschaft inkl. der Statistik
- Verkehrs-, Raum- und Mobilitätsplanung
- Verkehrsmanagement

In der Forschungsarbeit wird fortan der Begriff «Nutzergruppen» zur Bezeichnung dieser drei Disziplinen verwendet. Diese Nutzergruppen stellen gleichzeitig die (potenzielle) Nachfrageseite dar. Eine detailliertere Beschreibung der Nutzergruppen und deren Anwendungsfälle von Mobilitätsdaten ist in den Kapiteln 2.2 und 3 ersichtlich.

## Datenerhebende

Der Begriff Datenerhebende wird in der Forschungsarbeit zur Bezeichnung aller öffentlichen und privaten Akteure verwendet, die Daten (gemäss vorangehender Definition) erheben und / oder direkten Zugriff auf umfangreiche Daten haben. Die Datenerhebenden stellen die Angebotsseite dar. Hierbei sind jedoch stets sowohl potenzielle als auch tatsächlich anbietende Unternehmen gemeint. Im Fokus stehen gemäss Forschungsfrage Unternehmen mit Zugriff auf «Floating Car Data», auf Daten aus dem Mobilfunk-Bereich (insbesondere «Floating Phone Data») oder auf Social-Media-Daten.

## Kategorisierung der Daten

Für die Verkehrsforschung, aber auch für die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement wird eine Vielzahl an Datenarten in Bezug zur Mobilität von Interesse sein. Der Bankauszug gibt Aufschluss zum Budgetanteil, der für Mobilität ausgegeben wird. Der Wohn- und Arbeitsort, Hobbys oder Einkaufsgewohnheiten liefern Erkenntnisse zum Motiv der Mobilität. Anhand der in der Forschungsfrage festgelegten Schwerpunkte als Datenquellen stehen Positionsdaten aus Fahrzeugen und von Smartphones sowie nutzerzentrierte Daten aus Social-Media-Kanälen oder anderen Applikationen im Fokus<sup>5</sup>. GNSS-Daten als Untermenge von Geodaten sind hierbei die wichtigste Quelle zur Erfassung der Bewegungen von Fahrzeugen und Personen. Betriebs- und Vertriebsdaten stehen im Fokus und sind zentraler Bestandteil des Vorhabens «NADIM». Daher findet in der vorliegenden Arbeit keine Vertiefung dieser Datenkategorien statt. Im Anhang ist eine Übersicht zu den erhobenen Daten als Grundlage für die Untersuchung abgebildet.

Die nachfolgende Darstellung (*Abb. 14*) gibt eine vereinfachte Übersicht zu den relevanten Daten, die in der Forschungsarbeit vertieft betrachtet werden. Eine Unterscheidung zwischen Personen- und Sachdaten ist auf dieser generischen Betrachtungsebene nicht eindeutig. Somit sind die Datentypen auf der linken Seite in der Tendenz dem Pol der Sachdaten und die auf der rechten Seite dem Pol der Personendaten zuzuordnen.

<sup>5</sup> Aufgrund des fehlenden Zugangs zu Social-Media Vertretern konnte dieser Bereich nicht vertieft untersucht werden.



Sachdaten	Mobilitätsdaten / Verkehrsdaten	Floating Car Data / GNSS Daten aus Fahrzeugen Verkehrszählungen Stationäre Videoaufnahmen	Vertragsdaten	Vertriebsdaten Kundenvereinbarungen	Personendaten
	Infrastrukturdaten / Angebotsbeschreibung	Digitale Karten (Geodaten, Verkehrsnetz CH) Videoaufnahmen aus Fahrzeugen Kapazitäten (Strassen, Schiene, Fahrzeuge) Fahrpläne	Daten zum Mobilitätsverhalten (Individuelle Nutzungsdaten)	Floating Phone Data (FPD - Mobilfunk) Mobile GNSS Data (MGD - Smartphone GNSS-Logging) Nutzungsdaten aus Social Media Apps Verkehrsmittel- und Routenwahl Daten zum Fahrverhalten	
	Sensordaten aus Fahrzeugen / Smartphones	Meteodaten / Fahrbahnzustandsdaten Daten zum Fahrzeugzustand	Daten zu den Ursachen der Mobilität	Daten aus Social Media zu Vorlieben Daten aus Mobilitäts-Apps zur Wahl des Modi Zahlungsbereitschaft	
	Daten zum Mobilitätsverhalten (aggregierte Nutzungsdaten)	Quell-Ziel Matrizen Passagierfrequenzen Abfragen Fahrplanverbindungen Vertriebsdaten (Anzahl & Art der verkauften Tickets) Mobilitätsverhalten typischer Personengruppen	Daten zur Benutzeridentifikation	Soziodemographische Merkmale der Mobilitätsbenutzenden, Keys	
	Angebotsstatus	Echtzeitauslastung (Strasse & öV) Fahrzeugpositionen öV Verspätungen öV			

Hervorgehoben: die in NuNDa vertieften Datenarten  
Kursiv: für NuNDa potenziell relevante, nicht vertiefte Datenarten

**Abb. 14:** Kategorisierung der für NuNDa relevanten Daten (eigene Darstellung)

Neben «Floating Car Data» (FCD) und «Floating Phone Data» (FPD) können auch die «Mobile GNSS Data» (MGD) als wichtigste «neue» Datenquellen zur Erhebung der Mobilität und insbesondere der Verkehrsströme und des Verkehrsgeschehens betrachtet werden.<sup>6</sup> Immer mehr Fahrzeuge und Personen mit Smartphones liefern fortlaufend Lokationspunkte, die Bewegungen quasi in Echtzeit abbilden lassen sowie für spätere Auswertungen gespeichert werden können. Fahrzeuge, welche mit Navigationssystemen der etablierten Hersteller (HERE, TomTom) ausgestattet sind, stellen zuverlässige FCD zur Verfügung. Bei Lokalisierungsdaten, die durch Smartphones erhoben werden, sind Floating-Phone-Daten von Mobile-GNSS-Daten (MGD) zu unterscheiden. Während FPD, die auf der Auswertung der Mobilfunkverbindungen bereits vielfach verwendet werden, finden MGD, die von Smartphones über die GNSS Lokalisierung erzeugt werden, kaum Anwendung. Der grosse Vorteil der Daten aus den Smartphones ist, dass sie flächendeckend, kontinuierlich und nicht an ein Verkehrsmittel gebunden erhoben werden. Für das Verkehrsmanagement stellen die Echtzeitdaten eine gute Ergänzung zu den bisher meist stationär erhobenen Verkehrsdaten dar. Die Kosten für eine flächendeckende Datenerhebung sind hierbei viel tiefer als bei einer Erweiterung der infrastrukturseitigen Verkehrszählung. Zudem lassen sich Fahrzeugbewegungen besser nachverfolgen. Der Zugriff auf Echtzeitdaten ist hingegen aufwendiger als auf historische Daten. Die Datenübertragung und -interpretation benötigt gute und teure technische Hilfsmittel.

Für die Verkehrswissenschaft und die Verkehrsplanung reichen meist historische Daten aus. Gleichwohl liefern die Quellgeräte aus Fahrzeugen sowie die via Mobilfunkzelle lokalisierten Smartphones umfangreiche Daten mit hohem Mehrwert für die Nutzergruppen. Exakte Bewegungsdaten sind eine zentrale Grundlage für die Aussagekraft von weiteren Daten mit Bezug zur Mobilität.

## 2.2 Nutzergruppen der Daten

Um den Link von der vorangehend theoretischen Sicht auf die Daten in der Mobilität hin zur Nachfrage von Mobilitätsdaten durch die spezifischen Nutzergruppen (Kapitel 3) machen zu können, bietet sich die Betrachtung verschiedener Nutzergruppen von Mobilitätsdaten an. Wie bereits in Kapitel 1 angedeutet, legt diese Studie den Fokus auf die Nutzergruppen von Mobilitätsdaten aus der Verkehrswissenschaft, der Verkehrsplanung und dem Verkehrsmanagement. Die Vertretenden dieser Gruppen arbeiten mehrheitlich im Auftrag der öffentlichen Hand. Der Bezug benötigter Daten erfolgt meist aus eigenen Erhebungen oder aus Erhebungen von anderen öffentlichen Ämtern.

<sup>6</sup> Videokameras könnten zukünftig eine ähnlich relevante Datenquelle werden. Die Kameras können viel umfangreichere Informationen liefern. Durch die zunehmende Ausrüstung der Fahrzeuge sowie der (National-)Strassen mit Kameras wird eine gute geografische Abdeckung möglich – allerdings nicht vergleichbar mit der Abdeckung via den Datenpunkten aus den Fahrzeugen und Smartphones.

Weitere Nutzergruppen, welche ebenfalls im grossen Stil von Mobilitätsdaten Gebrauch machen, sind z. B. die Mobilitäts-App Entwickelnde, Versicherungen, Immobilienbewirtschafter.

Demgegenüber haben Mobilitätsdienstleister und weitere Unternehmen im Mobilitätsbereich Bedarf an Mobilitätsdaten zur Ausgestaltung der eigenen Angebote oder zur Überwachung des Betriebs. Die Erhebung der Daten erfolgt in erster Linie zum Eigengebrauch. Grosse Datenerhebende wie Google, HERE, TomTom oder INRIX, aber auch weitere Unternehmen haben ebenso Bedarf an Mobilitätsdaten zur Unterstützung der Geschäftstätigkeiten. Daher besteht auch eine breite Nachfrage und ein wachsendes Marktangebot an Mobilitätsdaten. Der Ruf nach frei zugänglichen Daten kommt sowohl von öffentlicher als auch von privatwirtschaftlicher Seite. Gleichzeitig fordert die Gesellschaft mehr Recht auf die Selbstbestimmung der durch sie erhobenen Daten. Dabei dürften meist die Annahmen zugrunde liegen, dass Daten als Nebenprodukt (Englisch: «Passively Collected Data») der eigentlichen Geschäftstätigkeit entstehen, die Erhebenden der Daten keinen Anspruch auf die (alleinige) Verwendung der Daten haben oder die Daten bei konzessionierten / subventionierten Unternehmen anfallen, deren Erhebung somit teilweise öffentlich mitfinanziert wird.

Während grosse privatwirtschaftliche Unternehmen teils erhebliche Summen für Daten investieren, stellt bei den untersuchten Nutzergruppen eine kostenpflichtige Beschaffung von Daten eher die Ausnahme dar. Es ist davon auszugehen, dass die verwendete Datengrundlage oft nicht die besten Möglichkeiten bietet. Die unterschiedlichen Akteure und inhomogenen Interessen auf Seiten Nachfrage und Angebot dürfte ein relevantes Hindernis für einen funktionierenden Markt sein. Sowohl die Nachfrage als auch das Angebot ist bisher nicht transparent abrufbar. Eine zielorientierte Kommunikation zwischen den Interessensgruppen scheint nicht zu erfolgen.

Im Bereich der untersuchten Nutzergruppen besteht ein öffentliches Interesse, dass Mobilitätsdaten einfacher und kostengünstiger zur Verfügung stehen und eine hohe Datenqualität zu optimalen Entscheidungen führt. Das Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichen Interessen (Schutz von Geschäftsmodellen, Kommerzialisierung der Daten) und offenem Zugang zu den Mobilitätsdaten ist ein wichtiger Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, und die Lösungsansätze müssen diese Hürden zwingend berücksichtigen.

Die Anforderung an Daten z. B. in Bezug auf Qualität, räumliche Auflösung, Personalisierbarkeit und zeitlicher Verfügbarkeit (Echtzeitdaten oder historische Daten) sind nicht nur zwischen den einzelnen Nutzergruppen sehr breit gestreut, sondern sind auch innerhalb einer Nutzergruppe je nach Anwendung stark unterschiedlich. Auf die einzelnen Bedürfnisse in Bezug auf Art und Auflösung der verwendeten Daten wird in Kapitel 3 tiefer eingegangen.

## 2.3 Übersicht zu Anwendungsmöglichkeiten und Datenbedarf

Staatliche und private Unternehmen befassen sich stark mit dem Nutzen von Daten und dem spezifischen Datenbedarf für die Geschäftstätigkeiten, hauptsächlich um die Qualität der Geschäftstätigkeit und die Konkurrenzfähigkeit zu verbessern. Hieraus entsteht vermehrt der Bedarf eines Zukaufs von Daten. In jüngster Zeit wurden vermehrt wissenschaftliche Untersuchungen zum Austausch von Daten und Datenplattformen gestartet. Zur vorliegenden Forschungsfrage vergleichbare Untersuchungen bestehen jedoch kaum. Nachfolgend werden selektiv Informationen aus Forschung und Praxis zum Datenbedarf seitens der Nutzergruppen aufgezeigt.

Eine der zentralen Aufgaben der Verkehrsplanung ist es, die Nachfrage nach Mobilität mit einem definierten Angebot zu decken. Sei dies in der Dimensionierung von Infrastrukturen wie Strassen oder Mobilitätsangeboten wie dem öV. Um eine präzise Nachfrageanalyse durchzuführen, ist es erforderlich, zuverlässige Verkehrsdaten zu haben, die mit Hilfe neuer Technologien und Erhebungsmethoden eine einheitliche Erfassung der Nachfrage ermöglichen. Um ein effizientes Mobilitätssystem zu gewährleisten, sind die

Qualitätsanforderungen an die Daten mindestens genauso wichtig wie an die datenverarbeitenden Modelle. Diese werden von dieser Forschungsarbeit abgegrenzt. Die Bandbreite der Datenerhebungsmethoden ist gross. In Schmidt & Männel (2017) werden die grundlegenden Eigenschaften der Datenquellen – Befragungen, automatische Zählstellen, «Floating Car Data» (FCD), «Floating Phone Data» (FPD) und «Global Navigation Satellite System Data» (GNSS) – miteinander verglichen und die Anwendungsmöglichkeiten von FPD an vier Analysebeispielen aufgezeigt. Eine Grundlagenarbeit zeigt auf, wie Telekommunikationsdaten zur Bestimmung von verkehrsplanerischen Kenngrössen wie Quell-Ziel-Matrizen, Verkehrsfluss, Fahrzeit und Geschwindigkeit genutzt werden können (Caceres et al., 2008). Eine gesamthafte Übersicht bezüglich der Forschung zur Nutzung von Daten des Mobilfunkverkehrs für Transportsysteme ist in Naboulsi et al (2015) gegeben.

Mithilfe der Werkzeuge der Digitalisierung kann das Verkehrssystem als Ganzes optimiert, d. h. zeitlich und räumlich gleichmässiger und effizienter gestaltet werden. Dies benötigt neben historischen Datenreihen auch Verkehrsdaten in Echtzeit sowie Übertragungstechnologien der neusten Generation und somit eine digitale Infrastruktur als Teil eines intelligenten Transportsystems (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2020). Diesem intelligenten Transportsystem werden automatisierte Fahrzeuge angehören, die kontinuierlich Daten von anderen Fahrzeugen («V2V»), der Infrastruktur («V2I»), anderen Verkehrsteilnehmenden oder mit Waren des Güterverkehrs («V2X») austauschen und verarbeiten. Durch die umfassende Vernetzung entsteht ein kooperatives, intelligentes Verkehrssystem («C-ITS») (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2018).

Mit kontextbezogenen Mobilitätsdaten besteht eine hohe Anzahl von Anwendungsfällen. Auf Basis der Mobile Network Data (MND) der Telefónica Deutschland errechnete bspw. der Analysepartner der Studie, die Teralytics AG, stündliche Quell-Ziel-Matrizen der Region Stuttgart auf Postleitzahlebene, eine Verflechtungsmatrix von ganz Deutschland an einem typischen Montag sowie Einflussanalysen von Events auf das Mobilitätsverhalten (Schmidt & Männel, 2017). Swisscom bietet den Service «Mobility Insights» an, mit dem es für Verkehrs- und Stadtplanende, Detailhändler und Marketing-Agenturen möglich ist, Nutzerbewegungen zu analysieren (Swisscom, 2022). Es lassen sich Fragen beantworten, wie «von woher kommen die Nutzenden meines Angebots» oder «was sind die demographischen Daten der Personen, die sich in diesem Areal aufhalten» (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2019). Bei Google sind z. B. Mobilitätsberichte verfügbar, die regional, für die Schweiz auf kantonaler Ebene, die Veränderungen der Mobilität aufgrund von Covid-19 aufzeigen (Google, 2021). Über die Google Developer API ist zwar eine grosse Anzahl an Daten wie Routinganfragen, Distanzmatrizen inkl. zusätzliche Fahrtzeit aufgrund der aktuellen Belastung in Echtzeit und Prognosen vorhanden (Google, 2022). Diese bleiben jedoch für die Nutzergruppen nicht verwendbar, da diese Daten gemäss den Nutzungsbedingungen nicht gespeichert oder analysiert werden dürfen. Obwohl man für deren Bezug bezahlt, sind sie für viele Fragestellungen nicht verfügbar. Jedes Android Smartphone erhebt Mobile-Phone-GNSS-Daten, welche dann von Google dafür verwendet werden, ihr Karten zu aktualisieren und die Verkehrsauslastung zu definieren. Es fehlt jedoch komplett die Möglichkeit, diese Daten analog zu den FCD für gewisse Räume zu beziehen und zu analysieren.

In der Verkehrsmodellierung entstehen agentenbasierte Simulationsmodelle, welche wesentlich umfangreichere Datenquellen benötigen als traditionellere Ansätze. MATSim ist hierfür ein umfassendes «Open-Source-Framework» zur Verkehrssimulation, welches insbesondere in der Forschung breite Anwendung findet (MATSim, 2021). Die SBB hat mit dem SwissRailRaptor eine MATSim Erweiterung entwickelt und «Open Source» zur Verfügung gestellt, die einen optimierten Routenplaner für den öffentlichen Verkehr zur Verfügung stellt (SBB, 2020). Ein weiteres Modell, welches weiterentwickelt werden soll, ist die Verkehrsmodellierung im Departement UVEK (VM-UVEK) um bspw. die Auswirkungen von Infrastrukturprojekten zu analysieren, das Verkehrsaufkommen zu berechnen oder die Veränderungen der Verkehrsbeziehungen, der Verkehrsströme sowie des Modellsplits zu ermitteln (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2022b). Für agentenbasierte Modelle sind Standortgenauigkeit, Mobilitätszwecke und hohe Stichproben, welche typischen Personengruppen zugeordnet werden können, wichtiger als Echtzeitdaten oder eine feine zeitliche Auflösung. Neben den agentenbasierten Modellen

werden aktuell generische Verkehrsmodelle erforscht und auf deren Anwendbarkeit geprüft. Ein generisches Verkehrsmodell ist ein Modell, das zur Untersuchung einer spezifischen Fragestellung erstellt wird. Es ist im Vergleich mit einem synthetischen Modell mit wenig Aufwand auf Räume mit ähnlichen Eigenschaften übertragbar und benötigt nicht zwangsläufig eine vorhandene Ausgangsmatrix als Referenzpunkt (Rieser et al., 2022). Eine Erkenntnis daraus ist, dass generische Verkehrsmodelle noch mehr als synthetische Modelle von der Verfügbarkeit geeigneter Grundlagendaten abhängig sind. Als Datengrundlage verwenden diese Modelle z. B. GNSS-Daten aus mobilen Signalempfängern (MGD) oder Fahrzeugen (FCD), Mobilfunkdaten, automatischen Fahrgastzählungen im öV etc.

Auch für das Verkehrsmanagement werden vermehrt neue Daten verwendet. Wurden bisher Pläne ausgearbeitet und in die Steuerung physischer Strassensignale umgesetzt, werden heute grosse Datenmengen von unzähligen Geräten gesammelt, aufbereitet, analysiert und Handlungsempfehlungen abgeleitet (Trending Topics, 2021). Adapter und Sensoren in den Fahrzeugen liefern Daten, die helfen, Situationen in und um das Fahrzeug besser zu verstehen, zu steuern und die Kundschaft dabei aktiver zu betreuen.

Die starke Zunahme an der zur Verfügung stehenden Daten bringt viele Chancen, aber auch neue Herausforderungen mit sich:

- Durch Fernzugriff kann bspw. festgestellt werden, dass für ein Fahrzeug ein Austausch der Bremsbeläge ansteht (AMAG LAB, 2021)
- Durch die Zunahme der Datenmengen können Bewegungsprofile von Fahrzeugen besser bestimmt werden. Für die konkrete Umsetzung einer fahrleistungsabhängigen Verkehrsabgabe, wie vom Bundesrat vorgesehen (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2022), ist die Verarbeitung von Bewegungsprofilen unabdingbar (INFRAS/Rapp/Ecoplan, 2021).
- Allerdings erlaubt es die Auswertung von Bewegungsprofilen jedoch auch, dass Personen eindeutig identifiziert werden. Dies kann letztlich Aufschluss über sensible Informationen über Gesundheitszustand, politische Orientierung, sexuelle Ausrichtung oder Drogenkonsum und Spielsucht geben (Bundesamt für Strassen ASTRA, 2019). Die Gewährleistung der Anonymität der Verkehrsdaten und die Einhaltung strenger Datenschutzbestimmungen sind von zentraler Bedeutung, um die gesellschaftliche Akzeptanz für die Nutzung von Bewegungsdaten zur Verkehrsplanung in den meisten Kunden- und Nutzergruppen sicherzustellen.

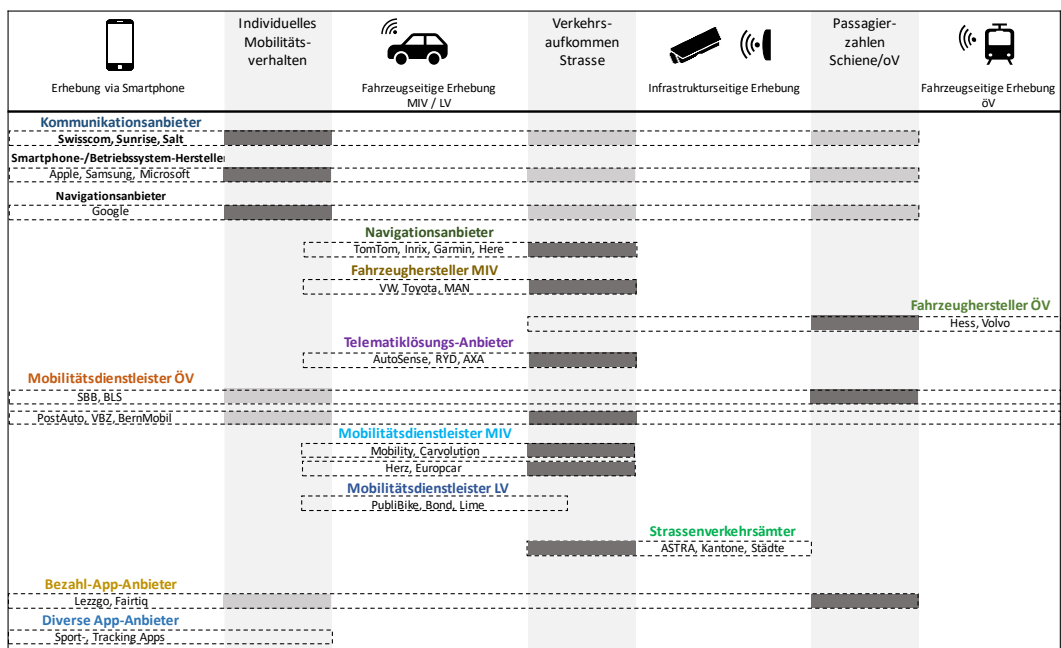
Unbestritten ist, dass der Bedarf an Daten aus unterschiedlichsten Quellen mit neuen Mobilitätsanwendungen, bspw. «Mobility-as-a-Service» (MaaS), stark zunimmt. Mit Datenmengen, die aus einer grossen Anzahl von Quellen stammen und verfügbar und verknüpfbar sind, lassen sich Mobilitätsangebote intelligent bündeln bzw. kombinieren. Dies erlaubt bedürfnisorientierte Mobilitätsangebote. Eine konzeptionelle Herleitung der benötigten Datenflüsse für MaaS-Ökosysteme ist in Cottrill (2020) und Oehry et al. (2023) gegeben.

## 2.4 Einordnung der Datenerhebenden

Mobilitätsbezogene Daten sind bei vielen in der Schweiz tätigen Unternehmen vorhanden. Einerseits fallen solche Daten bei praktisch allen Dienstleistern und Fahrzeugherstellern (OEMs) im Mobilitätsbereich an, andererseits werden via Smartphone Daten seitens Unternehmen im Telekombereich (FPD) und diverser App-Anbieter (MGD) aufgezeichnet. Eine weitere Gruppe, die Daten erhebt oder sammelt, sind auf die Datenanalyse und Datenverkauf spezialisierte Unternehmen. Nicht zuletzt erhebt das BFS mit dem Mikrozensus Mobilität zentrale Daten zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Weitere öffentliche Ämter erfassen mittels Verkehrszählern, Kameras oder sonstigen infrastrukturseitigen Sensoren das Verkehrsaufkommen auf der Strasse. Diese Erfassungsmethoden liefern im Gegensatz zu den mobilen Erfassungsquellen meist nur anonyme und örtlich beschränkte Querschnittsdaten der Verkehrsdaten. Auch Kamerabilder werden nur sehr restriktiv für einfache Zählungen und spezifische Anwendungsfälle verwendet. Ein Spezialfall bildet die neue Erfassung für die

leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA), die Bewegungen der einzelnen Schwerverkehrsfahrzeuge erfasst und voraussichtlich der öffentlichen Hand für Analysen zur Verfügung stellen wird. Für den öV sind die Daten ebenfalls zu differenzieren. Während FPD oder MGD Auskunft geben können über die öV-Nutzung auf der gesamten Reisekette, werden diese nicht von den öV Unternehmen selbst erhoben und bilden nicht die Gesamtheit der Nutzenden ab. Demgegenüber werden die Fahrgastzählungen z. B. über Sensoren an den Zugangstüren von den öV Unternehmen eigenständig erhoben und bilden gleichzeitig die Gesamtheit der Nutzenden ab. Sie erlauben zwar die Evaluation der Nutzungsfrequenz einzelner Linien und Abschnitte, geben jedoch weder über das Umsteigeverhalten noch über die Zusammenstellung der Reiseketten einen Mehrwert.

Die nachfolgende *Abb. 15* gibt eine einfache, selektive Übersicht zu in der Schweiz tätigen Datenerhebenden. Die Querbalken der jeweiligen Erhebenden (z. B. Kommunikationsanbieter) geben Aufschluss darüber, mit welchen Datenerfassungsgeräten (z. B. Smartphone) die jeweiligen Datentypen (z. B. individuelles Mobilitätsverhalten) erhoben werden bzw. aggregiert werden können. Die Färbung der Querbalken zeigt den Fokus des Datentyps bei der Erhebung der Mobilitätsdaten auf.



**Abb. 15:** Strukturierte Einordnung von Firmen in der Schweiz, die in erheblichem Mass Mobilitätsdaten erheben und/oder verarbeiten (eigene Darstellung)

Eine Kategorisierung der Unternehmen wird zunehmend anspruchsvoller. Verschiedene Branchen diversifizieren mit datengetriebenen Geschäftsmodellen, Newcomer machen sich die zunehmend kostengünstigere und vielfältigere Datenerhebung zunutze und die Grenzen zwischen öV und MIV verschwimmen immer mehr. Die Datenerhebung via Smartphone ermöglicht vielen Unternehmen den Zugang zu «günstigen» und vielfältigen Daten. Diese Datenquelle ermöglicht eine weitreichende Erfassung von individuellen Bewegungsmustern. Mittels intelligenter Analysen können auch die jeweils genutzten Verkehrsmittel antizipiert werden. Die GNSS-Sensoren der modernen Mobilgeräte liefern genaue Positionsdaten. Die Gerätenutzenden geben zudem in diversen Applikationen Informationen preis, die den Applikationsanbietern zur Verfügung stehen. Die primäre mobilitätsbezogene Datenquelle der Mobilfunkanbieter ist hingegen die Ortung der Mobilgeräte via Funkzelle, die weniger exakt als die GNSS-Ortung ist.

Durch den Einzug des «Internet of Things» hat die Automobilindustrie die Datenerhebung längst von reinen Fahrzeugdaten auf viele zusätzliche Informationen ausgeweitet (Gerla et al., 2014). Die fahrzeugeitige Datenerfassung erfolgt insbesondere durch OEM, Verkehrsbetriebe und weitere Mobilitätsanbieter sowie Telematikanbieter und Flottenbetreiber. Die Fahrzeuge liefern per se keine individuellen Bewegungsdaten und

nicht die gesamten Mobilitätsketten. Die technischen Geräte in Strassenfahrzeugen liefern hingegen sehr exakte und immer umfangreichere Daten, deren Aufzeichnung im Gegensatz zum Smartphone durch den Fahrzeugnutzenden kaum beeinflusst werden kann. Die Fahrzeuge 'beobachten' und messen zunehmend nicht nur das Fahrverhalten, sondern auch ihr Umfeld. Belagsschäden, Beschilderungen, Strassen- und Wetterverhältnisse und sogar freie Parkplätze können dadurch erfasst werden.

Für die Navigations- und Telematiklösungsanbieter, Mobile-App-Betreibende und die Social-Media-Branche sind Daten oft zentraler Bestandteil des Geschäftsmodells. Die Daten werden einerseits für die Entwicklung oder Optimierung der eigenen Produkte benötigt und andererseits als Einnahmequelle durch den Verkauf oder das Platzieren von Werbung verwendet. Es besteht ein grosses Interesse, die eigenen Daten gegenüber Konkurrenten zu schützen. Im Telekombereich oder bei privaten Mobilitätsdienstleistern wird mit dem Verkauf von Daten oft eine relevante Einnahmequelle angestrebt, um das Kerngeschäft zu stützen. Hier dürfte ein vereinfachter Markt für die Weitergabe der Daten erwünscht sein, jedoch könnte ein Preiszerfall die Unternehmen empfindlich treffen. Bei den Unternehmen in der Mobilitätsbranche fallen Daten meist als Nebenprodukt der Geschäftstätigkeit an. Dabei sind Nutzungs- und Betriebsdaten oft zentral für das Unternehmen. Eine Offenlegung der Daten kann wichtige Informationen für allfällige Konkurrenten preisgeben, wodurch zumindest ein Teil der Daten unter Verschluss gehalten wird. Im öV-Bereich in der Schweiz sind jedoch bereits etliche Daten frei zugänglich. Zudem sind im öffentlichen Auftrag die Möglichkeiten einer Kommerzialisierung der erhobenen Daten insbesondere auch wegen des vorgängigen Investitionsbedarfs eingeschränkt.

## 2.5 Beurteilung der Rechtslage

In diesem Unterkapitel wird in einer ersten Auslegeordnung die Rechtslage in Bezug auf (Mobilitäts-)Daten skizziert und auf Ansätze in der rechtswissenschaftlichen Literatur hingewiesen. Die Beurteilung der Rechtslage wird in Ziff. 5.1 und 5.2 weiter ausgeführt.

Weder in der Schweiz (Thouvenin & Früh, 2020) noch in einer anderen europäischen Rechtsordnung (Purtova, 2015) existieren spezifische ausschliessliche Rechte an Daten. Es gibt kein «Dateneigentum», d. h. ein dem Sacheigentum nachgebildetes Ausschliesslichkeitsrecht im zivilrechtlichen Sinn (Thouvenin & Früh, 2020, S. 24 mit weiteren Hinweisen (Fn 166 f.)). Zwar sprachen sich einige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für die Schaffung solcher Rechte aus (Amstutz, 2018; Eckert, 2016; Fezer, 2017). Heute herrscht jedoch die Meinung vor, dass keine entsprechenden neuen Rechte eingeführt werden sollten (für eine vollständige Darstellung (Thouvenin, Weber, Früh, 2019). Der Bundesrat hat sich dieser Position angeschlossen.

Es gibt allerdings verschiedene Rechtsinstrumente, mit denen Daten einer natürlichen oder juristischen Person zugeordnet werden. Dazu zählen etwa das Immaterialgüterrecht (insbesondere das Patentrecht und das Urheberrecht) oder der Schutz von Geschäftsgeheimnissen (durch Anwendung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb sowie des Strafrechts) (Thouvenin & Früh, 2020). Das Gleiche gilt für das Datenschutzrecht, da es dem Einzelnen spezifische, unveräusserliche Kontroll- und Zugriffsrechte einräumt. Als Sammelbegriff zur Umschreibung des mittels dieser Rechtsinstrumente verschafften rechtlichen Schutzes von Daten gegenüber Zugriffen von nicht berechtigten Personen wird hier der Ausdruck «Dateninhaberschaft» verwendet. Dabei handelt es sich allerdings nicht um einen Rechtsbegriff, sondern um eine vereinfachende Sammelbezeichnung. Jedes der rechtlichen Instrumente der «Dateninhaberschaft» (Urheberrecht, wettbewerbsrechtlicher Schutz von Geschäftsgeheimnissen, Datenschutzrecht etc.) zielt jedoch nicht auf Daten «als solche» ab und gilt nur unter bestimmten – von den jeweiligen Gesetzen umschriebenen – Umständen bzw. Voraussetzungen. Dementsprechend ist jede Aussage zur «Dateninhaberschaft» im Mobilitätssektor stark von diesen jeweiligen Umständen abhängig. Bisweilen wird in Diskussionen rund um die Governance von Daten auch der Ausdruck «Data Ownership» verwendet. Dieser kann – je nach Kontext – verschiedenes bedeuten: Das oben erwähnte «Dateneigentum», die hier im Folgenden verwendete

Sammelbezeichnung «Dateninhaberschaft» oder allenfalls auch die bloss faktische Kontrolle über Daten.

Die «Dateninhaberschaft» einer Partei behindert aus rechtlicher Sicht den Datenzugriff anderer Parteien. Aus diesem Grund haben Datenzugriffsrechte in der juristischen Literatur grosse Aufmerksamkeit erhalten. Sie sollen in spezifischen Bereichen die gemeinsame Nutzung von Daten erleichtern und Datenökosysteme ermöglichen (Hofheinz & Osimo, 2017). Allgemeinere Regeln, wann ein Zugriff gewährt werden muss, sind allerdings noch rar (Früh, 2018). Mit Blick auf Mobilitätsdaten ist auf DAGSAM (Oehry et al., 2023) hinzuweisen, das sich verschiedener Fragen rund um «Dateninhaberschaft» und Datenzugriffsrechte annimmt. Das Ziel von DAGSAM ist, ein Data-Governance-Modell für Smart-Mobility-Anwendungen unter Berücksichtigung der Interessen aller Beteiligten – Staat, Industrie und Bevölkerung – zu entwickeln. Der Schutz personenbezogener Daten im Lichte des Profiling<sup>7</sup> im Mobilitätssektor nimmt dabei einen speziellen Stellenwert ein. Ein weiterer essenzieller Teil von DAGSAM beschäftigt sich damit, wie mit rechtlichen Instrumenten die Interessen der Industrie und deren betriebliche Geheimnisse geschützt werden können. An die Resultate aus DAGSAM wird im vorliegenden Bericht angeknüpft.

Bei der rechtlichen Befassung mit Daten gilt ein spezielles Augenmerk den Personendaten, da deren Nutzung besonders heikel ist (Thouvenin, 2019). Als Personendaten gelten alle Daten, die sich auf eine bestimmte oder bestimmbare natürliche Person beziehen.<sup>8</sup> Auf eine bestimmte Person beziehen sich Daten, wenn die Person direkt aufgrund der Daten identifiziert werden kann (Blechta, 2014). Die meisten Daten beziehen sich allerdings nicht direkt auf eine bestimmte Person, sondern die betroffene Person lässt sich indirekt, also aus dem Kontext und aus der Verknüpfung der in Frage stehenden Daten mit anderen Daten, bestimmen. Eine solche indirekte Bestimmbarkeit reicht für die Qualifikation als Personendatum ohne Weiteres aus (Rudin, 2015). Zwar reicht nicht jede theoretische Möglichkeit der Identifizierung, es genügt jedoch, wenn die Identifizierung einer Person ohne unverhältnismässigen Aufwand möglich ist (Belser & Nourredine, 2011).

Ferner können auch Daten, die für sich keinen Personenbezug aufweisen – bspw. von Sensoren gemessene Verkehrsdaten oder anonymisierte Daten – durch eine Verknüpfung mit anderen Daten (erstmalig oder erneut) zu Personendaten werden und (wieder) zur Anwendbarkeit der datenschutzrechtlichen Bestimmungen führen. Ein Personendatum liegt damit vor, sobald ein Sachdatum effektiv mit einer Person verknüpft wird oder anzunehmen ist, dass die oder der Verantwortliche, etwa eine private Mobilitätsanbieterin oder ein Bundesamt, eine solche Verknüpfung herstellen und die betroffene Person dabei ohne unverhältnismässigen Aufwand identifizieren könnte.

Aus allgemeiner datenschutzrechtlicher Sicht wird in der Literatur häufig die Perspektive der von einer Datenbearbeitung betroffenen Person untersucht, insbesondere die Gefahr des Kontrollverlusts über Bewegungs- und Beziehungsdaten (Hilty, 2012; Schulz et al., 2020) sowie die Zweckbindung, Erkennbarkeit, Einwilligungsmöglichkeiten (Opt-in, Opt-out etc.), Transparenz und Verhältnismässigkeit der Datenbearbeitung (Heuberger, 2020; Lorentz, 2020). Einzelne Studien untersuchen sektorspezifische Fragen des Datenschutzes im Bereich der Mobilität (Baeriswyl, 2020; Gress & Springborn, 2020; Roßnagel, 2017; Sackmann, 2020). Die rechtliche Unterscheidung zwischen Personen- und Sachdaten spielt auch im vorliegenden Bericht eine Rolle, insbesondere wenn es darum geht, die in der empirischen Analyse eruierten Anliegen und Bedürfnisse hinsichtlich ihrer rechtlichen Umsetzbarkeit zu beurteilen (siehe Ziff. 5.3).

<sup>7</sup> Als Profiling gilt nach Art. 5 lit. f DSGVO jede Art der automatisierten Bearbeitung von Personendaten, die darin besteht, dass diese Daten verwendet werden, um bestimmte persönliche Aspekte, die sich auf eine natürliche Person beziehen, zu bewerten.

<sup>8</sup> Art. 5 lit. a DSGVO.

## 2.6 Bestehende und geplante Möglichkeiten zum Datenbezug

Wie die seitens der Datenerhebenden gesammelten Daten Drittparteien zur Verfügung stehen, ist nur durch intensive Recherchen zu den einzelnen Unternehmen herauszufinden. Besonders im Fahrzeugbereich wird immer wieder die Forderung nach einer Standardisierung von Schnittstellen und Datenformaten laut, um die Informationen in fahrzeugmarkenübergreifenden Datenplattformen zu sammeln und einfacher und schneller für ein breites Publikum zur Verfügung zu stellen. Die Mobilitätsindustrie, allen voran die Fahrzeughersteller, haben dabei den Wert der Daten erkannt, die mit den von ihnen hergestellten Fahrzeugen generiert werden und den damit verbundenen zusätzlichen Wert und Nutzen, den sie erfahren, wenn sie einer breiten Kundengruppe verfügbar werden. Es gibt hierzu bereits verschiedene Vorhaben, um mittels Plattformen den Datenaustausch aufzubauen (Beck M. et al., 2017; Stoewhase J., 2021; Wilhelm et al., 2015). Nachfolgend wird eine Übersicht zu praktischen Ansätzen zu Plattformen und Portalen sowie zu Bestrebungen bei der Standardisierung zur Vereinfachung des Datenaustausches aufgezeigt. Abschliessend wird der Fokus auf die Mobilitätsdateninfrastruktur Schweiz gelegt, da diese Sicht sehr zentral für die vorliegende Forschungsarbeit ist.

### Beispiele zu Plattformen / Portalen

- Für die Kontrollorgane und Strafverfolgungsbehörden gibt es in Europa bereits Plattformen für standardisierte Daten im Zusammenhang mit der Mobilität. Darunter fällt EUCARIS<sup>9</sup>, für den Austausch von Fahrzeug- und Führerschein Registrierungsinformationen und TACHOnet<sup>10</sup>, ein Telematik Netzwerk zum automatischen Informationsaustausch der Fahrtenschreiber des Schwerverkehrs.
- CloudThink ist eine Open-Source-Plattform, die das Sammeln und die Nutzung von Fahrzeugdaten erleichtert und die Komplexität der Entwicklung reduziert, sodass diese und andere Anwendungen schnell erstellt und weiterentwickelt werden können (Wilhelm et al., 2015).
- Es bestehen jedoch auch privatwirtschaftliche Bestrebungen von Unternehmen, die mittlerweile vermehrt auch auf digitale Marktplätze setzen. Unter anderem bietet HERE Technologies oder Google eine digitale Plattform zum Kauf von Daten an. Da hier jeweils nur Daten eines oder weniger Marktplayer erhältlich sind und das Konkurrenzdenken eine grosse Marköffnung der firmenspezifischen Marktplätze verhindert, werden zunehmend Kooperationsprojekte lanciert.
- Gaia-X entwickelt eine Dateninfrastruktur für Europa, um den Datenaustausch mit offenen Schnittstellen und bestehenden Standards zu vereinfachen. Dieses Vorhaben kann als Grundlage für viele Datenplattformen im Mobilitätsbereich dienen.

### Beispiele zu Standards

- Auf Initiative der Automobilindustrie wurden Standards entwickelt, wie ein «Extended Vehicle» (eine Art digital Twin des Fahrzeugs) erzeugt wird (ISO 20077:2017) und wie der Zugriff, die Beantragung und Verwaltung der Fahrzeugdaten via Web Services umgesetzt werden kann (ISO 20078:2021). Somit können z. B. die Lokalisierungsdaten des Fahrzeugs über einen neutralen Dienstanbieter bezogen werden. Mit dieser Datengrundlage wird eine Vielzahl an neuen datenbasierten Geschäftsmodellen ermöglicht (Kayser Tim, 2021).
- Unter Leitung des Instituts für Angewandte Informatik (InfAI) e.V. wurde am 01.12.2020 in Leipzig das Projekt «Effiziente Schnittstellen für Datenbereitsteller» (mCLIENT) gestartet (Stoewhase J., 2021). Zusammen mit CISS TDI GmbH hat das InfAI bis Ende des Jahres 2021 an einer Lösung zur vereinfachten und beschleunigten Bereitstellung von Daten in Open-Data-Portalen gearbeitet. Auf Basis der quantitativen Analyse wurde ein Softwaresystem, welches automatisch Datensammlungen aus dezentralen Portalen auf zentralen Datenplattformen veröffentlicht, implementiert. Dabei können

<sup>9</sup> Zusätzliche Informationen unter: <https://www.eucaris.net/>

<sup>10</sup> Zusätzliche Informationen unter: [https://ec.europa.eu/transport/modes/road/social\\_provisions/tachograph/tachonet\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/road/social_provisions/tachograph/tachonet_en)



auch maschinell Metadaten hinzugefügt und automatische Qualitätskontrollen durchgeführt werden (Institut für Angewandte Informatik, 2022).

### Internationale Bestrebungen zu nationalen Zugangspunkten

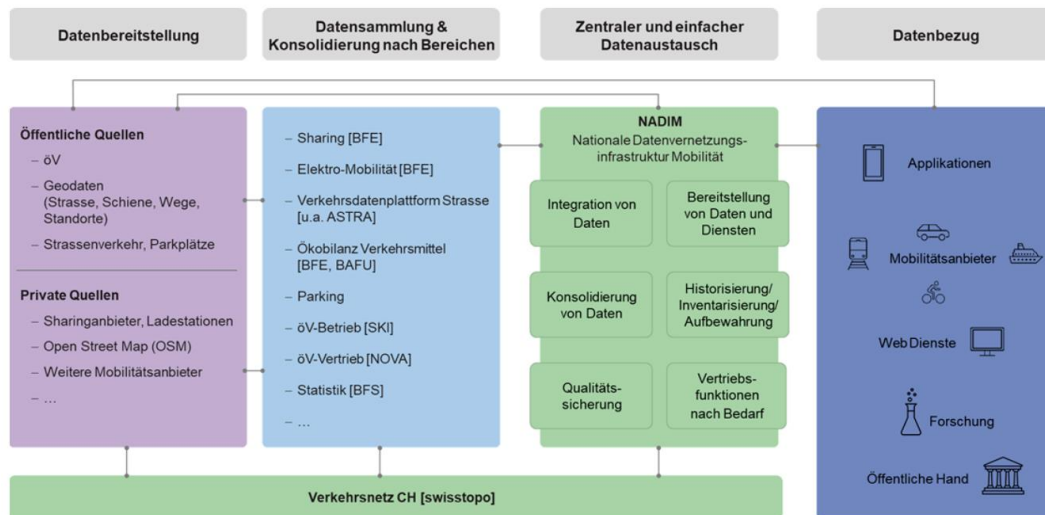
- Die Richtlinie 2010/40/EU der Europäischen Kommission schlägt 5 Aktionen zur Förderung der «Intelligent Transport Systems» (ITS) vor. Eine Aktion sieht vor, dass jeder Mitgliedstaat einen «Nationalen Zugangspunkt» (National Access Point, NAP) für Echtzeit-Verkehrsinformationsdienste einrichten soll. Dieser Zugangspunkt soll als singuläre Anlaufstelle dienen, über die private oder gewerbliche Nutzende auf Strassen-, Verkehrs- und Mobilitätsdaten des jeweiligen Mitgliedstaates standardisiert zugreifen können (Engdahl & Oehry, 2020).
- In Deutschland übernimmt der Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM) die Rolle des NAP, um die Zugänglichkeit, den Austausch und die Aktualisierung von standardisierten Reise- und Verkehrsdaten zu ermöglichen (BMVI, 2019). Zukünftig wird der MDM um den «Mobility Data Space» (MDS) ergänzt und in die neue Plattform «mobilithek» integriert (Rittershaus, 2021). Dies soll erlauben, den Interessen der Privatwirtschaft gerecht zu werden und deren Daten, unter Berücksichtigung ihrer Interessen, an die digitale Infrastruktur anzubinden.
- Die Niederlande haben z. B. eine nationale ITS-Zugangsstelle<sup>11</sup> (NT-ITS) eingerichtet, die vom *National-Data-Warehouse (NDW)* verwaltet wird und den Datenaustausch für sicherheitsrelevante Verkehrsdaten ermöglicht (Beck M. et al., 2017).
- In der Schweiz befindet sich die «Mobilitätsdateninfrastruktur» (MODI) im Bau, welche aus der «Nationalen Dateninfrastruktur Mobilität» (NADIM) und aus dem «Verkehrsnetz Schweiz» (VnCH) besteht. Auch die MODI hat das Potenzial, zu einem Teil des NAP in der Schweiz in Kombination mit der Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz zu werden.

### Fokus Mobilitätsdaten und Mobilitätsdateninfrastruktur Schweiz

In der Schweiz wurde auch auf staatlicher Seite ein Handlungsbedarf erkannt, sodass über die Jahre mehrere Vorhaben in diese Richtung entstanden sind. Es gibt verschiedene Initiativen, welche dank freiwilliger Einwilligungen Mobilitätsdaten sammeln. Die Branchenorganisation Alliance SwissPass trackt freiwillig GA-Kundinnen und –Kunden, um das Reiseverhalten besser zu verstehen (Inside IT, 2022a). Auf Stadtebene setzt die Stadt Zürich auf freiwilliges Teilen der Mobilitätsdaten, um die Stadtentwicklung zu fördern (Inside IT, 2022b).

Der Schlussbericht von Ecoplan (Ecoplan, 2019) «Daten als Infrastruktur für multimodale Mobilitätsdienstleistungen» bietet einen ersten Überblick über wichtige bestehende staatliche Dateninfrastrukturen im Mobilitätsbereich der Schweiz. Der Bund will «die technischen und organisatorischen Voraussetzungen schaffen, um langfristig und zuverlässig die Bereitstellung, den Austausch, die Verknüpfung und den Bezug von Mobilitätsdaten zu vereinfachen und zu fördern» (Bundesamt für Verkehr, 2021). Dies erfolgt über den Aufbau einer staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) welche die Nutzung von Mobilitätsdaten (Lieferung, Bereitstellung, Austausch, Verknüpfung, Bezug) verkehrsträgerübergreifend optimieren soll (Bundesamt für Verkehr, 2022). Die Plattform soll einen einfacheren Datenaustausch frei von kommerziellen Interessen ermöglichen.

<sup>11</sup> Datenplattform verfügbar unter: <https://ndw.nu/en/>



**Abb. 16:** Zusammenspiel MODI mit Verkehrsnetz CH, NADIM und VDP (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021a).

Mit dem Aufbau der staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur nimmt die Open-Data-Strategie des Bundes weiter Form an. In einem ersten Schritt enthält die Mobilitätsdateninfrastruktur als Hauptbestandteile einerseits das Verkehrsnetz CH, welches das gesamte Verkehrsnetz der Schweiz einheitlich und digital abbilden soll und als räumliches Referenzsystem dient, und andererseits NADIM, die den Austausch von Mobilitätsdaten und die Vernetzung von Mobilitätsangeboten erleichtern soll. Eine erste Erweiterung fand mit der Verkehrsdatenplattform (VDP) statt, die Strassenverkehrsdaten konsolidiert. Weitere Bestandteile sollen bei Bedarf flexibel ergänzt werden können.

Sollte diese Infrastruktur auch als Marktplatz für sämtliche weitere Mobilitätsdaten genutzt werden, sind in Zukunft viele Daten an einem einzigen Zugangspunkt verfügbar.

Durch die Anbindung des Verkehrsnetzes CH werden sich vor allem im Verkehrsmanagement und der Verkehrsplanung etliche neue Anwendungen etablieren. Die Anwendungen der Nutzergruppen Verkehrswissenschaften und Statistik werden zunehmend datengetriebener, und Analysen des Mobilitätsverhalten werden damit zunehmend mithilfe von Data Science erstellt werden können. Aus diesen Gründen werden neue und kombinierbare Daten für die erwähnten Nutzergruppen je länger, desto relevanter. MODI könnte hierzu ein geeignetes Instrument werden.

## 3 Nachfrage - Bedarfsanalyse der Nutzergruppen

Da der Bedarf an Daten je nach Anwendungsfall einer Nutzergruppe unterschiedlich sein kann, werden initial die betrachteten Nutzergruppen eingeführt (Kapitel 3.1) und dann deren verschiedene Use-Cases auf bestehende Hindernisse untersucht (Kapitel 3.2). Basierend auf einer Literaturrecherche werden in Kapitel 3.3 anhand von Interviews die Datennachfrage und Deckungslücken eruiert. In einem weiteren Schritt wird die Erwartungshaltung der für diese Forschung im Fokus stehenden Nutzergruppen in Bezug auf die Verwendung der Daten zur Deckung der identifizierten Datenlücken dargelegt (Kapitel 3.4). Im Kapitel 3.5 werden die Hypothesen zur Nachfrageseite geprüft sowie ein Fazit zur Bedarfsanalyse gegeben.

### 3.1 Einleitung zur Nachfrage der Nutzergruppen

Nutzergruppen (eingeführt in Kapitel 2.2) und deren Use-Cases werden im Folgenden etwas detaillierter beschrieben, um die Relevanz für die Bedarfsanalyse zu verstehen. Nutzergruppen verwenden Mobilitätsdaten, um daraus einen Nutzen mit Bezug zur Mobilität zu generieren. Je nach Nutzergruppe werden diese Mobilitätsdaten jedoch für unterschiedliche Anwendungsfälle, folglich Use-Case genannt, verwendet. Die Nutzergruppen können gemäss folgender Gruppierung betrachtet werden:

**Tab. 1:** Nutzergruppen und deren zentrale Use-Cases (Beispiele)

Nutzergruppe	Zentrale Use-Cases mit Mobilitätsdaten
Verkehrs- & Raum- und Mobilitätsplanung: Verwaltung	Erstellung von Konzepten für die räumliche und verkehrliche Entwicklung in der Zukunft, Finanzierungsvorlagen für Infrastrukturvorhaben, Unterhaltsplanung Infrastruktur
Verkehrs- & Raum- und Mobilitätsplanung: Planer & Ingenieurbüros	Aufbau von Prognose- & Verkehrsmodelle, Konzepte & Strategien, Angebots- und Kapazitätsplanung, Mobilitätskonzepte, Infrastrukturplanung
Verkehrsmanagement	Verminderung von Stautunden, Erhöhung des Durchflusses mit intelligenter Steuerung, Pannestreifenumnutzungen (PUN), Geschwindigkeitsharmonisierung, Stauendetektion, Rampendosierungen
Verkehrswissenschaften (Verkehr, Mobilität, Verhalten)	Entwicklung neuer Prognose-/ Simulationsmodelle zum Mobilitätsverhalten, Mikrozensus Verkehr und Mobilität
Statistik	Beschrieb des Verkehrsverhaltens, Dokumentation wichtiger Verkehrskennzahlen, Bestimmung von Abhängigkeiten im Verkehrswesen, Erstellung Statistiken
Sonstige	Können dem Anhang entnommen werden

Im Folgenden werden die beiden Nutzergruppen "Verkehrs- & Raum- und Mobilitätsplanung" der Verwaltung und der Planer & Ingenieurbüros unter "Verkehrsplanung" zusammengefasst. Beide arbeiten jeweils eng zusammen und haben sehr ähnliche Anforderungen an die nachgefragten Daten. Aufgrund derselben Anforderungen werden fortan auch die Nutzergruppen der Verkehrswissenschaften und Statistik gemeinsam betrachtet.

- Die Gruppe Verkehrswissenschaften & Statistik hat als Aufgabe, das Verhalten der Bevölkerung zu charakterisieren und in Statistiken festzuhalten, die auch über mehrere Jahre vergleichbar bleiben.
- Die Verkehrsplanung hat die langfristige Steuerung von Massnahmen in Bezug auf den Verkehr als Aufgabe.

- Das Verkehrsmanagement hat als Aufgabe, den Verkehr auf einem Verkehrsträger zu leiten, lenken und steuern sowie die Verkehrsteilnehmenden zu informieren.

Die Ausführungen der folgenden Kapitel stützen sich einerseits auf persönlich geführte Interviews mit sämtlichen Nutzergruppen. Die nach Themenfeldern gegliederten Leitfragen können Anhang I.1.1.1II.2 entnommen werden. Die Aussagen der Interviews werden mit dem Fachwissen der Forschungsgruppe eingeordnet und ergänzt. Darauf aufbauend hat eine breit gestreute Online-Befragung (der Fragebogen wird im Anhang I.1.1.1II.4 aufgeführt) stattgefunden, um die Erwartungshaltung der Nutzergruppen zu stützen. Die Themenfelder der Befragungen (Interviews und Online-Befragung) sind auf die Befragungen von der Angebotsseite abgestimmt. Dies erlaubt die anschliessende Vergleichbarkeit zwischen Angebot und Nachfrage.

Die relevanten Nutzgruppen von Mobilitätsdaten haben ein sehr breites Spektrum an Use-Cases. Diese haben sehr spezifische Anforderungen an die zu verwendenden Datenkategorien, deren Aufbereitung und Qualität zur Folge. Allgemeingültige Aussagen bezüglich der Qualitätsanforderungen für eine Datenkategorie, die für unterschiedliche Use-Cases verwendet werden, können nicht gemacht werden.

## 3.2 Ausgangslage: Use-Cases und Hindernisse

Nachfolgend wird auf zentrale Use-Cases der einzelnen Nutzergruppen eingegangen, mit einem Fokus auf den aktuellen Hindernissen, die unter Umständen durch neue Datenquellen überwunden werden könnten. Je nach Nutzergruppe sind unterschiedliche Use-Cases relevant. Einige Use-Cases von Nutzergruppen (z. B. MZMV der Verkehrswissenschaften) sind dabei viel genutzte Datenquellen für Use-Cases von anderen Nutzergruppen. Die folgende Gliederung der Use-Cases nach Nutzergruppen erlaubt den Datenbedarf entsprechend ihren Anforderungen zu analysieren.

### 3.2.1 Verkehrswissenschaften & Statistik

Der Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV) bildet eine der wichtigsten Grundlagen für die Erstellung der synthetischen Population im nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM) sowie für weitere Studien und Use-Cases im Kontext der Mobilität (Bundesamt für Statistik BFS & Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017). Diese wichtige Grundlage wird in der Regel im Fünfjahresrhythmus erneuert und beschreibt das Mobilitätsverhalten der gesamten Schweizer Bevölkerung. Für die Erhebung wird eine repräsentative Stichprobe der Bevölkerung anhand von strukturierten Fragebögen und Telefoninterviews befragt. Es resultiert eine sehr detaillierte Auswertung des Mobilitätsverhaltens. Erfasst wird dabei jedoch ein zeitlich begrenzter Ausschnitt des Mobilitätsverhaltens. Die Betrachtung der Veränderungen über die Generationen des MZMV erlauben zwar Aussagen zur Veränderung des Mobilitätsverhaltens über den Zeitraum zwischen den Erhebungen. Es handelt sich dabei jedoch um zeitlich punktuelle Ansichten, die aneinandergereiht Aussagen zur Veränderung ermöglichen. Es erlaubt aber keine andauernde Beobachtung des Mobilitätsverhaltens typischer Personengruppen und deren Veränderung zwischen den Erhebungen.

Das BFS, als erhebende Stelle, ist dafür auf sehr detaillierte und qualitativ hochstehende Daten angewiesen. Für sie spielt es z. B. nicht nur eine Rolle, ob eine Person den Weg von A über B zu C oder den Weg von A über D zu C gewählt hat, sondern auch die Gründe für diese Wahl des Weges. Deshalb ist für das BFS die Erhebung mittels persönlicher Befragung zwingend notwendig. Dies führt dazu, dass die Erhebungen der Statistiken aufwendig sind und folglich die Zeitspanne zwischen einzelnen Erhebungen gross ist. Für die Behebung des Hindernisses, der nicht andauernden flächendeckenden Erhebung des Mobilitätsverhaltens, können Daten aus Smartphones (FPD und MGD) und deren korrekte Verarbeitung grosses Potenzial mit sich bringen.

Die Daten für die Use-Cases der Verkehrswissenschaften zum Mobilitätsverhalten und die statistischen Erhebungen des BFS sind viel verwendete Grundlagen. Die Statistikerhebungen sind vorgelagerte Prozesse zu vielen Use-Cases anderer

Nutzergruppen. Zur Erstellung quantitativer Statistiken sind qualitativ sehr hohe Anforderungen an die Daten zu erfüllen. Zudem ist es zentral, dass die Transparenz bezüglich der Datenaufbereitung nachvollziehbar gegeben ist. Diese hohen Transparenzanforderungen sind ein Hindernis für die Verwendung von Daten, deren Qualität bzw. die Datenaufbereitung nicht transparent wiedergegeben wird. Gleichzeitig bieten die Transparenzanforderungen die Voraussetzung für die Schaffung eines vertrauenswürdigen Ökosystems für den Austausch von Mobilitätsdaten.

Weitere Use-Cases dieser Nutzergruppe, die ebenfalls hauptsächlich auf Befragungen beruhen und somit nicht andauernd erhoben und deren Veränderungen überwacht werden, sind z. B. die Pendlerstatistiken oder die Güterverkehrsstatistiken. Die Statistik zur Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss berechnen die Fahrleistung in der Schweiz durch den Abgleich der andauernd erhobenen Zählstellendaten mit den nationalen Personenverkehrsmodell. Die Stautunden werden dabei auf Basis der Verkehrsinformationen von Viasuisse berechnet. Diese Informationen werden manuell erhoben und es werden noch keine automatisierten und flächendeckende Echtzeitdaten verwendet.

### 3.2.2 Verkehrsplanung

Einer der relevantesten Use-Cases für die Verkehrsplanung in der Schweiz basierend auf (Verkehrs-)Daten ist das Nationale Personenverkehrsmodell (NPVM). Das planerische Gewicht des NPVM verlangt nach einer Analyse der für das Modell benötigten Daten. Aufgrund des überregionalen Kontexts, der im Modell abgebildet wird, kann es für diesen Forschungsbericht als repräsentativ für sämtliche makroskopischen Verkehrsmodelle und deren Datenbedarf angesehen werden. Das NPVM und dessen regionale Pendanten werden in der Regel von öffentlichen Stellen erstellt bzw. im Mandat an Ingenieurbüros vergeben. Der Use-Case ist sehr vielschichtig und die daraus resultierenden Studien bilden oft die Grundlage für Entscheidungen zur Umsetzung von Infrastrukturprojekten. Für die Verkehrsperspektiven des Bundes wird das NPVM überdies mit dem Flächennutzungsmodell (FLNM) und der aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) kombiniert, um umfassende langfristige Prognosen zur Verkehrsentwicklung zu erstellen (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2022a). Die Anwendbarkeit für grosse, überregionale Fragestellungen ist mit diesen Modellen gut. Je feinräumiger oder grenznaher die Fragestellungen werden, desto tiefer wird auch die Aussagekraft dieser Modelle. Demgegenüber werden aktuell generische Verkehrsmodelle entwickelt, welche, auf einer breiten Datengrundlage, für spezifische Fragestellungen basieren und auf verschiedene Örtlichkeiten angewendet werden können (Rieser et al., 2022).

Quell-Ziel-Matrizen, die auf Auswertungen der Mobilfunkdaten beruhen, werden von Städten, Planungsbüros und Mobilitätsdienstleistern verwendet. Die Auswertungen werden direkt von Mobilfunkanbietern oder darauf spezialisierten Unternehmen angeboten. Es lassen sich gute grossräumige Analysen herleiten, wie sich Personen überregional mit welchen Modi bewegen. Bspw. lässt sich Pendlerverkehr gut identifizieren, zudem sind demographische Daten wie z. B. Geschlecht / Alter über die SIM-Karte inkludiert und es lässt sich ein Hinweis auf den Besetzungsgrad herleiten. Sind Personen über eine längere Wegdistanz unterwegs, lässt sich z. B. gut unterscheiden, ob sie die Distanz mit dem Zug oder dem Auto zurücklegen. Die Granularität der Modi-Wahl und die räumliche Auflösung der benutzten Wege sind dabei jedoch eingeschränkt. Nimmt die Wegdistanz ab, wird die Unterscheidung der Wege- und Modi-Wahl schwieriger. Es lässt sich z. B. schwer erkennen, ob die Person in einer Stadt mit einem Fahrrad oder einem Kick Scooter unterwegs ist und welche Wege dafür genutzt werden. Die Auswertungen sind zudem abhängig davon, mit welchem Netzanbieter das Mobiltelefon verbunden ist. Zwar werden für die Auswertungen die entsprechende Anzahl der Nutzenden eines bestimmten Mobilfunkanbieters auf die Gesamtheit der Bevölkerung skaliert, dennoch lassen sich vor allem in grenznahen Gebieten keine belastbaren Aussagen generieren. Zudem bleibt die Methodik der Datenaufbereitung und Hochskalierung intransparent und somit den Datennutzenden verborgen. Aus den Mobilfunkdaten oder anderen indirekten Erfassungstechnologien lassen sich die Quelle-Ziel-Verkehrsströme mit den Verkehrsmengen, den Richtungen, den

Verteilungsgesetzmässigkeiten, der Zuverlässigkeit und den Anteilswerten der Verkehrstage nicht sicher und konsistent herleiten.

Ein identifiziertes Hindernis für die Anwendung von Mobilfunkdaten in diesen spezifischen Fällen ist die intransparente und somit nicht nachvollziehbare Aufbereitung und Skalierung der Rohdaten.

Inkonsistenzen und Widersprüche in den Daten werden besonders gut sichtbar bei der Analyse der Mobilfunkdaten auf einem einzelnen Autobahnabschnitt. Wird ein lokaler Streckenabschnitt betrachtet, auf dem keine Auf- und Abfahrten vorhanden sind, zeigen sich in den Daten unplausible Ergebnisse wie z. B., dass innerhalb dieses Abschnitts Fahrten ihre Quellen und oder Ziele haben. Dies kann an der Ungenauigkeit der Standortermittlung des Mobiltelefons liegen, wenn bspw. Fahrten, die neben dem Autobahnabschnitt entlangführen, ebenfalls mitgerechnet werden. Bei der Benutzung von «Floating Car Data» zeigen sich demgegenüber diese unplausiblen Ergebnisse weniger. Bei den FCD zeigt sich dafür das Hindernis, dass diese nur einen Ausschnitt der gesamten verkehrlichen Nachfrage abbilden können, da die Anteile der von den Verkehrsteilnehmenden benutzten Navigationsanbieter unbekannt ist und somit nicht auf die Gesamtheit hochskaliert werden können. Sind die Verkehrsanteile mit FCD jedoch hoch genug, können in der Kombination mit Daten von Zählstellen eine Skalierung für kleinräumige Betrachtungsperimeter aufgrund der beiden Verteilungen gut abgeschätzt werden. Eine grossräumige und flächendeckende Herleitung von Quell-Ziel-Verkehrsströmen ist aber auch mit dieser Datengrundlage nicht in geforderter Qualität möglich.

### 3.2.3 Verkehrsmanagement

Während für die konventionelle Erstellung eines Verkehrsmodells und dessen Kalibrierung historische Zählstellendaten ausreichen, ist das Verkehrsmanagement auf Echtzeitdaten angewiesen, um den Verkehr effizient zu leiten. Sämtliche Zählstellendaten der Nationalstrassen werden in absehbarer Zeit auf der Verkehrsdatenplattform (VDP) standardisiert und beinahe in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Zudem laufen Bestrebungen, kantonale Zählstellendaten sowie Zählzahlen aus den Lichtsignalanlagen (LSA) sukzessive hinzuzufügen. Obwohl sich die VDP erst in einem Pilotbetrieb befindet, sind bereits Mehrwerte für eine zeitnahe Verkehrssteuerung und Entwicklung kurzfristiger Prognosen ersichtlich. Es konnte eindrücklich gezeigt werden, wie es durch die Verwendung ausgewählter Echtzeit-Zählzahlen in Verbindung mit einem erstellten digitalen Zwilling der Strasseninfrastruktur möglich wird, den realen Verkehr auf einem Autobahnabschnitt in Echtzeit genau wiederzugeben (Kušić et al., 2022). Daraus dürften gute kurzfristige Prognosen abzuleiten sein. Zukünftig soll dieser Use-Case um Zählzahlen bei Zufahrtsrampen auf den betrachteten Autobahnabschnitten ergänzt werden. Die Anwendbarkeit auf Strassen des untergeordneten Netzes bedarf der Bereitschaft der Kantone, ihre Verkehrszählzahlen in der VDP zur Verfügung zu stellen. Für viele Kantone sind der hohe Ressourcenaufwand, der komplexe Datenaustausch mit Programmieranforderungen, die nicht absehbaren Mehrwerte sowie die zyklischen Erneuerungen der Zählstellenanlagen identifizierte Hindernisse, Zählstellendaten in die VDP einzubinden bzw. zu beziehen. Der Kanton Zürich stellt bereits heute kantonale Zählstellendaten und Daten aus LSA über die VDP zur Verfügung und bietet anderen Kantonen Hand bei der Plattformintegration.

Für die Steuerung des Verkehrsflusses und dessen Optimierung sind hauptsächlich Echtzeitdaten notwendig. Üblicherweise werden dafür Zählzahlen von Verkehrszählstellen verwendet. Dies sind jedoch nur punktuelle Aufzeichnungen an festen Standorten auf der Strasseninfrastruktur. In der Regel bedingt das einen Einbau von Erfassungsschleifen in die Strassenunterlage, was mit hohen Kosten für die Erstellung und den Unterhalt verbunden ist. Zusätzlich können Bilderfassungen über Kamerasysteme mittlerweile den Verkehr mit hoher Konfidenz erfassen und klassifizieren. Das Problem bei beiden Systemen ist, dass heranfahrende Fahrzeuge erst erfasst werden, wenn sie den Erfassungsquerschnitt passieren. Stehen diese auf dem vorangehenden Strassenabschnitt im Stau, kann dies nicht identifiziert werden. Abhilfe schaffen kann dabei

die Verwendung von Echtzeit FCD. Diese ermöglichen die Erkennung der aktuellen Strassenlage entlang mehrerer Strassenabschnitte. FCD per se können jedoch nicht für die Priorisierung spezifischer Verkehrsmittel verwendet werden.

Im Kanton Zürich wurde per 1. August 2020 §14 des Strassengesetzes wie folgt angepasst: Die Bedürfnisse des öffentlichen Verkehrs sind prioritär (StrG, 2021). In anderen Kantonen sind ähnliche Gesetzesvorlagen in Kraft oder in Erarbeitung. Diese bieten die direkte Grundlage, dem öV eine grüne Welle entlang der gesamten Linie zu garantieren. Moderne Methoden zu Steuerung von Signalanlagen mittels Multikriterien-Optimierungsalgorithmen können nicht nur einzelne Fahrzeuge priorisieren, sondern für alle beteiligten Fahrzeuge die Wartezeit und die Anzahl der Stopps minimieren (Heimgartner et al., 2021). Werden Daten aus dem globalen Satelliten Navigationssystem (GNSS) aus den Fahrzeugen in Echtzeit mit zusätzlichen Angaben, wie z. B., dass es sich um einen Bus handelt, den Steuerungsanlagen übermittelt, wissen diese im Voraus, wann ein Bus eine Signalanlage passieren wird, und können ihn relativ einfach priorisieren. Wenn zudem die Signalanlage dadurch weiss, dass der Bus im Verkehr blockiert ist und nicht rasch genug weiterkommt, können die Durchflüsse an den Signalanlagen so gesteuert werden, dass sich die verkehrliche Situation um den Bus verflüssigt. Priorisierungen des öV werden heute bereits teilweise mit Voranmeldeschleifen umgesetzt. Diese Anmeldeschleifen bleiben jedoch ortsgebunden und mit einem physischen Eingriff in die Infrastruktur verbunden. Die Ortsgebundenheit erlaubt es somit nicht, den Bus, der im Verkehr blockiert ist und die Anmeldeschleife nicht erreicht, zu priorisieren. Mit der Verwendung von weiteren Daten der öV-Betreiber, wie dem Fahrplan oder einer allfälligen Verspätung, können diese optimierten Steuerungen noch intelligenter werden. Viele dieser Daten sind bei den öV-Betreibern vorhanden und werden teilweise über die Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz mit dem GTFS-RT 12 Standard zur Verfügung gestellt. Solche intelligente Steuerungsanlagen sind erst versuchsweise im Einsatz. Eine flächendeckende Umrüstung dürfte noch längere Zeit in Anspruch nehmen, da vielerorts bereits andere Priorisierungssysteme im Einsatz sind. Kommen diese Priorisierungssysteme an das Ende ihres Erneuerungszyklus, stellt sich jedoch die Frage, ob mit der Verwendung von Echtzeit-GNSS Daten nicht eine Datengrundlage zur Verfügung steht, mit der priorisierende Signalanlagen mit höherer Zuverlässigkeit und tieferem Investitions- und Unterhaltsaufwand realisiert werden können.

### 3.3 Datennachfrage und Deckungslücken

Im Folgenden wird die spezifische Datennachfrage der Nutzergruppen ermittelt und Deckungslücken identifiziert. Unter Deckungslücken sind lückenhafte Daten zu verstehen. In diesem Zusammenhang sind die Daten z. B. zu gering aufgelöst, geographisch nicht abgedeckt, mit zeitlichen oder räumlichen Lücken versehen, zu teuer, nicht zugänglich, in nicht standardisiertem Format oder nicht verknüpfbar.

#### 3.3.1 Verkehrswissenschaften & Statistik

Um das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung so genau wie möglich zu beschreiben, werden im Rahmen des MZMV (siehe Kapitel 3.2.1) über 250 Variablen direkt erhoben: von soziodemographischen Variablen über Fahrzeug- und öV-Abonnementsbesitz hin zu getätigten Reisen nach Verkehrszweck inklusive Verkehrsmittelwahl. Die Erhebungsmethodik beinhaltet die persönliche Befragung einer repräsentativen Stichprobe. Die Befragungen über alle teilnehmenden Personen verteilen sich auf ein ganzes Jahr. Die persönliche Befragung einer Person findet dabei an einem spezifischen Tag statt und erlaubt sehr präzise Beobachtungen. Eine identifizierte Deckungslücke bei diesem Vorgehen ist, dass diese Befragungsmethodik nicht erlaubt, das Verhalten einer einzelnen Person über einen längeren, kontinuierlichen Zeitraum zu beobachten. Aus einer kontinuierlichen Beobachtung des Mobilitätsverhaltens liesse sich z. B. erkennen, was der

<sup>12</sup> General Transit Feed Specification (GTFS) ist ein von Google entwickeltes digitales Austauschformat für Fahrpläne des öffentlichen Personenverkehrs und dazugehörigen geografischen Informationen, wie z. B. Standorte von Haltestellen. Der Appendix «-RT» steht für Real Time, damit werden Echtzeitinformationen zur Verfügung gestellt (opentransportdata.swiss, 2022).

direkte Effekt einer neuen öV-Verbindung oder sich ändernder Tarife auf das Mobilitätsverhalten ist. Zusätzlich wäre es zweckdienlich, die Zusammenhänge zwischen den Mobilitätskosten und resultierenden Veränderungen (Stichwort induzierter Verkehr) besser zu verstehen. Dies wird über die «Stated-Preference-Befragung» zwar abgedeckt, bildet jedoch weiterhin ein Gebiet mit Deckungslücken.

Aus Gründen der Transparenz (siehe Kapitel 3.2.1.) sind für statistische Aussagen des BFS zum Mobilitätsverhalten bis jetzt keine Daten von Dritten (z. B. FCD, FPD, MGD) verwendbar, sondern die Datenerhebung erfolgt eigenständig. Für einzelne Statistiken könnten Daten Dritter verwendet werden, wenn sie transparent und nachvollziehbar zur Verfügung stehen würden. Aggregierte Quell-Ziel-Daten werden von Mobilfunkunternehmen basierend auf der Bearbeitung von Mobilfunkrohdaten durch ihre eigenen Algorithmen erzeugt und zum Kauf angeboten. Aus den FPD liessen sich gute Pendlerstatistiken erstellen. Da die Aufbereitung intransparent von den Analyseanbietern selbst durchgeführt wird, ist die Genauigkeit und somit die Qualität für die Zwecke des Bundes nicht ausreichend nachvollziehbar.

Auch für die Güterverkehrsstatistiken und die Erhebungen zum grenzquerenden Güterverkehr sind die erhebenden Stellen auf Befragungen angewiesen. Dies erlaubt in den meisten Fällen jedoch nur Rückschlüsse auf die transportierten Mengen und Güter. Die Wahl der Routen für die einzelnen Touren bleibt mehrheitlich im Verborgenen. Zusätzlich ist man stark auf die Aussagekraft und Vertrauenswürdigkeit der Befragten angewiesen, was vor allem im Güterverkehr nicht zwingend gegeben ist.

### 3.3.2 Verkehrsplanung

Für die Verkehrsplanung und die Erstellung von Prognosen sind tendenziell historische Datenreihen von höherer Bedeutung als Echtzeitdaten. Für die Erstellung von Prognosen werden jedoch noch zukünftige planbare Zustände in Betracht gezogen. Die Verwendung von Echtzeitdaten ist aufgrund der gegebenen Modellverwendung – z. B. im NPVM – nicht vorgesehen.

Personenbezogene Daten werden in der Verkehrsplanung hauptsächlich in aggregierter Form verwendet. Je granularer diese Aggregation vorhanden ist, desto genauer lassen sich auch Aussagen über das Verkehrsverhalten einzelner typischen Personengruppen herleiten. Der Datenbedarf zwischen den klassisch aggregierten oder den aktivitätsbasierten Verkehrsmodellen unterscheiden sich bezüglich des Umfangs und der benötigten Granularität der Daten nicht gross. Aktivitätenbasierte Modelle bieten aber den Vorteil, dass sie bei der Beschreibung der Verkehrsnachfrage in der Regel eine höhere räumliche Auflösung erlauben, dazu aber auch höher aufgelöste Inputdaten benötigen (Vitins et al., 2021). Das Mobilitätsverhalten für eine einzelne Person ist nicht zwingend relevant, sondern vielmehr wie sich eine Gruppe von Personen mit ähnlichen soziodemographischen Merkmalen verhält, natürlich in Zusammenhang mit der räumlichen Granularität der Verkehrsnachfrage. Eine hohe räumliche Granularität der Verkehrsnachfrage führt aber vor allem in schwach besiedelten Gebieten schnell zu Problemen mit dem Datenschutz. Die typischen Personengruppen stützen sich in der Verkehrsplanung in der Regel auf die vom Use-Case MZMV der Verkehrswissenschaften und Statistik zur Verfügung gestellten Angaben.

Bei der Verkehrsplanung wird die Qualität der FPD, bei deren Verwendung in einzelnen Use-Cases, vor allem aufgrund der nicht nachvollziehbaren Aufbereitung, vielfach angezweifelt. Dies führt dazu, dass vor allem bei kleinräumigen Analysen andere Datentypen verwendet werden. Somit stellt die unvollständige Nachvollziehbarkeit und die damit zusammenhängende Nichterfüllung einer ausreichenden Datenqualität eine «Deckungslücke» bei der Verwendung von Mobilfunkdaten für die Verkehrsplanung sowie die Verkehrswissenschaften & Statistik dar.

Für übergeordnete Aussagen zur Datennachfrage der Verkehrsplanung ist eine Orientierung an dem Use-Case mit den breitesten Datenanforderungen sinnvoll: Ein Verkehrsmodell und deren Anwendung für Prognosen stellt den Use-Case mit der grössten



Schnittmenge an Daten dar, die von der gesamten Nutzergruppen die Verkehrs-, Mobilitäts- und Raumplanung nachgefragt werden. Ein repräsentatives Beispiel dafür, mit der wohl weitreichendsten Datennachfrage in der Schweiz, sind die Verkehrsperspektiven des Bundes (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2022a). Aufgrund der sehr hohen Relevanz bezüglich Datennachfrage wird in *Tab. 2* ein Überblick der im Rahmen der Verkehrsperspektiven verwendeten Daten gegeben (ohne Anspruch auf Vollständigkeit), die anhand von 6 Kategorien geordnet sind.

**Tab. 2:** Übersicht der Datennachfrage für die Verkehrsperspektiven 2050 (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2022a)

Kategorie	Datennachfrage Verkehrsperspektiven
<b>Netze (Strasse, Schiene, öV, Fusswege) inkl. zukünftigen Ausbauten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur Strasse inkl. Kapazitäten und Auslastung</li> <li>• Infrastruktur öV inkl. Kapazitäten und Auslastung</li> <li>• Infrastruktur Velo- &amp; Fussverkehr</li> </ul>
<b>Sozioökonomische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilitätsverhalten, Reiseverhalten</li> <li>• Altersverteilung, Einkommensklassen</li> </ul>
<b>Ökonomische Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaft (BIP, Export, Import) inkl. Prognosen</li> <li>• Landesindex der Konsumentenpreise, Energiepreise (Strom, Treibstoff, Öl)</li> <li>• Mobilitätskosten, Land- und Mietpreise, Transportkosten Güterverkehr inkl. LSVA und Umschlagskosten</li> </ul>
<b>Raumentwicklung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerungsstruktur, Bevölkerungs- und Arbeitsplatzverteilung</li> <li>• Entwicklung Siedlungs- und Wohnfläche, Ausnutzungsziffern, Geschossflächen, Eigentumsquote, Mietpreise, Wohnverhältnisse, Attraktionsraten</li> </ul>
<b>Personenverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufkommen (Quell-Ziel-Matrizen) und Verkehrsmittelwahl</li> <li>• Verkehrsangebot, Verkehrsleistung, Modal Split</li> <li>• Mobilitätskennziffern nach Verkehrszwecken</li> <li>• Besetzungsgrade, Parksuchzeiten</li> <li>• Tages- &amp; Wochenganglinien</li> </ul>
<b>Güterverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufkommen (Quell-Ziel-Matrizen) und Verkehrsleistung nach Verkehrsarten, Verkehrsträgerinnen und Verkehrsträger und Warengruppen</li> <li>• Auslastungen und Belastungsgrade</li> </ul>

Im Bereich der Verkehrsplanung bestehen hauptsächlich bei den folgenden Datentypen Deckungslücken. Die fehlende Transparenz der FPD erlaubt oftmals keine direkte Anwendung für die Verkehrsplanung in kleinräumigen Regionen. MGD, die über GNSS erzeugt werden, finden aktuell keine Anwendung in der Verkehrsplanung. Auch bei den FCD ist man auf eine Datengrundlage angewiesen, deren Transparenz nicht gewährleistet ist. Da die Datengrundlage jedoch räumlich besser aufgelöst ist, ist der Nachteil diesbezüglich geringer. Oftmals werden für spezifische lokale Fragestellungen eigene Erhebungen durchgeführt. Die Zählstellendaten müssen oftmals von den verschiedenen Stellen zusammengetragen werden, sind jedoch in der Regel gut verfügbar.

### 3.3.3 Verkehrsmanagement

Durch den anderen zeitlichen Anwendungshorizont ist das Verkehrsmanagement hingegen vermehrt auf Echtzeitdaten in Kombination mit historischen Datenreihen angewiesen. Aus den historischen Datenreihen werden typische Ganglinien für unterschiedliche Situationen erstellt. Mit diesen werden dann in Kombination mit Echtzeitdaten Kurzfrist-Prognosen erstellt. Für die geplante Umsetzung einer

Pannestreifenumnutzung ist die zuständige Stelle darauf angewiesen, die aktuelle Situation auf den Strassenabschnitten zu kennen. Dafür werden nicht nur Echtzeitdaten aus den Verkehrszählstellen auf dem Autobahnabschnitt, sondern auch die Zuflüsse an den Rampen und Bildaufnahmen der Strassenabschnitte benötigt, um zu verifizieren, dass der Pannestreifen frei liegt. Dieses Beispiel zeigt auf, dass für eine Anwendung Daten unter verschiedenen Hoheiten benötigt werden: Während die erwähnten Bildaufnahmen im Hoheitsgebiet des Autobahnbetreibers (in der Schweiz normalerweise der Bund) liegen, sind sie für Zufahrten auch auf Zählstellen des niederrangigen Strassennetzes (Hoheit bei Bund oder Kantonen) angewiesen. Echtzeit-FCD dienen in Kombination mit Zählstellendaten dem Verkehrsmanagement dazu, die Geschwindigkeitsharmonisierung auf dem Autobahnnetz voranzutreiben und flächendeckend auszurollen.

Eine identifizierte Deckungslücke ist zudem die fehlende Datengrundlage über die unterschiedlichen Netzhierarchien hinweg bzw. die Möglichkeit, mit einer Datengrundlage das gesamte Netz zu beobachten. Weiter ist die Austauschbarkeit zwischen Daten der Zählstellen der unterschiedlichen Netzhierarchien, der LSA und Kameras verbesserungsfähig. Neuartige Datentypen wie z. B. Google Traffic Data bleiben für Verkehrsmanagement vielfach aufgrund der Nutzungsbestimmungen nicht nutzbar.

Um das Verkehrsmanagement des MIV auf weitere Verkehrsmittel wie z. B. öV, Velo oder Mikromobilität auszuweiten, müssten auch die Zählstellen und Routenwahlen dieser Verkehrsmittel besser erhoben und verfügbar werden. Zudem wird es nötig, die Velowege kartographisch zu erfassen, untereinander und über die Verkehrsmittel hinweg zu verlinken, um ein intermodales Routing zu ermöglichen. Das Verkehrsnetz CH sowie das neue Veloweggesetz bietet die entsprechenden Kompetenzen. Der Fuss- und Veloverkehr weist keine technischen Mittel auf zur Positionserfassung aus, ausser über die Smartphones der Personen. Werden diese Möglichkeiten bei anderen Verkehrsmitteln ausgeschöpft, ergibt sich ein Informationsgefälle und damit eine Verzerrung bei der Beurteilung der Situationen.

## 3.4 Erwartungshaltung zur Datenverfügbarkeit

### 3.4.1 Einleitung zur Erwartungshaltung

Die Erwartungshaltung zur Verfügbarkeit unterschiedlicher Datentypen bezieht sich hauptsächlich auf die Ergebnisse aus der Online-Befragung, ergänzt mit dem jeweiligen Fachwissen und Erfahrung der Forschungsgruppe in dieser Thematik.

Um die Datenverfügbarkeit in diesem Kontext zu präzisieren, wird die folgende Terminologie eingeführt:

- Brauchbare Daten wären den Use-Cases in der bereits vorhandenen Struktur zweckdienlich bzw. können ohne grösseren Aufwand aufbereitet werden.
- Verfügbar sind sie, wenn sie selbstständig erhoben, zugekauft oder «Open Access» sind.
- Brauchbare Daten sind nicht zwingend verfügbar.

Die Strukturierung der Abschnitte in der Online-Befragung richtet sich auf die einzelnen Nutzergruppen und deren Datenanforderung aus. In den einzelnen Abschnitten richten sich die Fragen nach den Themenfeldern der bereits durchgeführten Interviews. Jede Frage geht somit tiefer auf die Themenfelder nutzergruppenspezifische Datennachfrage, Datenverfügbarkeit & Datenanforderungen ein. Auf Fragen mit Bezug zu den Kosten wurde explizit verzichtet<sup>13</sup>. Die Themen der Online-Befragung gliedern sich wie folgt:

<sup>13</sup> Auf Datennachfrageseite ist das Ziel, die Kosten für die Beschaffung und Aufbereitung der Daten tief zu halten – auch wenn eine Zahlungsbereitschaft für qualitativ hochwertige Daten besteht. Da die Daten (-anforderungen) zwischen den Nutzergruppen sehr stark variieren ist keine aussagekräftige Aussage zu den Kosten abzuleiten.

- Nutzergruppen
  - Zugehörigkeit zu den Nutzergruppen, um spezifische Auswertungen der Befragungsergebnisse zu ermöglichen
- Transportunternehmen
  - Datenlieferung von konzessionierten, teilweise subventionierten Transportunternehmen
- Konzessionierte Mobilfunkunternehmen
  - Datenlieferung von Mobilfunkrohdaten der konzessionierten, staatsnahen Mobilfunkunternehmen
- Datenerfassung über freiwilliges Tracking
  - Datenerhebung in Bezug auf das Mobilitätsverhalten
- Verkehrszählungen
  - Datenerhebung und Verfügbarmachung
- Nachfragematrizen
  - Anforderungen an die Qualität
- Daten verfügbar machen
  - Möglichkeiten, Daten einfacher verfügbar zu machen
- Strassengüterverkehr
  - Präzisierung des Datenbedarf des Strassengüterverkehrs
- Kombinierte Daten sind neue Daten
  - Kombinierbare Daten für Data Science für die Anwendung der Prognoseerstellung

Die Online-Befragung ist nicht repräsentativ und wurde auf freiwilliger Basis ausgefüllt. In Tab. 3 werden deskriptive Angaben zur Online-Befragung aufgeführt. Sämtliche Fragestellungen sind im Anhang aufgeführt.

**Tab. 3:** Deskriptive Statistik der Online-Befragung

Anzahl Antworten		Total: 252 davon 208 komplett	
<b>Nutzergruppen</b>		Anzahl	Prozent
	Verkehrsplanung	113	54.3%
	Verkehrsmanagement	27	13.0%
	Verkehrswissenschaften & Statistik	38	18.3%
	Mobilitätsdienstleister-öV	15	7.2%
	Sonstige	15	7.2%
	<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>100%</b>
<b>Funktionen</b>		Anzahl	Prozent
	Geschäftsführung	41	19.7%
	Bereichsleitung	24	11.5%
	Abteilungsleitung	20	9.6%
	Projektleitung	71	34.1%
	Analyst	13	6.3%
	Sonstiges	39	18.8%

Die Auswertungen werden anhand von Diagrammen visualisiert. Die jeweiligen Antworten einer einzelnen Nutzergruppe wurden mit der gesamten Anzahl Antworten der jeweiligen Nutzergruppe normiert. Dies erlaubt, die Antworten der Nutzergruppen untereinander ins Verhältnis zu setzen. Die Normierung der Antworten erfolgte bei sämtlichen dargestellten Diagrammen nach dem gleichen Prinzip. Die Anwendung der Normierung und wie sie zu lesen ist, wird anhand des ersten Diagramms (Abb. 17) noch einmal beispielhaft beschrieben.

Im Folgenden wird auf ausgewählte Ergebnisse eingegangen. Die Strukturierung wird dazu im Vergleich zu den vorhergehenden Kapiteln nicht nach Nutzergruppen, sondern thematisch nach Datentypen gegliedert. Dies erfolgt aus Gründen der Vergleichbarkeit der Erwartungshaltung der unterschiedlichen Nutzergruppen.

### 3.4.2 Daten der öffentlichen Verwaltung

Die Daten der einzelnen Behörden der öffentlichen Verwaltung sollten einerseits nicht mehrfach erhoben und andererseits sämtlichen anderen öffentlichen Verwaltungen verfügbar gemacht werden, ohne dass erst politischer Druck aufgebaut werden muss<sup>14</sup>. Um dem entgegen zu wirken, hat der Bundesrat das BFS damit beauftragt, in einem Pilotprojekt eine nationale Datenbewirtschaftung aufzubauen (Bundesamt für Statistik BFS, 2019b). Es wird zudem erwartet, und zumindest in Teilen von der Open Government Strategie des Bundes gestützt, dass zukünftig diese Daten auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen, sofern sie den Datenschutz gewährleisten. Ähnliches soll auch für Daten gelten, die von staatsnahen Betrieben erhoben werden. Diese sollten einfacher verfügbar werden.

Daten, die in naher Zukunft durch sich in Entwicklung befindende Systeme, welche von der öffentlichen Verwaltung initiiert wurden (z. B. PUN, LSVA), erhoben werden, können als brauchbare Daten eingestuft werden. Erfolgt die Erhebung durch Bundesämter, kann man gemäss der Strategie für offene Verwaltungsdaten in der Schweiz (Eidgenössisches Departement des Innern EDI, 2018) davon ausgehen, dass sie auch privatwirtschaftlich verfügbar werden. Bei nicht vorhandenen Daten ist davon auszugehen, dass sie in absehbarer Frist nicht systematisch generiert werden.

Die Kosten für die Daten und deren Aufbereitung sind je nach Use-Case einer Nutzergruppe unterschiedlich und können nicht pauschalisiert werden. Grundsätzlich sollten Datennachfrager wissen, was der Wert einer guten Datengrundlage ist und entsprechend bereit sein, dafür den entsprechenden Preis zu bezahlen. Durch gut harmonisierte Prozesse liessen sich gesamtwirtschaftlich Kosten einsparen und die Nutzergruppen könnten sich auf die Weiterentwicklung ihrer Use-Cases fokussieren. Dies bietet sich vor allem für eine verbreitete Anwendung von FCD im Verkehrsmanagement an. Erste Projekte, diese zu verwenden, werden initiiert. Die Datenanforderungen werden von der Angebotsseite jedoch nicht immer erfüllt. Die Verfügbarkeit der Daten ist im Allgemeinen gut und die Aufbereitung plausibel.

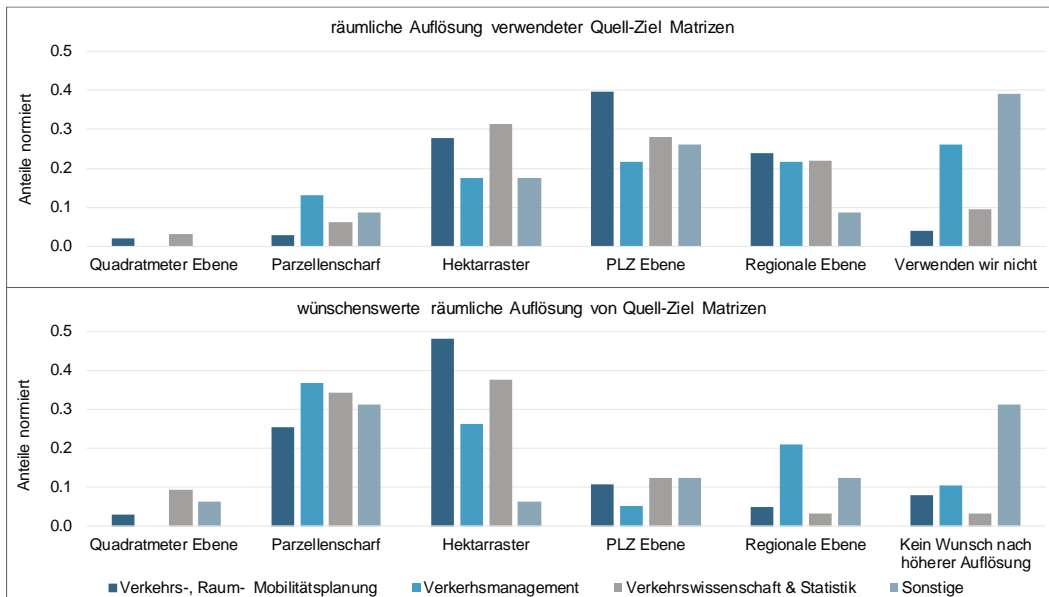
Für den Güterverkehr wird in der Schweiz ab 2024 die 3. Generation der LSVA eingeführt. Mit der neuen Systemgeneration werden sämtliche Bewegungen des schweren Güterverkehrs mittels GNSS erfasst. Mit Art. 18 Statistik (SVAG, 1997) und Art. 109 Spontane Amtshilfe (BAZG-VG, 2020) bestehen bereits gesetzliche Grundlagen, die es erlauben, die Daten des Güterverkehrs, unter Wahrung des Datenschutzes, mit anderen Bundesbehörden zu teilen. Es ist zu erwarten, dass diese Daten des Güterverkehrs in absehbarer Zeit, zumindest für behördliche Aufgabenstellungen, gut verfügbar werden.

### 3.4.3 Daten der Mobilitätsnachfrage

Bei allen Nutzergruppen finden sich Use-Cases, die auf Quell-Ziel-Matrizen beruhen. Im NPVM, und somit öffentlich zugänglich, sind diese in der Regel auf der räumlichen Ebene von Gemeinden. Grössere Gemeinden werden zudem noch weiter aufgeteilt. Für die öV-Angebotsplanung wird hierfür jedoch meist eine feinere Aufteilung benötigt. Bei der Verkehrs- und Mobilitätsplanung ist die benötigte räumliche Granularität der Mobilitätsnachfrage in Form von Quell-Ziel-Matrizen je Verkehrsmittel stark von der Problemstellung abhängig. Wird z. B. der Personenfluss in Bahnhöfen untersucht, werden Daten von Fussgängerinnen und Fussgänger auf Quadratmeter-Ebene benötigt. Handelt es sich um eine Optimierung eines lokalen Verkehrsknotens, ist in der Regel eine

<sup>14</sup> Dazu wären andere Datenmanagementmodelle des Staates sehr hilfreich: jede Stelle erfasst nur die von ihr benötigten Kerndaten und hat vollen Zugriff auf ergänzende Daten anderer Stellen. Dafür muss eine Verknüpfung der Daten zwischen den Stellen sichergestellt werden.

parzellenscharfe Ebene ausreichend, es werden jedoch Daten der verschiedenen Modi benötigt. In *Abb. 17* ist die verwendete und die wünschenswerte Auflösung der Quell-Ziel-Matrizen dargestellt. Es zeigt sich über alle Nutzergruppen hinweg, dass der Wunsch nach höher aufgelösten Quell-Ziel-Matrizen vorhanden ist.

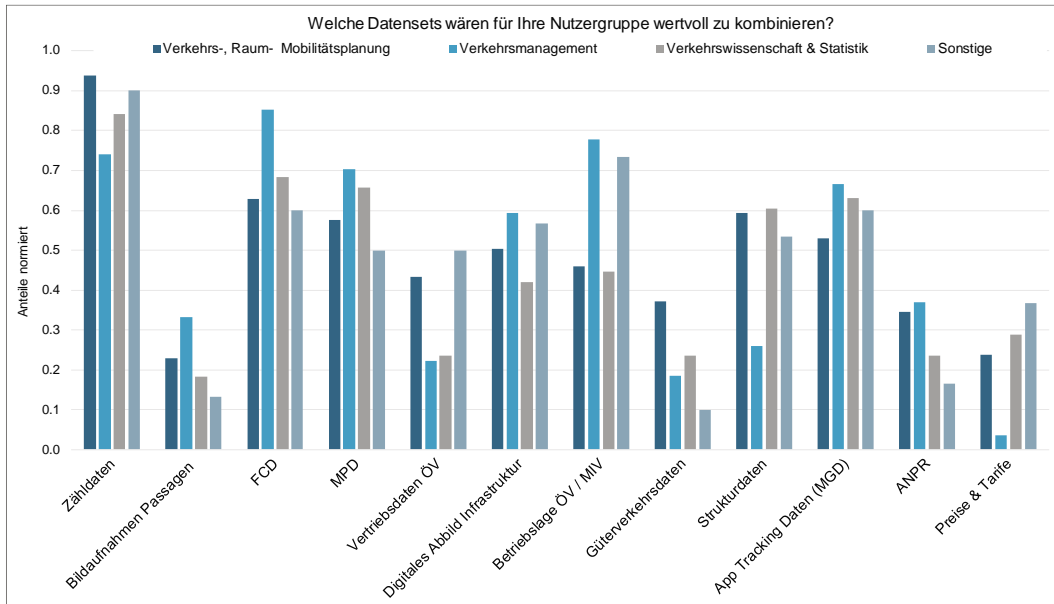


**Abb. 17:** Verwendete und wünschenswerte räumliche Auflösung von Quell-Ziel-Matrizen (eigene Darstellung)<sup>15</sup>

### 3.4.4 Kombinierbare Daten

Für Datenanalysen mittels Data-Science und/oder künstlicher Intelligenz werden viele verschiedene Datensets miteinander kombiniert. Vorausgesetzt, dass die Kombinierbarkeit gegeben ist, wollte das Forschungsteam mittels der Online-Befragung herausfinden, welche Datensets für welche Nutzergruppe für die Kombination wertvoll wären. Die Ergebnisse sind in der *Abb. 18* dargestellt. Für alle Nutzergruppen sind Zähldaten (Strasse und öV), FCD, Mobilfunkdaten & App Tracking Daten sehr wertvoll für eine Kombination mit weiteren Daten. Für das Verkehrsmanagement wäre zudem die Betriebslage im ÖV / MIV wertvoll. Unerwartet gering eingeschätzt wurde der Bedarf an Bildaufnahmen von Gate-Passagen. Hier wird, aus Sicht der Forschungsstelle, der Wert dieser Daten von den Umfrageteilnehmenden stark unterschätzt. Auf Bildern kann man mit entsprechender Hard- und Software einfach erkennen, wie viele Fahrzeuge vorbeifahren (Zähldaten), um welche Kategorie von Fahrzeugen es sich dabei handelt, wie die aktuelle Betriebslage am Aufnahmeort ist und was für Wetter aktuell herrscht. Werden aus den Aufnahmen die Fahrschilder ausgewertet, handelt es sich um ANPR-Daten (Automatic Number Plate Recognition). Sind mehrere Aufnahmeorte miteinander verbunden, kann man zudem erkennen, wo die Fahrzeuge herkommen. App Tracking Daten, welche Lokalisierungen über GNSS erlaubt, wären vor allem für die Verkehrswissenschaften & Statistik sowie das Verkehrsmanagement interessant. Vielleicht liegt die tiefe Bewertung daran, dass viele bei Bildaufnahmen Bedenken bezüglich dem Datenschutz haben. Werden jedoch aus den Bildern direkt entsprechende Aggregate (z. B. Zähldaten, Fahrzeugkategorie etc.) erstellt und diese geteilt, sollte der Datenschutz keine Hürde darstellen.

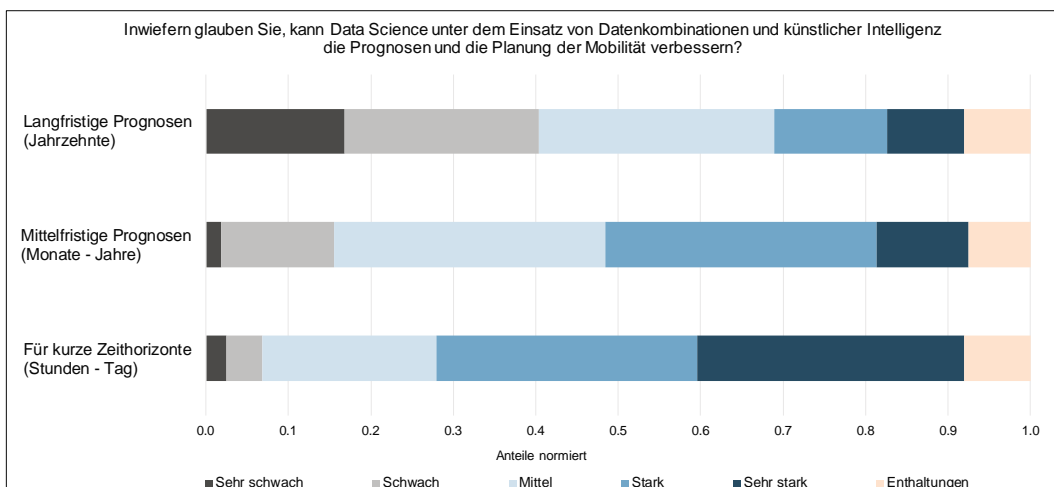
<sup>15</sup>Die normierten Anteile entsprechen den spezifischen Antworten einer Nutzergruppe im Verhältnis zur gesamten Anzahl Antworten der jeweiligen Nutzergruppe. Ein Lesebeispiel: 40% der Antworten der Nutzergruppe Verkehrs-, Raum- Mobilitätsplanung besagen, sie verwenden QZ Matrizen auf PLZ Ebene. Die Normierung ist bei allen Diagrammen gleich, entsprechend den dargestellten Nutzergruppen. Folglich wird auf eine Erklärung verzichtet.



**Abb. 18:** Wertvoll zu kombinierende Datensets für die einzelnen Nutzergruppen (eigene Darstellung)

Ein grosser Mehrwert für sämtliche Nutzergruppen ist die Kombinierbarkeit von unterschiedlichen Datensätzen sowie die Sammlung und Archivierung von Datenreihen über einen längeren Zeitraum. Denn kombinierbare Daten sind neue Daten und bieten somit ein Potenzial für neue Anwendungen und Lösungen. Es wird von den Umfrageteilnehmenden zudem ein grosser Zusatznutzen erwartet, wenn ähnliche aufbereitete Datentypen zentral und harmonisiert zur Verfügung stehen würden.

Mit kombinierbaren Datensätzen erwarten die Nutzergruppen die Anwendbarkeit der Datensätze für innovative Methoden. Erste Anwendungen werden in der Forschung bereits umgesetzt und auf deren Qualität geprüft. Für Prognosen sind sich die Umfrageteilnehmenden einig, dass mit einem abnehmenden Prognosehorizont die Prognosen unter Einsatz von Data Science und künstlicher Intelligenz verbessert werden können. Diese Erkenntnisse sind in *Abb. 19* dargestellt. Es wird somit erwartet, dass sich die Kombinierbarkeit der Daten verbessern bzw. erst entstehen muss, bevor Data Science und künstliche Intelligenz für Prognosen und experimentelle Statistiken verwendet werden können. Diese Erwartung beinhaltet zudem, dass sich geeignete Verknüpfungsvariablen definieren lassen.

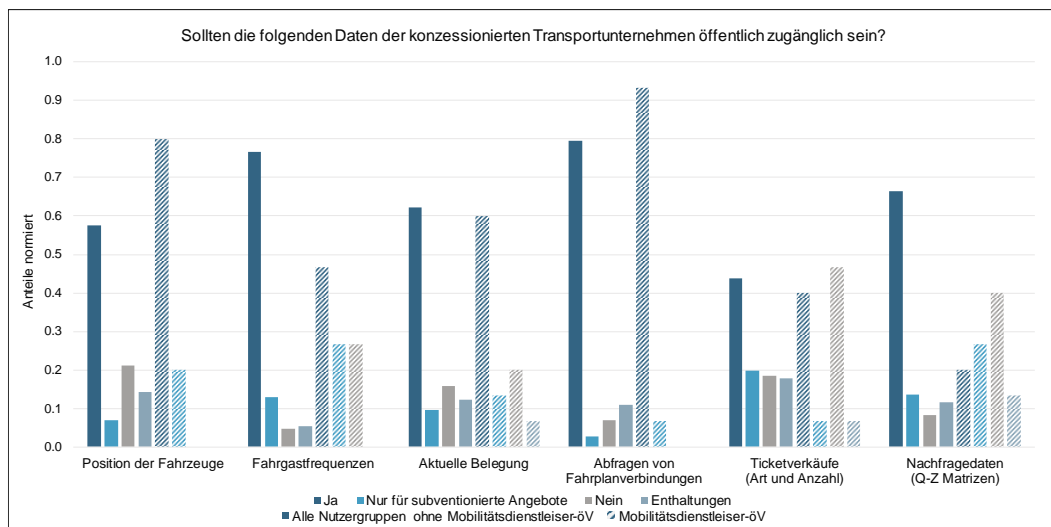


**Abb. 19:** Verbesserung der Prognosen durch künstliche Intelligenz und Data Science (eigene Darstellung)

### 3.4.5 Daten der öV-Transportunternehmen

Durch das flächendeckende öV-Angebot in der Schweiz wird eine grosse Anzahl an Daten generiert. *Abb. 20* zeigt Datentypen, die von Transportunternehmen bzw. durch das von ihnen zur Verfügung gestellte Angebot generiert werden. Um die unterschiedlichen Interessen aufzuzeigen, die bei der Bereitstellung dieser Daten bestehen, werden diese Umfrage-Ergebnisse auch für die Gruppe der Mobilitätsdienstleister-öV separat ausgewiesen. Es wird klar, dass diese im Vergleich zu den anderen Nutzergruppen verständlicherweise weniger Interesse hat, für sie schützenswerte Daten wie Fahrgastfrequenzen oder Ticketverkäufe zur Verfügung zu stellen. Zudem sind von den Mobilitätsdienstleistern bereits heute viele Daten verfügbar und sie fordern, dass auch andere Parteien vermehrt ihre Daten verfügbar machen.

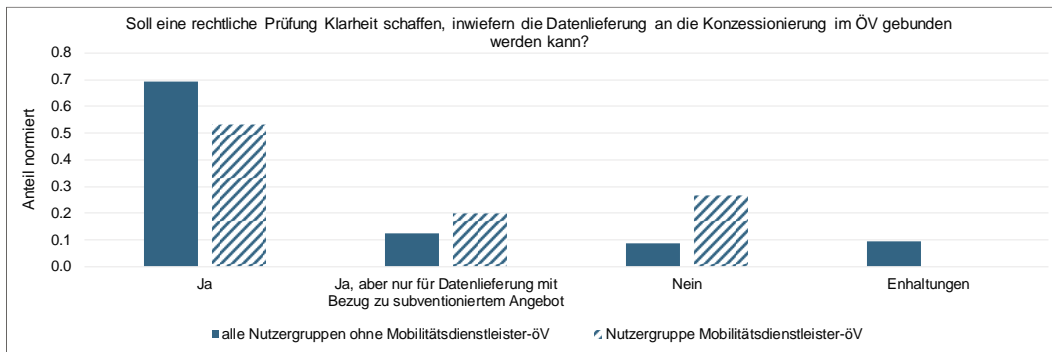
Während die Ticketverkäufe für die Nutzergruppen ebenfalls eine untergeordnete Rolle spielen, sind Fahrgastfrequenzen auf Nachfrageseite von höherem Interesse. Diese sind in vielerlei Hinsicht von Relevanz, da sie die Gesamtheit der öV-Nutzenden abbildet und entsprechend zur Kalibration von Modellen verwendet werden könnten. Interessant zu sehen ist, dass die Nutzergruppe Mobilitätsdienstleister-öV die Zugänglichkeit der Position der Fahrzeuge stärker unterstützt als die anderen. Da heutzutage sämtliche Fahrzeuge im öV mit GNSS Erfassungsgeräten ausgestattet sind, und mit dem GTFS-RT auch ein Standard für die Datenübertragung vorhanden ist, stellt sich die Frage, warum die Positionen der Fahrzeuge des öV noch nicht breiter zur Verfügung stehen. Während die Fahrplandaten heute bereits verfügbar sind, erwarten die Nutzergruppen, dass auch die Abfragen der Fahrplanverbindungen, die bei Routinganfragen im öV entstehen, verfügbar werden. Hierfür müssten die Daten von den grossen Routinganbietern wie Google oder SBB zur Verfügung stehen.



**Abb. 20:** Daten von konzessionierten Transportunternehmen im öV (eigene Darstellung)

Bei den Transportunternehmen im öffentlichen Verkehr sind bereits sehr viele nützliche Daten vorhanden, deren Aufbereitung und Zurverfügungstellung jedoch oft an der Expertise bzw. der Finanzierung scheitert. Hierzu wird erwartet, dass sich die Branchenverbände zusammenschliessen und nach einheitlichen Auf- und Auswertungsmöglichkeiten suchen.

Für die Bereitstellung von Daten der konzessionierten Transportunternehmen erwarten die Umfrageteilnehmenden eine juristische Abklärung, inwiefern eine Datenlieferung an die Konzession gebunden werden kann. Die öV Branche steht dem eher skeptisch gegenüber, wie in *Abb. 21* dargestellt. Bereits heute werden viele Daten des öV per «Open Access» zur Verfügung gestellt, dies wird kontinuierlich ausgebaut. Innerhalb der Branche hat man sich zudem bereits auf den GTFS-RT Standard geeinigt, um auch in Echtzeit Betriebsdaten zur Verfügung zu stellen.

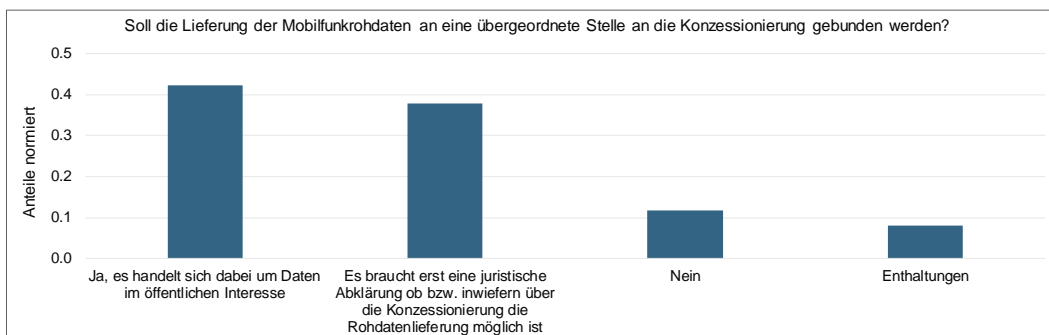


**Abb. 21:** Juristische Abklärung für Datenlieferung von konzessioniertem ÖV (eigene Darstellung)

### 3.4.6 Daten der Mobilfunkunternehmen

Die Verwendung der Mobilfunkdaten (FPD) wäre zwar für viele Use-Cases hilfreich, wird aber aufgrund der hohen Kosten und der intransparenten Aufbereitung in der Schweiz von den relevanten Nutzergruppen nur vereinzelt verwendet. Für die Verkehrswissenschaften und die Erhebenden von Mobilitätsstatistiken ist die Aufbereitung dieser Nachfragematrizen nicht nachvollziehbar und folglich kaum brauchbar. Eine Erwartung dieser Nutzergruppe ist, dass über die Konzessionierung und den Dialog mit den Datenanbietenden herausgefunden werden kann, welche Massnahmen nötig sind, um diese Daten brauchbar zu machen. In der Verkehrs-, Raum- und Mobilitätsplanung werden Mobilfunkdaten nur für grossräumige Analysen im Binnenverkehr eingesetzt, da die Hochskalierung auf den Gesamtverkehr intransparent bzw. in grenznahen Bereichen teilweise nicht möglich ist. Zudem verliert diese Datengrundlage im feinkörnigen Bereich an Aussagekraft. Nachfragematrizen von Mobilfunkunternehmen sind jedoch durch die gute zeitliche Auflösung und Abdeckung sämtlicher Bevölkerungsgruppen gekennzeichnet.

Von den Umfrageteilnehmenden wird eine juristische Abklärung gefordert, die eine Datenlieferung der Mobilfunkrohdaten über die Konzessionierung der Mobilfunkunternehmen an eine übergeordnete Stelle juristisch abklären soll.



**Abb. 22:** Juristische Abklärung für Datenlieferung von konzessionierten Mobilfunkunternehmen (eigene Darstellung)

Die Aufgabe der übergeordneten Stelle wäre die transparente Aufbereitung der Mobilfunkrohdaten unter Wahrung des Datenschutzes. Das bedeutet in diesem Zusammenhang zum Beispiel die (Open Source) Offenlegung der Algorithmen zur Datenaufbereitung. Gleichzeitig werden nur Resultate herausgegeben, die keine Rückschlüsse auf einzelne Personen erlauben. Quasi analog zu den bestehenden Modellen der Mobilfunkanbieter, einfach so, dass die Nutzergruppen wissen, wie die Rohdaten bearbeitet werden. Die Zusammensetzung und die Zugehörigkeit dieser übergeordneten Stelle wäre noch abzuklären. Grundsätzlich ist es wichtig, dass diese neutral auftritt und keine spezifischen Interessen vertritt. Die Umfrageteilnehmenden sind



sich einig, dass der Nutzen von transparent aufbereiteten Mobilfunkdaten gross bis sehr gross sein würde.

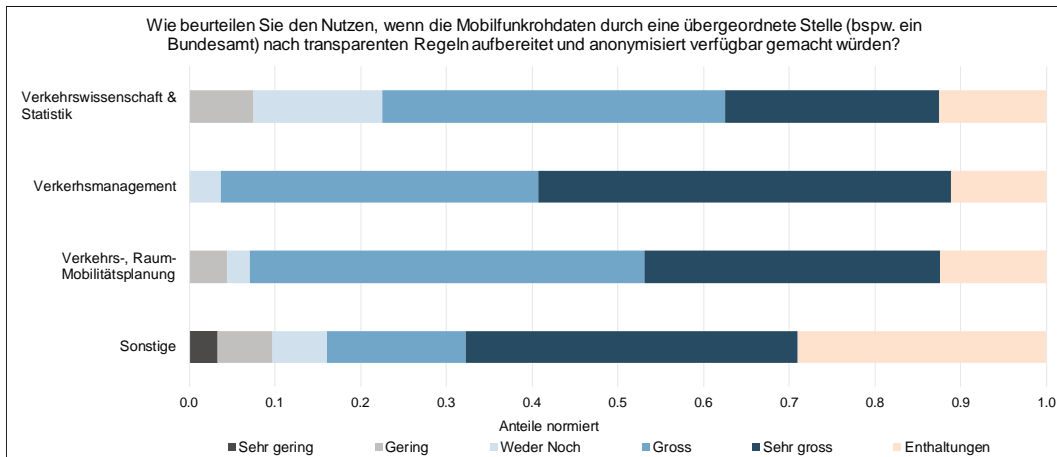


Abb. 23: Nutzen von transparent aufbereiteten Mobilfunkrohdaten (eigene Darstellung)

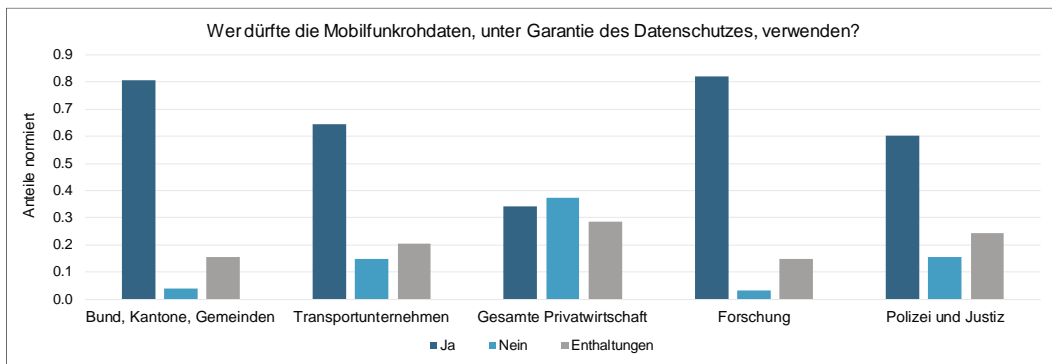


Abb. 24: Verwendung der Mobilfunkrohdaten für unterschiedliche Sektoren (eigene Darstellung)

### 3.4.7 Daten globaler Technologieunternehmen

Weitergehende Fragen zum gewünschten Datenzugang zu privatrechtlichen Datenquellen (Google, UPS, Apple etc.) wurden nicht gestellt. Die Nutzergruppen bei den Interviews wie auch beim Online-Fragebogen kamen allesamt entweder von Behörden oder datenverwendenden Betrieben in den Fokusbereichen der Studie. Auf die Frage, ob diese Nutzergruppen eine bessere Zugänglichkeit privatrechtlicher Daten wünschen würden, wurde verzichtet, da aus Sicht dieser Nutzergruppen die Antwort klar sein dürfte. Zentral scheint, dass aufgrund von Regulierungen keine «Zweiklassengesellschaft» bezüglich Rechte und Pflichten bei der Datenzugänglichkeit erschaffen wird. Doch es wird von der Nachfrageseite durchaus erwartet, die Technologieunternehmen stärker in die Pflicht zu nehmen. Ist für Floating-Car-Daten bereits klar geregelt, wie diese weitergeben werden können, fehlt dies bei Floating-Phone-Daten, via GNSS erzeugte Lokalisierungspunkte, komplett.

### 3.5 Fazit der Bedarfsanalyse:

Im Folgenden werden die Hypothesen zur Nachfrageseite, eingeführt in Kapitel 1.4, aufgeführt und basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen der vorhergehenden Kapitel geprüft. Anschliessend folgt ein kurzes Fazit zur Bedarfsanalyse:

- *Hypothese 1.1: Bei Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung besteht eine grosse Nachfrage nach besser zugänglichen Daten*

Für die Verkehrsplanung und die Verkehrswissenschaften bestätigt sich diese Hypothese teilweise für Daten aus der öffentlichen Verwaltung (siehe Kapitel 3.4.2) und für Daten der Mobilfunkunternehmen (Kapitel 3.4.6). Vor allem aber für das Verkehrsmanagement zeigt sich, dass die Daten der Zählstellen und FCD besser zugänglich werden müssen. Es sind zwar viele Daten vorhanden, aber nicht wirklich greifbar oder vernetzt. Auch für eine kontinuierliche Erhebung zur Messung von Verhaltensänderungen scheitert es an der Zugänglichkeit und an der Qualität bzw. der Transparenz.

- *Hypothese 1.2: Die Nachfrage umfasst primär Mobilitätsdaten mit wachsendem Bedarf an zusätzlichen Datenarten wie Nutzungs- oder Zustandsdaten.*

Es bestätigt sich, dass hauptsächlich Mobilitätsdaten nachgefragt werden. Nutzungsdaten und Zustandsdaten sind durchaus ebenfalls relevant, vor allem wenn sie kombinierbar werden (siehe Kapitel 3.4.4). Ein digitales Abbild der Verkehrsinfrastruktur wäre für viele Anwendungen in Zukunft sehr wertvoll (siehe Kapitel 3.2).

- *Hypothese 1.3: Das Potenzial neuer Daten und neue Anwendungsfälle sind oft noch nicht bekannt (bzw. aufgrund fehlender realer Daten erst in Theorie umgesetzt)*

Ist für «Floating Car Data» bereits klar geregelt, wie diese weitergegeben werden können, fehlt dies bei den Floating-Phone-Daten (via GNSS erzeugte Lokalisierungspunkte, die z. B. über App Tracking generiert werden) komplett. Vielleicht hindert dieser deregulierte Zustand deren Verwendung. Zudem wird das Potenzial kombinierbarer Aufnahmen von Gate Passagen unterschätzt (siehe Kapitel 3.4.4.). So könnten diese Aufnahmen von Gate Passagen oder App Tracking Daten gut dazu dienen, dem Wunsch nach räumlich höher aufgelösten Quell-Ziel-Matrizen nachzukommen.

- *Hypothese 1.4: Die Nachfrage nach Daten übersteigt den tatsächlichen Bedarf (zuerst umfangreich Daten beziehen, dann Anwendungsfall prüfen)*

Diese Hypothese kann aus den vorliegenden Erkenntnissen nicht bestätigt werden. Es zeigt sich eher das Bild, dass die Anwendungsfälle bekannt wären, aber man die zur Verfügung stehenden Datenangebote nicht kennt bzw. diese nicht verfügbar sind.

- *Hypothese 1.5: Die Fähigkeiten für die spezifische Aufbereitung vorhandener Rohdaten ist in einigen Fällen nicht ausreichend vorhanden, weshalb anwendungsspezifisch aufbereitete Daten benötigt werden*

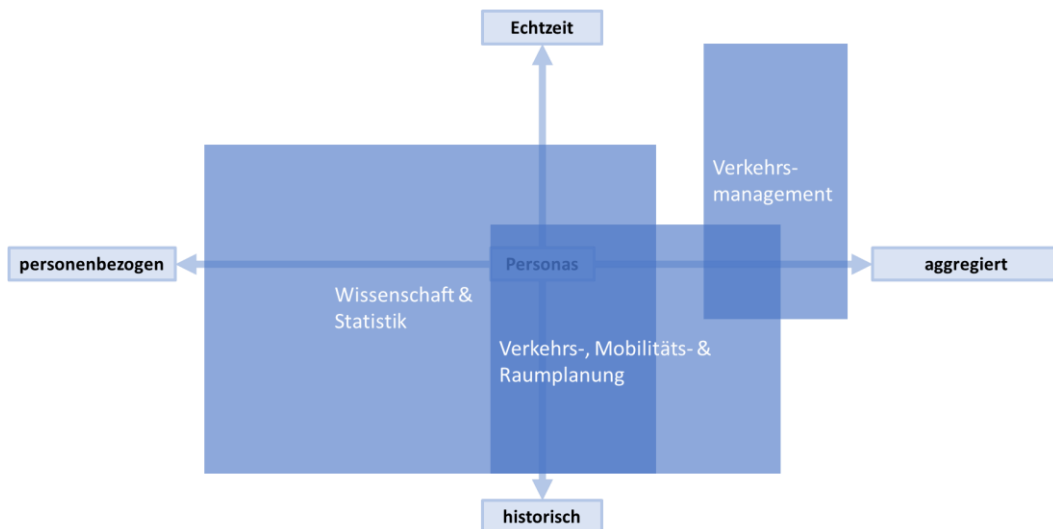
Diese Hypothese kann bestätigt werden. Für die transparente Aufbereitung von Mobilfunkdaten (Kapitel 3.4.6), für die Zurverfügungstellung von Daten der Zählstellen (Kapitel 3.4.2) sowie für die Daten aus den öV-Transportunternehmen (Kapitel 3.4.5) wären die Potenziale für die Effizienzsteigerung durch standardisierte und automatisierte Prozesse gross. Bei den Transportunternehmen im öffentlichen Verkehr sind bereits sehr viele nützliche Daten vorhanden, deren Aufbereitung und Zurverfügungstellung jedoch oft an der Expertise bzw. der Finanzierung scheitert.

- *Hypothese 1.6: Die Nachfrageseite begrüsst eine Verpflichtung der Datenerhebenden zur Verfügbarmachung von Daten und konkrete gesetzliche Vorgaben*

Es wird von den Nutzergruppen gefordert, Daten über gesetzliche Vorgaben besser zugänglich zu machen. Inwiefern Konzessionierungen und Subventionierungen dazu beitragen können, bedarf jedoch erst eine juristische Abklärung (Kapitel 3.4.5 und 3.4.6).

Um das Fazit abzuschliessen, wird im Folgenden noch auf die Verwendung von Personendaten im Verhältnis zu Sachdaten eingegangen. Im Gegensatz zu den Sachdaten besteht ein wesentlich geringerer Bedarf an Personendaten für die betrachteten Nutzergruppen. Für die meisten Use-Cases sind personenbezogene Daten nur insofern relevant, dass auf deren Basis typische Personengruppen mit ähnlichen Charakteristiken erstellt werden. Die Nutzergruppe Verkehrsmanagement hat kein Bedürfnis personalisierte Daten zu verwenden. Für die Mobilitäts- und Angebotsplanung ist einzig im touristischen Verkehr ein Bedürfnis vorhanden, personalisierte Daten zu verwenden, um den Touristinnen und Touristen ein massgeschneidertes Angebot zu unterbreiten. Für die restlichen Use-Cases in der Verkehrs-, Mobilitäts- und Raumplanung ist die Nachfrage nach Daten, die typische Personengruppen beschreiben ("Personas"), in Kombination mit der Grösse der betrachteten Gruppe von Relevanz. Die Verkehrswissenschaften und die Statistik erheben für ihre Use-Cases aufgrund der Erhebungsmethode personalisierte Daten. Ihre Motivation dazu ist die Mustererkennung und folglich die Erstellung der typischen Personengruppen und die Beschreibung ihres Mobilitätsverhaltens.

Zusammenfassend ist in *Abb. 25* eine qualitative Bedarfsmatrix visualisiert, um die verwendeten Datentypen je Nutzergruppe einzuordnen. Dieses Schaubild ermöglicht eine schnelle und einfache Übersicht über die Nachfrage nach Datentyp. Mit den Flächenverhältnissen zwischen den Nutzergruppen kann zusätzlich erkannt werden, wie «breit» die Datennachfrage ist, d. h. wie welche unterschiedlichen Datentypen Verwendung finden (könnten).



**Abb. 25:** Bedarfsmatrix der relevanten Nutzergruppen von Mobilitätsdaten (eigene Darstellung)



## 4 Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot

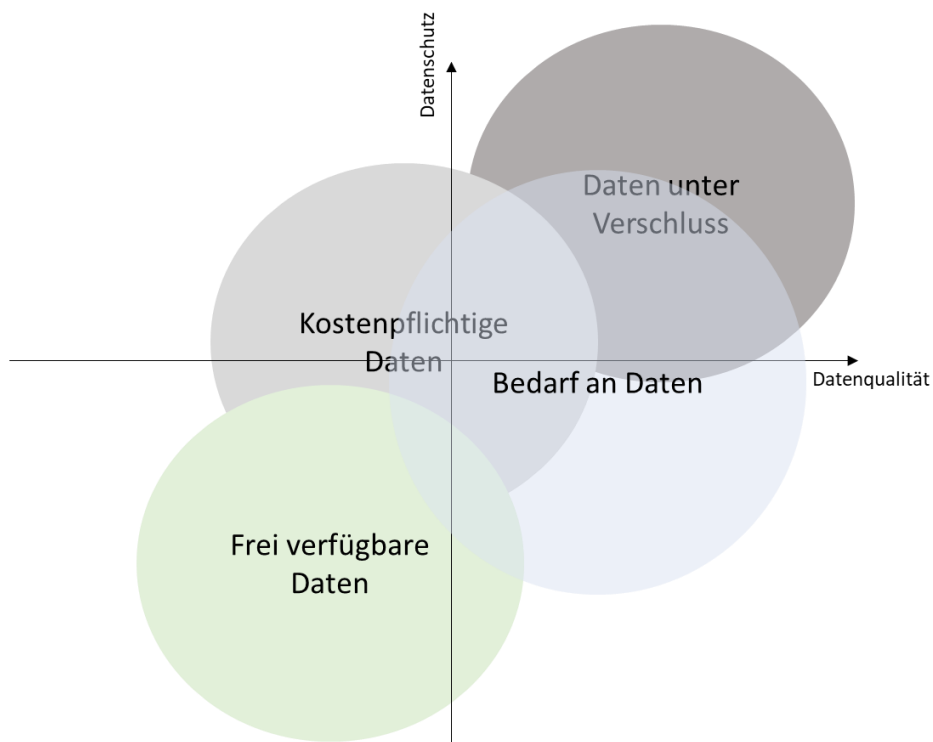
Dieses Kapitel vergleicht die einzelnen Erkenntnisse der beiden Seiten (Datenerhebende und Nutzergruppen). Dabei werden neben einer Einleitung zum Abgleich zwischen der Nachfrage und dem Angebot (Abschnitt 4.1) sowohl Gemeinsamkeiten (Abschnitt 4.2) wie auch Unterschiede (Abschnitt 4.3) zur Identifikation des Handlungsbedarfs aufgezeigt. Die Unterschiede sowie die zusammengefassten und teils ergänzenden konsolidierten Erkenntnisse aus Abschnitt 4.4 bilden den Anknüpfungspunkt für den Handlungsbedarf, welcher in Kapitel 0 beschrieben wird.

### 4.1 Einleitung

Im Rahmen der Untersuchung sind wir auf drei massgebliche Einschränkungen bezüglich der Beantwortung der Forschungsfrage gestossen:

- Der Datenbedarf ist sehr inhomogen und in Bezug auf «neue Daten» oft nicht konkret bekannt oder dokumentiert
- Verlässliche und detaillierte Informationen zu erhobenen und erwerbbaaren Daten bei Social-Media-Anbietenden sind nicht vorhanden
- Eine detaillierte Übersicht zum tatsächlichen Datenbestand und -angebot ist bei praktisch keinem Unternehmen zugänglich

Als Grundstein zum Abgleich haben wir die Frage nach der Überschneidung von Datenerhebung, Datenangebot und Datennachfrage in Bezug auf generelle Verfügbarkeit (geschützte oder zugängliche Daten) und Datenqualität gemäss nachfolgender *Abb. 26* gelegt.



**Abb. 26:** Deckungsanalyse Datenbedarf und Datenangebot (eigene Darstellung)

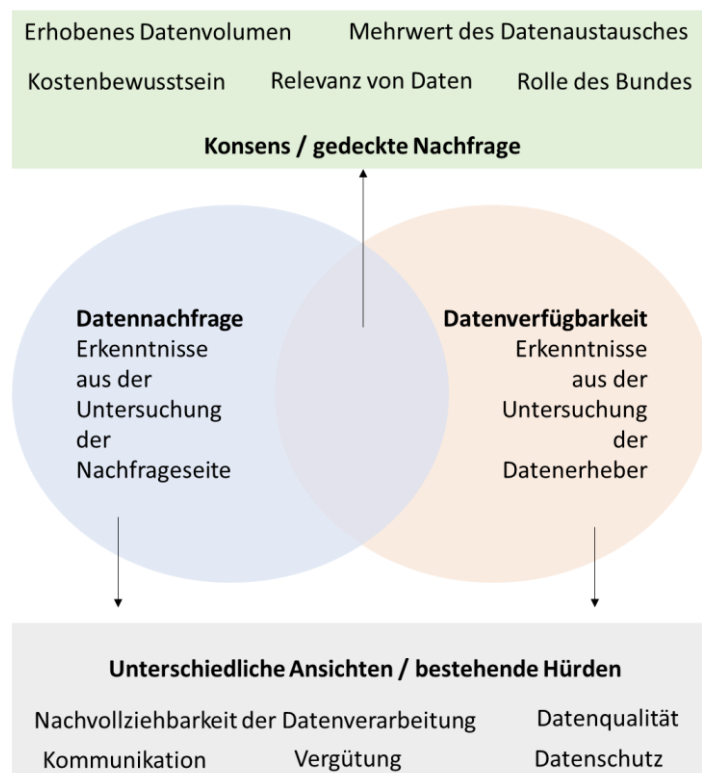
Aufgrund der oben genannten Einschränkungen kann eine Auswertung nicht gemäss der *Abb. 26* erfolgen. Das Forschungsteam konnte aber qualitative Aussagen herleiten. Insbesondere gelangten wir zur Erkenntnis, dass wesentlicher Handlungsbedarf bei der Kommunikation der eigenen Anliegen und der konkreten Handlungsbereitschaft sowie der

gezielte Austausch zwischen beiden Parteien besteht. Ohne die Beseitigung der diesbezüglichen Hürden hat die grundsätzliche Datenverfügbarkeit wenig Relevanz.

Gleichwohl ist erkennbar, dass etliche nachgefragte Daten nicht weitergegeben werden, um das eigene Geschäftsmodell zu schützen oder um sich gegen datenschutzrechtliche Befürchtungen oder Imageschäden bei Kunden abzusichern. Aus letzterem Grund erfolgt im Falle einer Datenweitergabe meist eine starke Aggregation der Daten, was die Auswertungsmöglichkeiten bei den Empfängern einschränkt. Rohdaten werden grundsätzlich nicht weitergegeben. Die im Fokus stehenden Datenarten wie FCD, FPD und Social-Media-Daten sind grundsätzlich nicht frei verfügbar. Die ersteren beiden werden jedoch von mehreren Unternehmen kommerziell angeboten. Während bei Social-Media-Daten oder bei Routing-Kartendaten von Technologieunternehmen oftmals die Nutzungsbedingungen die Datenverwendung verhindern, gibt es eigentlich kein Angebot an MGD. Diese könnten analog zu FCD einfach verfügbar gemacht werden.

Der *Abb. 26* liegt die These zugrunde, dass qualitativ bessere Daten eher unter Verschluss gehalten werden. Dies liess sich mittels der Befragungen nicht verifizieren. Bei auf den Verkauf von Daten spezialisierten Unternehmen ist dies nicht der Fall. Solange in dedizierten Kundenprojekten gearbeitet wird, werden auch gut aufbereitete und qualitätsgeprüfte Daten verwendet. Im Falle von offenen Marktplätzen insbesondere im Open-Data-Bereich, wurde jedoch mehrfach die Befürchtung geäussert, dass unbereinigte Daten eingespeist werden und der eigentliche «Datenschatz» weiterhin geschützt in den eigenen Händen bleibt. Ein bisher fehlender Massstab für Qualität und fehlende Standards zur Qualitätssicherung und vor allem zum Qualitätsnachweis stellen für Datenbezüger eine Hürde dar, die es bei Datenplattformen umso mehr zu adressieren gilt.

Aus den Befragungen konnten insbesondere die in nachfolgender *Abb. 27* aufgeführten Stichpunkte als Konsens bzw. Diskrepanz zwischen der Nachfrage- und Angebotsseite eruiert werden. Diese Erkenntnisse werden in den folgenden zwei Abschnitten beschrieben. Generell lässt sich festhalten, dass die Hürden und Chancen auf beiden Seiten ähnlich eingeschätzt werden und eine stärkere Zusammenarbeit befürwortet wird. Zu geeigneten Lösungsansätzen fehlen jedoch konkrete Vorstellungen.



**Abb. 27:** Kernthemen aus der Gap-Analyse (eigene Darstellung)

## 4.2 Konsens

Zu nachfolgenden Themen besteht zwischen der Nachfrage- und Angebotsseite eine vergleichbare Wahrnehmung.

### Erhobenes Datenvolumen

In den Interviews beider Akteursseiten zeigt sich, dass das erhobene Datenvolumen als sehr umfangreich und zufriedenstellend betrachtet wird. Bei der Erfassung der Fuss- und Veloverkehrs werden Lücken gesehen, die sich noch schliessen müssen. Zudem werden MGD noch kaum dafür verwendet, da sie kaum verfügbar sind. Ansonsten wurde kein weiterer Bedarf an bisher nicht erhobenen bzw. verfügbaren Daten geäussert. Die Interviewten beobachten und erwarten ein stark wachsendes Datenvolumen und exaktere Daten. Der Fokus sollte den befragten Akteursgruppen zufolge zukünftig mehr auf zielgenauere und relevante Daten (bspw. durch spezielle Apps zur Erhebung eines längeren Betrachtungszeitraums und Verhaltensbeobachtung) anstatt auf Quantität (möglichst viele Datensätze aller Arten) gelegt werden. So wird jeweils eine hohe räumliche Auflösung angestrebt. Dabei ist es wichtig, dass die neu zu erhebenden Daten stark genug aggregiert werden, bevor sie verfügbar gemacht werden, sodass eine allfällige Rückverfolgbarkeit der Personen verhindert wird.

Die technischen Möglichkeiten werden nicht als Barriere wahrgenommen. Vielmehr herrscht weitestgehend Zufriedenheit mit den existierenden Messgeräten und Sensoren. Laut den Stimmen der Interviewten kann davon ausgegangen werden, dass besonders durch die Datenverarbeitung, die Kombination von Daten, neue Algorithmen und eine engere Zusammenarbeit zwischen Angebots- und Nachfrageseite zukünftig die Qualität der Daten weiter gesteigert werden kann. Dadurch können bestehende wahrgenommene Lücken mit bereits existierenden Daten geschlossen werden. In manchen Fällen könnten die Datenerhebenden durch noch bessere Geräte die Qualität zwar bereits steigern, hierbei würde jedoch der Mehraufwand nicht mit dem Mehrwert übereinstimmen, sodass dieses Vorgehen von der Nachfrageseite in den meisten Fällen auch nicht erwartet wird.

Allgemein lässt sich erkennen, dass bspw. die Frequenz sowie die Aktualität der Datensätze für den Grossteil der Nachfragenden bereits als ausreichend wahrgenommen wird. Dadurch verringert sich der Handlungsbedarf auf Angebotsseite. Auch die Einschätzung bezüglich der Positionsgenauigkeiten von GNSS und Mobilfunkgeräten deckt sich auf beiden Akteursseiten. So sind sich die beiden Seiten einig, dass GNSS für die Mehrheit der Einsatzzwecke hinreichend genau ist, wohingegen Mobilfunkdaten oft mit einer geringeren (teilweise problematischen) Positionsgenauigkeit einhergehen und damit nur für ausgewählte Anwendungsfälle nützlich sind.

### Relevanz von Daten

Aus den Gesprächen mit den beiden Seiten wird deutlich, dass das Bewusstsein der Relevanz von Daten für die Geschäftstätigkeit von Unternehmen im Mobilitätsbereich und eben für die Aufgaben der öffentlichen Hand im Bereich Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement stark zugenommen hat. Hierbei ist jeweils auf beiden Seiten eine grosse Menge unterschiedlichster Use-Cases bzw. Erhebungszwecke festzustellen. Es wird auch erkannt, dass ein Alleingang jedes Unternehmens oder jeder Branche die Akzeptanz bei den 'beobachteten' Personen stärker gefährdet. Demzufolge werden einheitliche und klare Regeln sowie Kooperationen begrüsst.

Durch das Bewusstsein für die Relevanz der Daten auf beiden Seiten kann eine höhere Bereitschaft zu Teilen und ein höheres Verständnis zu Schutzbestrebungen resultieren. Gleichzeitig steigt auch das Bewusstsein des kommerziellen Werts der Daten.

### Bewusstsein der Kosten von aufbereiteten Daten

Zu den Kosten der Datenerhebung und Datenaufbereitung wurden im Allgemeinen von den Interviewten nur vage Aussagen gemacht. Es lässt sich beidseitig feststellen, dass der Preis als sensibles Thema eingestuft wird. Die Hauptkostentreiber werden jeweils vor allem in der Datenaufbereitung und der Datenverarbeitung gesehen. Aus den Gesprächen wird deutlich, dass sich die einzelnen Akteure bewusst sind, dass die Bereitstellung von Daten

in einer definierten Qualität mit Aufwand und damit mit Kosten verbunden ist. Es zeigt sich daher auch eine Zahlungsbereitschaft bei der Nachfrageseite. Sie sind sich bewusst, was eine gute Datengrundlage wert ist und somit auch bereit, den entsprechenden Preis dafür zu zahlen. Zwar wird teilweise der Wunsch nach Rohdaten geäussert, welche aber nicht mit relevanten Kosten für deren Erhebung in Verbindung gebracht werden, sondern um Transparenz in der Datenaufbereitung zu erhalten. Meist überwog aber die Haltung, dass eine Qualitätsbereinigung direkt beim Erhebenden erfolgen muss, bzw. dass der Erhebenden die Qualität seiner Daten jederzeit beziffern kann.

#### Mehrwert der Datenweitergabe / des Datenaustausches

In den Interviews wurde deutlich, dass die Datenweitergabe zumeist an einen Zweckbezug sowie an monetäre Vereinbarungen gekoppelt ist. Auch werden fast immer aufbereitete, anonymisierte Daten und keine Rohdaten weitergegeben. In den meisten Fällen findet der Datenaustausch dabei (aktuell) bilateral und individuell vereinbart statt. Hier wird in den Interviewgesprächen jedoch auch deutlich, dass beide Akteursseiten einen erheblichen Mehrwert sowie einen Nutzen darin sehen, Daten (verschiedener Arten und aus unterschiedlichen Quellen) miteinander auszutauschen, kombinierbar zu machen und generell die Zusammenarbeit zu fördern. Grundsätzlich können sich beide Seiten vorstellen, eine Datenplattform als Datenmarktplatz zu nutzen und darauf zu interagieren. Von keiner der beiden Akteursseiten wurde die Erwartung einer staatlichen Verpflichtung zur Verfügbarmachung der privaten Anbieterdaten auf einer Plattformlösung geäussert. Vielmehr wird eine Lösung gewünscht, welche den Austausch durch ihre Attraktivität fördert. Standardisierte Schnittstellen sowie Gleichbehandlung unter den Akteuren werden beidseitig als eine Art Grundvoraussetzung für eine gemeinsame Datenplattform betrachtet.

Kritisch betrachtet wird die Rolle der internationalen Big-Player, allen voran Google. Es wird befürchtet, dass diese im Falle einer Marktregulierung in der Schweiz nicht in gleichem Masse in die Pflicht genommen werden (können) wie die lokalen Player, und dass diese dadurch ungleich profitieren könnten. Hinsichtlich der Datenweitergabe bzw. des Datenaustausches sind sich beide Seiten bewusst, dass stets ein monetärer Aspekt dahintersteht. Wie bereits vorangehend erwähnt, ist die Bereitschaft vorhanden, für gute Daten einen Preis zu bezahlen. Es erscheint einzelnen Befragten zudem sinnvoll, kritischer zwischen Rohdaten und aufbereiteten Daten zu unterscheiden. Der Aufwand, welcher in der Aufbereitung der Daten steckt, sowie das verwendete Vorgehen sollten transparenter beschrieben werden.

#### Rolle des Bundes

Die Rolle des Bundes wird von den Befragten darin gesehen, öffentliche Daten bereitzustellen und diese Daten einfach zugänglich zu machen. Hier ist laut den Interviewten auch eine Plattformlösung mit aktiver Rolle des Staates denkbar. Insgesamt wird von beiden Seiten Handlungsbedarf auf öffentlicher Seite gesehen. So soll der Datenaustausch zwischen den Verwaltungsstrukturen (Bundesämter, Kantone, Gemeinden etc.) initiiert bzw. intensiviert werden. Ebenfalls sollten Befragten zufolge einzelne öffentliche Stellen mehr in den Datenbereich investieren und die Zusammenarbeit mit anderen öffentlichen Stellen vorantreiben. Dazu sind auf Bundesseite bereits einige Bestrebungen im Gang, bspw. bei der Umsetzung des «Once-Only-Prinzips» oder der Zentralisierung von Kompetenzen hinsichtlich Datenanalyse und Aufbereitung – auch mithilfe der aktuellsten Möglichkeiten von Data Science.

Der Bund gibt durch die Gesetzgebung die Rahmenbedingungen zur Verfügbarmachung vor. Allerdings herrscht beim Datenschutz gemäss den Befragten oft Unsicherheit. Insgesamt wird jedoch die zunehmend stärkere Regulierung des Datenschutzes nicht als negativ, sondern als gegebene Rahmenbedingung betrachtet. Einzelne Befragte sehen durch striktere Regeln die Chance auf stärkere Akzeptanz seitens der Kundinnen und Kunden für die Datenweitergabe.



### 4.3 Unterschiede / potenzielle Angleichungen

Die Unterschiede der beiden Akteursseiten lassen sich besonders in nachfolgenden Themen finden.

#### Wahrnehmung der Datenqualität

In den Interviews beider Akteursseiten spielt die Thematik der Datenqualität eine gewichtige Rolle. Auf beiden Seiten wird auf Defizite in der Qualität hingewiesen. Gemäss Datenerhebenden sei die Qualität jedoch meist hoch bis sehr hoch. Diese Aussage bezog sich primär auf die GNSS-Daten. Auf Nachfrageseite wurde hingegen auf die Problematik der Nachweisbarkeit der Qualität hingewiesen. Die oft grossen Datenmengen können erst nach intensiver Analyse bezüglich deren Qualität beurteilt werden, was einen Kauf der Daten erschwert. Zudem sei die Nachvollziehbarkeit bei den aufbereiteten Daten meist nicht mehr gegeben und dadurch auch die Verlässlichkeit bezüglich Genauigkeit und Korrektheit der Daten ungewiss.

#### Nachvollziehbarkeit der Datenverarbeitung

Die Angebotsseite bereitet Daten oftmals über sogenannte «Fusion Engines» auf, um einerseits die Datenqualität zu steigern und gleichzeitig die Anonymität (Anforderungen an den Datenschutz) sicherzustellen. Auf Nachfrageseite wird erwartet, dass diese Prozesse transparent aufgezeigt werden, um die zugrunde liegenden Annahmen inklusive der verwendeten Datenquellen und Algorithmen zu erfahren. Da diese Informationen der Rohdatenquellen durch die Aufbereitung verloren gehen, fusst die Weiterverarbeitung der Nachfrageseite auf nicht überprüfbaren Annahmen. Aus den Interviews wird dabei ersichtlich, dass die Akteursseiten miteinander verschwimmen. Viele Anbietende kaufen Daten zu, um bessere Daten anbieten zu können und fusionieren verschiedene Quellen. Die Anbietenden werden somit auch zu Nachfragenden und Datenanalysten. Die Nachfrageseite wiederum erhebt teils selbst Daten und führt diese mit zugekauften Daten zusammen. Auf Nachfrageseite wird hierdurch von einzelnen Befragten der Wunsch geäussert, die Rohdaten zentral zu sammeln und durch eine übergeordnete Stelle aufbereiten zu lassen.

Die fehlende Nachvollziehbarkeit der Aufbereitung führt teilweise so weit, dass für die Erforschung des Mobilitätsverhaltens für bestimmte Nachfrager (z. B. ARE / BFS) der Zukauf von Daten als Option wegfällt, solange die Qualität der Daten nicht transparent ist. Es ist für diese Akteure notwendig zu verstehen, wie die Daten aufbereitet und die Qualität sichergestellt werden kann.

#### Datenschutz

Beim Datenschutz besteht zwar ein gemeinsames Verständnis, dass Personendaten geschützt und eine Rückverfolgbarkeit der Mobilität und des Verhaltens auf Individuen verhindert werden muss. Jedoch sind in der Einschätzung zur Handhabung des Datenschutzes Unterschiede erkennbar. Aufgrund des Datenschutzes verneint die Angebotsseite eine Weitergabe von Rohdaten und aggregiert Daten auf ein Level, dass eine Rückverfolgbarkeit möglichst verhindert wird. Auf Nachfrageseite steht dieser Handhabung der Wunsch nach Rohdaten und Transparenz gegenüber. Dadurch könnte eine Rückverfolgbarkeit bestehen bleiben und die Verantwortung, dass keine Anstrengungen zur Rückverfolgung unternommen werden, auch bei den Datenempfangenden anfallen. Ein Konsens kann hier wohl nur über abgesicherte und klare Prozessschritte und Überzeugungsarbeit oder über eine diesbezügliche gesetzliche Regelung erzielt werden. Das Imagerisiko gegenüber Kunden und der Öffentlichkeit ist bei den Datenerhebenden ungleich höher als bei den Bedarfstragenden der öffentlichen Hand.

#### Unstrukturierte oder fehlende Kommunikation

Der Marktauftritt ist beidseitig intransparent. Eine konkrete Nachfrage nach Daten wird durch die Nachfrageseite kaum spezifiziert oder publiziert. Das Angebot an Daten ist ebenfalls meist nicht öffentlich auffindbar und oft intransparent dokumentiert.

Auf Nachfrageseite wurde mehrfach betont, dass ein besserer Zugang zu Daten gewünscht wird. Woran die bestehenden Einschränkungen liegen, konnte jedoch meist

nicht eindeutig identifiziert werden. Teils wird der Eindruck erweckt, dass die nicht zufriedenstellende Situation der Anbieterseite angelastet wird, ohne selbst aktiv für eine Lösung gesucht zu haben. Eine gezielte und strukturierte Kommunikation zwischen beiden Marktseiten scheint zu fehlen. Dadurch ist schwer erkennbar, ob die Hürden für einen stärkeren Datenaustausch tatsächlich unterschiedliche Interessen und fehlende Möglichkeiten oder lediglich eine unzureichende Kenntnis der Bedürfnisse sind.

#### Vergütung

Trotz dem vorhandenen gemeinsamen Verständnis, dass Daten einen relevanten Wert haben und dementsprechend vergütet werden müssen, scheint die kommerzielle Einigung doch eine zentrale Hürde darzustellen. Dass bestehende Angebote und Marktplätze der grossen Datenerhebenden nicht stärker genutzt werden, wird auch mit den damit verbundenen Kosten begründet. Allerdings schmälert sich die Zahlungsbereitschaft durch fehlende Qualitätsgarantien und aufwendige Beschaffungsprozesse. Ebenfalls werden Abhängigkeiten von kommerziellen Datenanbietern als negativ betrachtet. Da die Daten meist nicht nur einmalig, sondern über einen längeren Zeitraum benötigt werden, entsteht eine längerfristige Vertragsbeziehung mit einem Anbieter.

## 4.4 Konsolidierte Erkenntnisse

Im Folgenden sind die Kernaussagen des Abgleichs zusammengefasst, beidseitig umfasst dabei die Angebots- und Nachfrageseite:

- Es sind keine wesentlichen Blockaden oder grundsätzliche Meinungsdivergenzen für einen verstärkten und besseren Datenaustausch festzustellen.
- Alle beteiligten Branchenvertreter und Akteure erwarten einen Datenaustausch unter klaren und fairen Rahmenbedingungen. Auch für «Big-Player» sowie «Akteure von Übersee» müssen dieselben Regeln gelten.
- Eine öffentlich-rechtliche Regulierung zur Verpflichtung zum Datenaustausch wird beidseitig abgelehnt, allerdings wird gefordert, dass die öffentliche Hand (Bund, Kantone, Gemeinden) ihrerseits öffentliche Daten zur Verfügung stellt.
- Es besteht von beiden Seiten die Einsicht, dass Datenerhebung sowie Datenaufbereitung einen monetären Wert darstellen und eine Verpflichtung zur kostenlosen Herausgabe von Daten nicht zielführend ist.
- Diverse kleinere Hindernisse führen zu den bestehenden Einschränkungen beim Austausch der Daten.
  - Unsystematische Kommunikation und geringe Transparenz bei der Nachfrage und dem Angebot begrenzen das Zustandekommen von erfolgreichen Markttransaktionen.
  - Starke Aggregation sowie Anonymisierung aufgrund des Datenschutzes führt zu Einschränkungen in der Weiterverarbeitung und der Beurteilung der Datenqualität, auch weil die Herkunft der Daten nicht mehr feststellbar ist.
  - Fehlende Standards zur Bewertung und Beurteilung der Datenqualität reduzieren die Nutzbarkeit der Daten für die Bedarfstragenden und damit den Marktwert der Daten.
  - Das Konkurrenzdenken auf der Angebotsseite führte bisher zu Insellösungen für den Bezug von Daten und schränkt die Möglichkeit des Zusammenführens verschiedener Datenquellen zur Verbesserung der Repräsentativität oder geografischen Abdeckung ein.
- Es herrscht Einigkeit, dass durch Datenverarbeitung, Datenkombination, Zusammenarbeit sowie neue Algorithmen zukünftig die Qualität der Daten weiter zunehmen wird. Damit werden bei der Erhebung weder die Datenqualität noch die Datenquantität als kritische Herausforderung wahrgenommen. Ebenfalls besteht auf Nachfrage- und Angebotsseite der Wunsch nach zusätzlichen oder besseren Marktbeziehungen. Bestrebungen zur Förderung des Datenaustausches und zur Standardisierung werden klar begrüsst.

Die in Abschnitt 1.4 aufgestellten Hypothesen zum Abgleich der Nachfrage- und Angebotsseite konnten wir mehrheitlich verifizieren.

Gemäss Hypothese 3.1 werden die nachgefragten Daten bereits in ausreichender Qualität und Quantität erhoben, jedoch nicht wie gewünscht zur Verfügung gestellt. Der Aspekt, dass ausreichend «neue» Daten erhoben, jedoch bei der Bedarfsseite nicht oder stark eingeschränkt zur Verfügung stehen, hat sich bestätigt. Die Frage nach der Qualität der erhobenen Daten konnten wir aufgrund fehlender Standards zur Beurteilung der Qualität nicht eindeutig validieren. Probleme mit der Datenqualität begründen sich primär damit, dass diese für Datenbezüger meist nur schwer erkennbar oder aufgrund von vorgängigen Aufbereitungsschritten nicht mehr nachvollziehbar sind.

Hypothese 3.2 besagt, dass die Kommunikation und der Datenaustausch zwischen Angebot- und Nachfrageseite nicht auf modernen und offenen elektronischen Marktplätzen stattfindet und nur eingeschränkt geschieht. Dies hat sich eindeutig bestätigt und zeichnet sich als eines der zentralen Handlungsfelder ab. Trotz zunehmender moderner Datenplattformen und Marktplätze, zeichnet sich noch kein Wandel zu einer breiteren Nutzung dieser Plattformen und Marktplätze und einer offeneren Kommunikation ab.

Zur Hypothese 3.3, dass die Erwartungen der Angebots- und Nachfrageseite in Bezug auf kommerzielle und organisatorische Aspekte teils stark voneinander abweichen, konnten wir keine eindeutigen Erkenntnisse gewinnen. Die Erwartungen auf beiden Seiten wurden in den Befragungen oft nur vage formuliert oder fielen auch innerhalb der Akteursseiten sehr unterschiedlich aus. Im Grundsatz konnte kein klarer Dissens erkannt werden – so gibt es weder eine strikte Ablehnung eines offenen Marktplatzes, noch wird eine kostenlose Bereitstellung von Daten erwartet.



## 5 Analyse der Rechtslage in Bezug auf die empirischen Erkenntnisse

In diesem Kapitel werden nach einer kurzen Darstellung der Rechtslage in Bezug auf Daten (Abschnitt 5.1) die vorangehend aufgearbeiteten Erkenntnisse aus der empirischen Datenerhebung aus juristischer Perspektive untersucht (Abschnitt 5.2). Dabei werden die aus den Befragungen identifizierten Anliegen und Bedürfnisse aufgezeigt und rechtliche Analysefragen abgeleitet. Mit der Beantwortung der Analysefragen (Abschnitt 5.3) werden zugleich zentrale Eckpunkte hinsichtlich des Handlungsbedarfs und der Handlungsmöglichkeiten identifiziert. Kapitel 6 knüpft an diese an und betrachtet sie im Abgleich mit der technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Perspektive.

### 5.1 Rechtslage in Bezug auf Daten

Im Folgenden wird die Rechtslage in Bezug auf Daten in den Grundzügen dargestellt. Die Ausführungen konzentrieren sich dabei auf das Bundesrecht, da die betroffenen Materien (Urheberrecht, Kartellrecht etc.) jeweils in der Regelungskompetenz des Bundesgesetzgebers liegen. Im Bereich des Datenschutzes wird ebenfalls auf das Bundesrecht abgestellt, da es im vorliegenden Kontext entweder um privatrechtliche Datenschutzfragen geht oder um Fragen mit Blick auf Bundesbehörden. Datenschutzrechtliche Fragen, die sich im Kontext mit kantonalen Behörden stellen und die entsprechend durch kantonale Rechtsvorschriften geregelt sind, werden ausgeklammert. Die für diesen Bericht relevanten Rechtsfragen werden im Rahmen der Beantwortung der Analysefragen vertieft (unten 5.3).

An Daten besteht kein Eigentum; sie fallen nicht unter das Sachenrecht und werden vom geltenden Besitz- und Eigentumsbegriff nicht erfasst. Das schweizerische Recht regelt den Umgang mit Personendaten (Datenschutzrecht, unten 5.1.4); der Austausch von Daten als Wirtschaftsgut («Datenschuldrecht») ist nicht kodifiziert. Die Einführung eines allgemeinen Dateneigentums wird weitgehend abgelehnt (EFD, 2018, S. 107 ff.; weiterführend Thouvenin & Früh, 2020, S. 24 ff.).

Spezifische Rechte an Daten bestehen daher nur, wenn die Voraussetzungen der jeweiligen Spezialgesetze erfüllt sind. In Betracht fallen Immaterialgüterrechte (aus PatG, URG, DesG und MSchG), Leistungsschutzrechte (Art. 33 ff. URG) und schliesslich auf europäischer Ebene das sui generis-Recht der Datenbankherstellenden. Zu beachten ist aber, dass Daten zwar Gegenstand z. B. des Urheberrechts oder Patents sein können, geschützt ist aber das Werk oder die Erfindung und nicht das Datum (Früh, 2019, S. 173).

Das Urheberrecht bspw. nimmt eine rechtliche Zuordnung von Daten vor, wenn sie ein Werk darstellen, indem es der Urheberin oder dem Urheber die Nutzung zuweist. Dies gilt für künstlerische Werke aller Art, aber bspw. auch für nicht schöpferische fotografische Wiedergaben. Die Urheberinnen oder Urheber können Dritten mittels Lizenzen den Zugang zu diesen Daten und deren Nutzung gewähren (Früh, 2019, S. 172). Solche Lizenzen können die bezeichneten Lizenznehmenden, ggf. unter weiteren in der Lizenz genannten Bedingungen, auch zur entschädigungslosen Nutzung berechtigen.

Wenn absolute Rechte an Daten fehlen, ist die faktische Datenkontrolle ausschlaggebend. Um diese zu schützen, enthält das Strafrecht Bestimmungen zum Schutz von Fabrikations- oder Geschäftsgeheimnissen (Art. 162 StGB) und des Vermögens durch unbefugte Datenbeschaffung (Art. 143 StGB), unbefugtes Eindringen in ein Datenverarbeitungssystem (Art. 143<sup>bis</sup> StGB), Datenbeschädigung (Art. 144<sup>bis</sup> StGB) sowie den betrügerischen Missbrauch einer Datenverarbeitungsanlage (Art. 147 StGB). Art. 5 lit. c UWG sieht sodann einen Schutz vor der Verwertung fremder Arbeitsergebnisse vor.

Im Gegenzug zur unfreiwilligen Übertragung der faktischen Datenkontrolle kann eine solche auch beabsichtigt sein und bspw. im Rahmen eines Auftragsverhältnisses erfolgen. Die so eingesetzte Datentreuhänderin bearbeitet die ihr übertragenen Daten im Interesse und nach Weisung der Auftraggeberschaft.

Das Modell der branchenweiten Bereitstellung von Daten über eine zentrale Stelle ist von der Treuhand abzugrenzen. Die im Entstehen begriffene Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) verfolgt den Zweck der Bereitstellung, des Austausches, der Verknüpfung und der Gewährleistung des Bezugs von Mobilitätsdaten (Art. 1 Abs. 1 lit. a E-MODIG), was grundsätzlich im Interesse der Datenlieferanten liegt. Die Datenhaltung erfolgt jedoch dezentral, das heisst, die Datenlieferanten speichern die Daten auf ihren Systemen und behalten die Datenhoheit. Offen ist, ob eine fehlende ausschliessliche Datenkontrolle das Vorliegen eines Datentreuhandverhältnisses verunmöglicht, oder ob als Datentreuhänderin oder Datentreuhänder auch gilt, wer mit dem Datenlieferanten eine gemeinsame Datenkontrolle ausübt. Denn immerhin setzt ein Treuhandvertrag gemeinhin eine umfassende Übertragung von Sachen oder Rechten an die Treuhänderinnen und Treuhänder voraus. Der Blick auf das Datenschutzrecht, wo bisweilen ebenfalls von Datentreuhand gesprochen wird, zeigt aber, dass der Treuhandbegriff im Datenkontext möglicherweise nicht allzu einschränkend verstanden werden darf: Sowohl bei der Datenbekanntgabe an Dritte als auch bei der Auftragsbearbeitung verliert die betroffene Person nie vollständig die Kontrolle; ihre Rechte sind nämlich unveräusserlich. Ob eine gemeinsame Datenkontrolle noch als Datentreuhand gilt, ist jedenfalls im Einzelfall zu prüfen.

Das Wettbewerbsrecht (im Sinne des Lauterkeitsrechts) sieht mit Art. 5 lit. c UWG einen Schutz vor der Verwertung fremder Arbeitsergebnisse vor. Daneben und in Anlehnung an die «Essential-Facilities»-Doktrin könnte ein wettbewerbsrechtlicher Anspruch (im Sinne des Kartellrechts) auf Zugang zu Daten hergeleitet werden. Die genannte Doktrin sieht einen Kontrahierungszwang vor, wenn ein Unternehmen «als einziges über Einrichtungen verfügt, die zur Erbringung von bestimmten Dienstleistungen oder zur Herstellung von bestimmten Produkten unerlässlich sind» (Bundesrat, 1994, S. 571; Hübscher & Rieder, 1997, S. 444–445). Stellt eine Plattform wie z. B. die NOVA-Plattform den einzigen Zugang zum Vertriebsmarkt für öV-Tickets dar, könnte sie als wesentliche Einrichtung gelten und der Missbrauchskontrolle nach Art. 7 KG unterstehen (Diebold & Rüsche, 2020, N. 73).

Der Begriff «Essential Data» ist in der Schweiz noch nicht gefestigt und eine eigentliche Pflicht zur Herausgabe von unerlässlichen Daten an Mitbewerbende kann daraus *de lege lata* nicht abgeleitet werden. Selbst wenn sich eine solche Praxis zu «Essential Data» entwickelt, wäre diese zurückhaltend und zum Schutz des Wettbewerbs – nicht der einzelnen Marktteilnehmenden – anzuwenden. Die Pflicht zur Herausgabe von wettbewerbsrelevanten Daten darf im Ergebnis nicht dazu führen, dass Innovation gehemmt wird und Investitionen in den Ausbau der Infrastruktur (zu welchen auch Mobilitätsdaten zählen können) verhindert werden.

Das Datenschutzrecht schützt die Persönlichkeit der betroffenen Person. Der Anwendungsbereich des Datenschutzgesetzes beschränkt sich auf die Bearbeitung von Personendaten, wobei jeder Umgang mit Personendaten erfasst wird (Art. 5 lit. d DSG). Zu den Grundsätzen der Datenbearbeitung zählen Rechtmässigkeit, Treu und Glauben, Verhältnismässigkeit, Transparenz, Zweckbindung, Datenrichtigkeit und Datensicherheit (Art. 6–8 DSG). Darüber hinaus gelten unterschiedliche Bestimmungen für die Bearbeitung durch private Personen (Art. 30 ff. DSG) und Bundesorgane (Art. 33 ff. DSG).

Die Bekanntgabe stellt eine besondere Bearbeitungshandlung dar und liegt vor, wenn Personendaten übermittelt oder zugänglich gemacht werden (Art. 5 lit. e DSG). Für eine Bekanntgabe von Personendaten durch Bundesorgane muss in der Güterabwägung das öffentliche Interesse an der Bekanntgabe das Interesse am Schutz der Privatsphäre bzw. der informationellen Selbstbestimmung der betroffenen Person überwiegen. Das öffentliche Interesse ist daher im Einzelfall entscheidend für die Frage, ob Bundesorgane Personendaten im Rahmen der Information der Öffentlichkeit von Amtes wegen oder gestützt auf das Öffentlichkeitsgesetz bekannt geben dürfen (Art. 36 Abs. 3 DSG). Das öffentliche Interesse muss andauern. Sobald das öffentliche Interesse an der Bekanntgabe

entfällt oder die schutzwürdigen Interessen der betroffenen Person überwiegen (Art. 36 Abs. 6 lit. a DSG), ist die Bekanntgabe zu unterlassen. Auf der anderen Seite kann das öffentliche Interesse (namentlich die innere oder die äussere Sicherheit der Schweiz) das schutzwürdige Interesse der betroffenen Person an der Löschung oder Vernichtung überwiegen und dazu führen, dass die Daten trotz des entsprechenden Antrags der betroffenen Person nicht gelöscht oder vernichtet, sondern nur in der Bearbeitung eingeschränkt werden (Art. 41 Abs. 3 DSG).

Weil das DSG auf Sachdaten nicht anwendbar ist, kommt der Abgrenzung von Sach- zu Personendaten in der Praxis grosse Bedeutung zu. Methoden zur Entfernung des Personenbezugs (Pseudonymisierung und Anonymisierung) werden durch Methoden zur Wiederherstellung des Personenbezugs – bspw. durch Big-Data-Analysen – relativiert. Ob Daten einen Personenbezug aufweisen oder nicht, kann meist nicht endgültig beantwortet werden, sondern muss jeweils im Lichte der konkreten Umstände geprüft werden. Massgeblich ist das «Data Environment». Dazu gehören die Personen, die weiteren vorhandenen Daten und die Strukturen, in welchen sich die Daten befinden (siehe Jotterand (2022) N 21 ff.). Sodann sind auch die konkret zur Verfügung stehenden (und nicht nach einem absoluten Verständnis sämtliche denkbaren) Mittel zur Wiederherstellung des Personenbezugs zu berücksichtigen (Jotterand, 2022, N. 32 und N. 43 mit Verweis auf BGE 136 II 508 «Logistep» und BGE 138 II 346 «Google Street View»). Dank diesem nuancierten Ansatz des Bundesgerichtes können neuere technologische Entwicklungen in die Prüfung einfließen, sofern sie mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zur Wiederherstellung des Personenbezugs eingesetzt werden.

U.a. um solche technologischen Entwicklungen aufzunehmen und eine Angleichung an die europäische Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) vorzunehmen, wurde das DSG revidiert. Das revidierte Datenschutzgesetz (DSG) trat am 1. September 2023 in Kraft. In Bezug auf Mobilitätsdaten sind zwei wesentliche Neuerungen hervorzuheben: Daten juristischer Personen gelten nicht mehr als Personendaten (Art. 5 lit. a DSG *e contrario*). Die automatisierte Bearbeitung von Daten, um Aspekte bezüglich Verhalten, Aufenthaltsort oder Ortswechsel zu analysieren oder vorherzusagen, gilt als Profiling (Art. 5 lit. f DSG) und erfordert unter Umständen (insb. bei Profiling durch Bundesorgane oder Profiling mit hohem Risiko durch Private) die ausdrückliche Einwilligung der betroffenen Personen (Art. 6 Ziff. 7 lit. b und c DSG).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die Zugangsrechte zu Daten und die Schutzrechte von Daten nur punktuell geregelt sind. Diese Unschärfe kann dazu führen, dass Daten nicht oder nur mit Zurückhaltung bereitgestellt werden, was zu einem (Mobilitätsdaten-)Marktversagen führen kann. Die rechtlichen Möglichkeiten zur Verhinderung eines Marktversagens werden im Anschluss an die Beantwortung der Analysefragen untersucht. Sodann werden die Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt (Kapitel 6).

## 5.2 Analysefragen (identifizierte Anliegen und Bedürfnisse)

In diesem Kapitel geht es darum, die in den empirischen Untersuchungen geäusserten Anliegen und Bedürfnisse vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtslage in Bezug auf Daten (oben 5.1) in rechtlich fassbare Fragestellungen (Analysefragen) überzuleiten, welche in einem nächsten Schritt beantwortet werden (unten 5.3)

Die aus rechtlicher Sicht identifizierten Problemfelder lassen sich in drei Kategorien einteilen: Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf den Datenzugang (5.2.1), mit Blick auf die Datennutzung (5.2.2) sowie mit Blick auf die Datenqualität (5.2.3).

Als übergeordnetes Problemfeld, das sich aus den empirischen Untersuchungen ergab und in allen drei Kategorien zutage tritt, erweist sich die fehlende Rechtssicherheit. Diese ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen: Erstens sind Daten in der Rechtsordnung nicht vollständig erfasst; geregelt sind in erster Linie Zugangsrechte und Pflichten im Zusammenhang mit ihrer Bearbeitung (oben 5.1). Zweitens entstehen mit der raschen technischen Entwicklung und der darauf basierenden wirtschaftlichen Nutzung von Daten

fortlaufend weitere Regelungslücken, die kurzfristig meist nur mittels Selbstregulierung oder Verträgen ausgefüllt werden können. Drittens ist das Bewusstsein, dass der kommerzielle Umgang mit Daten reguliert werden muss, erst noch im Entstehen begriffen. Da mit dem vorliegenden Forschungsprojekt der fehlenden Rechtssicherheit mit Blick auf Mobilitätsdaten insgesamt entgegengewirkt werden soll, wird die Frage der Rechtssicherheit nicht als separate Analysefrage behandelt, sondern im Kontext sämtlicher juristischer Erwägungen berücksichtigt.

Im Folgenden werden die verschiedenen Problemfelder aus rechtlicher Perspektive eingeordnet. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass das übergeordnete Ziel der vorliegenden Studie die Entwicklung von technischen und rechtlichen Möglichkeiten zum Bezug und zur Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten ist (oben 1.2). Die Frage nach rechtlichen Möglichkeiten zur Sicherstellung der Datenqualität ist zwar nicht Teil des Forschungsauftrags, ihre Beantwortung scheint aber für die Erreichung des übergeordneten Ziels der Forschungsarbeit unerlässlich, weshalb sie ebenfalls kurz aufgegriffen wird.

### 5.2.1 Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf den Datenzugang

Die Befragten äusserten sich zum Zugang zu Daten einerseits beim Staat, wozu neben der Bundesverwaltung auch konzessionierte Unternehmen gezählt werden, und andererseits zu Daten bei nichtstaatlichen Unternehmen. Die Frage nach dem Zugang zu Daten bei natürlichen Personen stand nicht im Fokus. Diese ist im Kontext von Mobilitätsdaten regelmässig Gegenstand vertraglicher Leistungsaustauschverhältnisse.

Für die Untersuchung des Datenzugangs wird auf die faktische Kontrolle über die Daten abgestellt und nicht auf die rechtliche Zuordnung der Daten. Für die Zwecke der vorliegenden Analyse wird zudem davon ausgegangen, dass die bei nichtstaatlichen Unternehmen oder beim Staat vorhandenen Daten rechtmässig erhoben bzw. generiert wurden.

#### Zugang von Privaten zu Daten beim Staat

##### Erkenntnisse aus den Befragungen

Die Nachfrageseite begrüsst den Zugang zu Daten beim Staat und fordert eine gesetzliche Pflicht zur Herausgabe von Daten bzw. einen Zugang zu diesen. Das Open-Data-Prinzip wird als zielführend betrachtet. Daten, die von vielen Akteuren benötigt werden, sollen von einer zentralen, staatlichen Stelle ressourceneffizient beschafft und harmonisiert werden. Aus Sicht der Anbietenden hingegen werden staatliche Datenplattformen und das Open-Data-Prinzip kritisch beurteilt, insbesondere wenn sie verpflichtet werden sollten, ihre Daten via staatliche Datenplattformen zur Verfügung zu stellen.

##### Rechtliche Einordnung

Auf Bundesebene existierte bislang keine umfassende rechtliche Verpflichtung für den Staat, Daten öffentlich zugänglich zu machen. Vielmehr sollen im Sinne einer Empfehlung nach dem Grundsatz «Open Data by Default» in der *Bundesverwaltung* alle ab 2020 neu publizierten Daten öffentlich zugänglich sein (Bundesrat, 2022, S. 67). Neu sieht Art. 10 des Bundesgesetzes über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (EMBAG)<sup>16</sup> vor, dass alle diesem Gesetz unterstehenden Verwaltungseinheiten ihre Daten, die sie zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben beschaffen oder generieren und die elektronisch gespeichert und in Sammlungen strukturiert vorliegen, öffentlich zugänglich machen müssen. Die Pflicht gilt für die zentrale Bundesverwaltung und – soweit der Bundesrat keine Ausnahme vorsieht – auch für Verwaltungseinheiten der dezentralen Bundesverwaltung (Art. 2 Abs. 2 EMBAG). Mit anderen Worten kommt – unabhängig vom Mobilitätssektor – Bewegung in die Frage des Grundsatzes von Open-Data. Diese Entwicklungen sollen im Weiteren auf ihre

<sup>16</sup> Das Gesetz wurde nach der Differenzvereinbarung am 17. März 2023 beschlossen und am 28. März 2023 publiziert (BBL 2023 787), die Referendumsfrist ist am 6. Juli 2023 abgelaufen.



Auswirkungen auf den Mobilitätssektor analysiert werden. Konkret stellen sich die folgenden zwei Analysefragen:

*Analysefrage 1: Inwieweit fallen Mobilitätsdaten unter die Pflicht zu Open Government Data nach dem EMBAG?*

*Analysefrage 2: Welche rechtliche Bedeutung hat der Grundsatz «Open Data by Default» mit Blick auf Mobilitätsdaten?*

#### Erkenntnisse aus den Befragungen

Die Auswertung der Umfrage zeigt, dass ein öffentlicher Zugang zu *Daten der konzessionierten Transportunternehmen* von einer deutlichen Mehrheit der Befragten gewünscht wird. Die Zustimmung ist für die einzelnen Datenarten allerdings unterschiedlich hoch (in abnehmender Reihenfolge: Abfrage der Fahrplanverbindungen, Fahrgastfrequenzen, aktuelle Belegung sowie Nachfragedaten, Position der Fahrzeuge und schliesslich Ticketverkäufe), wobei die Zustimmung einzig in Bezug auf die Daten aus Ticketverkäufen weniger als 50 % beträgt. Für das Verkehrsmanagement stehen die Positionsdaten im Vordergrund.

#### Rechtliche Einordnung

Bestimmte Daten (auch «Kerndaten») sind für einen funktionierenden, vernetzten (multimodalen) Datenaustausch unabdingbar (UVEK, 2021, S. 28). Im konzessionierten Verkehr bestehen gesetzliche Informationspflichten (vgl. Art. 55b PBG). Die Unternehmen, die dem Personenbeförderungsgesetz unterstehen, veröffentlichen daher ihre Betriebs- und Tarifdaten bereits (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021b, S. 14). Es stellt sich allerdings die Frage, ob neben den konzessionierten Transportunternehmen auch weitere Dienstleistende einer Veröffentlichungspflicht unterliegen. Denn mit der als Smart Mobility bezeichneten Veränderung des Mobilitätsmarktplatzes verschwimmt die Grenze zwischen den Leistungserbringenden, die dem Privatrecht und jenen, die dem öffentlichen Recht unterstellt sind (Früh et al., 2022, N. 4). Als Abgrenzungskriterium wird deshalb in der Regel auf die «Wahrnehmung einer öffentlichen Aufgabe» abgestellt. Dies gilt nicht nur für den Mobilitätsbereich, sondern insbesondere auch für die Bestimmung der anwendbaren Vorschriften des DSG (BVGer A-5921/2020 vom 29. Juli 2021, E. 3.2.3) oder für die Beurteilung des Anspruchs auf Datenportabilität (Götzinger & Vasella, 2021, S. 44). Aufgrund des im Rahmen der empirischen Untersuchung klar geäusserten Wunsches (vgl. Kapitel 3.4.5) wird die folgende Frage vertieft untersucht:

*Analysefrage 3: Kann der Zugang zu Kerndaten an die Konzessionierung im öV gebunden werden?*

Dabei ist zu berücksichtigen, dass fehlende Reziprozität durch ungleiche Pflichtenlage für Private und Einheiten, die öffentliche Aufgaben wahrnehmen, einen wirksamen Datenaustausch hemmen oder zumindest zu grosser Unzufriedenheit bei den konzessionierten Unternehmen führen kann. Durch Zugangspflichten verengt sich – gerade im Vergleich zu nicht konzessionierten Unternehmen – der Bereich, in welchem die Daten konzessionierter Unternehmen als Geschäftsgeheimnisse geschützt sind.

#### Erkenntnisse aus den Befragungen

In Bezug auf *Mobilfunkrohdaten* zeigt die Umfrage, dass ein grosser Teil der Befragten sich für den Zugang zu aufbereiteten und anonymisierten Mobilfunkrohdaten über eine staatliche Stelle (z. B. ein Bundesamt) ausspricht. Ein beträchtlicher Teil der Befragten wünscht allerdings auch hier eine vorgängige rechtliche Prüfung der Zulässigkeit einer Verknüpfung des Datenzugangs mit der Konzessionierung. Die Befragten äusserten sich deutlich zum Empfängerkreis von Mobilfunkdaten: Überwiegend wurde bejaht (in abnehmender Reihenfolge) die Nutzung in der Forschung, durch Bund, Kantone und Gemeinden, durch Transportunternehmen und schliesslich durch Polizei und Justiz. Mit knapper Mehrheit abgelehnt wurde die uneingeschränkte Bereitstellung an und Nutzung durch «die gesamte Privatwirtschaft».

### Rechtliche Einordnung

Mobilfunkanbieterende können gestützt auf die Daten, die sie von Gesetzes wegen aufzeichnen und für sechs Monate bereithalten müssen, Bewegungsprofile erstellen. Es handelt sich dabei nicht um (vom Mobilfunknutzenden) bereitgestellte Daten, sondern um abgeleitete (oder beobachtete) Daten. Mit diesen Daten lässt sich die Mobilität der Bevölkerung mit zunehmender Verbreitung von Mobiltelefonen und Mobilfunkantennen repräsentativ und in Echtzeit präzise darstellen; ihre Erhebung verursacht keine zusätzlichen Kosten. Die Auswertung solcher Daten mit Personenbezug ist im Bundesgesetz betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF) gesetzlich geregelt. Auch ohne Personenbezug sind diese Daten wirtschaftlich sehr interessant.

Werden nun im Rahmen von Smart Mobility ähnliche Daten von Mobilitätsdienstleistenden – die nicht als Anbieterende abgeleiteter Kommunikationsdienste gelten und daher nicht dem BÜPF unterstellt sind – aufgezeichnet, könnte sich eine Zugangsbeschränkung rechtfertigen.

Daraus folgen für die rechtliche Abklärung zwei weitere Analysefragen:

*Analysefrage 4: Inwieweit kann der Datenzugang mit der Konzessionierung im Mobilfunkbereich verknüpft werden?*

*Analysefrage 5: Lassen sich Zugangsbeschränkungen zu Daten, bspw. für Polizei und Justiz, rechtfertigen?*

## **Zugang für Private zu Daten von nichtstaatlichen Unternehmen**

### Erkenntnisse aus den Befragungen

Die Befragten halten es für wenig realistisch, dass nichtstaatliche Unternehmen einen freien Zugang zu Daten, die sie kommerziell bearbeiten, gewähren. Es wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen die Daten diesfalls nicht oder nur im Rahmen eines Leistungsaustauschverhältnisses teilen. Ohne politischen Druck fehlen hingegen Anreize für nichtstaatliche Unternehmen, die beschafften und allenfalls aufbereiteten Daten im benötigten Umfang und in der gewünschten Qualität bereitzustellen.

### Rechtliche Einordnung

Erst die Teilnahme von nichtstaatlichen Unternehmen am Mobilitätsmarkt ermöglicht multimodale Transportketten zur Erreichung einer Tür-zu-Tür-Mobilität (UVEK, 2018, S. 12). Und nur eine vernetzte multimodale Mobilität erlaubt es, die damit angestrebten gesellschaftlichen und ökologischen Potenziale zu entfalten, indem die vorhandenen Ressourcen effizienter genutzt werden (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021b, S. 6). Dies erfordert jedoch die Bereitstellung, den Austausch, die Verknüpfung und insgesamt den Bezug der Daten aller Akteure. Werden die Daten jeweils in «Datensilos» gehalten, fehlt eine verlässliche Datenbasis, was zu einer Monopolbildung und schliesslich zu Marktversagen führen wird (Früh et al., 2022, N. 15; siehe UVEK, 2021, S. 13). Marktversagen liegt dort vor, wo der Markt als Regelsystem der Wirtschaftsbeziehungen seine Funktionen nicht oder nicht hinlänglich zu erfüllen vermag, also wenn Fehlleistungen der marktwirtschaftlichen Steuerung vorliegen, die zu Wohlfahrtsverlusten führen [(siehe BGE 141 II 66 E. 2.2.2 m.w.H. und Fundstellen). Im Zusammenhang mit der Schaffung von Daten kann Marktversagen einerseits vorliegen, wenn Daten (z. B. beim Fehlen von Schutzrechten oder anderen Kontrollmöglichkeiten) gar nicht erst produziert werden («Tragedy of the Commons» (Hardin, 1968)). Andererseits kann auch in Bezug auf die Nutzung von Daten von einem Marktversagen gesprochen werden, nämlich wenn Daten (z. B. beim Vorhandensein von Schutzrechten anderen Kontrollmöglichkeiten) der Allgemeinheit oder nur einem bestimmten Kreis von Personen vorbehalten bleiben, obwohl deren Nutzung wünschenswert wäre (im Kontext der Immaterialgüterrechte ist von der «Tragedy of the Anticommons» die Rede (Heller & Eisenberg, 1998)). Der Einwand seitens der Anbietenden, dass die Erhebung und Veredelung von Daten aufwendig sei und daher eine Zurverfügungstellung von Daten via staatliche Datenplattformen nur im Austausch mit

einer Gegenleistung erbracht werde, ist nachvollziehbar. Eine Gegenleistung könnte in Form der Rücklieferung von Daten erfolgen, was dem Prinzip der bedingten Open-Data entspricht. Dieses wird im Rahmen der Bearbeitung der folgenden Analysefrage beleuchtet:

*Analysefrage 6: Wie können aus rechtlicher Sicht Anreizsysteme geschaffen werden, die einen generellen Zugang zu Daten nichtstaatlicher Unternehmen sicherstellen oder zumindest begünstigen sollen?*

## 5.2.2 Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf die Datennutzung

### Erkenntnisse aus den Befragungen

In Bezug auf die Nutzung von Daten wird angeführt, dass ein Mehrwert von der Möglichkeit zur Identifikation (z. B. Verknüpfung mit AHV-Nr. für natürliche Personen resp. UID-Nr. für juristische Personen) abhängt. Zugleich wird darauf hingewiesen, dass eine solche Identifikation nur für die Auswertung typischer Personengruppen/spezifischer Zielgruppen relevant ist.

### Rechtliche Einordnung

Unbestritten dürfte sein, dass mit dem Erstellen von Personenprofilen durch Aggregation verschiedener Daten der gleichen Personen über einen längeren Zeitraum der kommerzielle Wert der Daten zunimmt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine Praxis des Clusterings zu ungleicher oder unter Umständen diskriminierender Behandlung der betroffenen Personen führen kann. Mit zunehmender Datenmenge steigt zudem das Risiko von falsch-positiven Ergebnissen und Blind Spots, wodurch die Genauigkeit von Clustern und das Vertrauen in Klassifizierungen sinken. Die Möglichkeit zur Identifikation von natürlichen Personen führt ausserdem zur Anwendbarkeit der datenschutzrechtlichen Bestimmungen. Bei den Mobilitätsdaten dürfte eine besondere Schutzbedürftigkeit bei der Erfassung von Daten sowohl im Fahrzeugbereich als auch im Bereich der Mobiltelefonie regelmässig gegeben sein. Damit gehen erhöhte Anforderungen an deren Bearbeitung einher. Es erstaunt daher nicht, dass die Relativität des Personenbezugs und die damit verbundene Unsicherheit durch Datenanbietende im Sinne einer rechtlichen Grauzone gezielt ausgenutzt wird (vgl. Hypothesen zur Angebotsseite oben unter 1.4 Entwicklung der Forschungsfrage und Hypothesen).

Mit Blick auf die weitere rechtliche Analyse stellt sich daran anknüpfend die folgende Frage:

*Analysefrage 7: Welche rechtlichen Kriterien erlauben eine praktikable Abgrenzung zwischen Mobilitätsdaten mit Personenbezug und Mobilitätsdaten, die eine Identifikation nicht ermöglichen, weder in Einzelform noch in Form von verknüpften Daten (Profilen)?*

### Erkenntnisse aus den Befragungen

Ein Mehrwert wird auch in der zentralen, harmonisierten und aufbereiteten Zurverfügungstellung ähnlicher Datentypen gesehen. Der damit verbundene Aufbereitungsaufwand ist für nichtstaatliche Unternehmen allerdings kaum tragbar. Dies spricht für eine Aufbereitung durch die öffentliche Verwaltung. Ausserdem könnte bei einer Aufbereitung durch die öffentliche Verwaltung die doppelte Erfassung von Daten vermieden werden.

### Rechtliche Einordnung

Die in der Umfrage eingegangenen Rückmeldungen lassen sich aus rechtlicher Perspektive als Wunsch nach delegierter (zentraler) Bearbeitung von Daten fassen. Eine solche kann nur innerhalb des Rechtsrahmens, der für die Bearbeitung durch die Datenliefernden selbst gilt, erfolgen. Bei der Auftragsdatenbearbeitung von Personendaten stehen die Zweckbindung sowie Umfang und Reichweite der Einwilligung durch die betroffene Person im Vordergrund. Bei der Bearbeitung von Sachdaten stellen sich Fragen im Zusammenhang mit dem gesetzlichen und vertraglichen Schutz der Daten sowie des Wettbewerbs. Entsprechend gilt es, zwei Fragen zu vertiefen:

*Analysefrage 8: Welche datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen gelten grundsätzlich für die Bearbeitung von Mobilitätsdaten mit Personenbezug durch Dritte?*

*Analysefrage 9: Welche Grenzen sind aus kartell- und wettbewerbsrechtlicher Sicht bei der delegierten Datenbearbeitung grundsätzlich zu berücksichtigen?*

### 5.2.3 Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf die Datenqualität

#### Erkenntnisse aus den Befragungen

Es wird befürchtet, dass ungenügende Datenqualität den freien Datenaustausch hemmt. Die Sicherstellung ausreichender Datenqualität ist sodann mit Kosten verbunden. Es reicht nicht aus, dass Mobilitätsdaten in maschinenlesbarer Form vorhanden sind; sie müssen idealerweise flächendeckend erhoben worden sein und in der nötigen Qualität und Form vorliegen. Wenn nicht Rohdaten, sondern bereits aufbereitete Daten geteilt werden, ist Transparenz in Bezug auf die Datenaufbereitung zu schaffen. Externe Daten, die keine nachvollziehbare Qualitätskontrolle erlauben, sind für statistische Aussagen nicht brauchbar und bergen nach Ansicht der Befragten ein potenzielles Reputationsrisiko. Die Schaffung von Standards wird als erforderlich betrachtet, damit die Datenqualität trotz Datenaustausch gewährleistet werden kann.

#### Rechtliche Einordnung

Fest steht, dass Daten für die kommerzielle Nutzung aufbereitet werden müssen. Erforderlich ist daher, dass die Daten eine gewisse Qualität aufweisen oder zumindest Informationen verfügbar sind, welche die Qualität der vorliegenden Daten korrekt beschreiben. Neben der Rechtmässigkeit der Bearbeitung sind verschiedene (auch branchenabhängig unterschiedliche) Faktoren für die Qualität massgebend: Personendaten müssen in Bezug auf die konkrete Bearbeitung vollständig, aktuell und richtig sein. Für die Erstellung von Auswertungen und Statistiken müssen sie auch repräsentativ erhoben, also in Bezug auf den Nutzerkreis vollständig sein. Je nach Verwertung müssen die Daten eine gewisse Aktualität aufweisen oder über einen bestimmten Zeitraum hinweg erhoben worden sein. Die Nachvollziehbarkeit in Bezug auf die Erhebung (wann, wie, wo etc.) bestimmt demnach die kommerzielle Verwertbarkeit von Sachdaten massgeblich. Für einen standardisierten Datenaustausch in einem Ökosystem mit zahlreichen Datenlieferanten und -bezügern sind Vorgaben über Struktur und Format gemeinsam genutzter Daten, Schnittstellen und Prozesse erforderlich (UVEK, 2021, S. 24). Für den europäischen Raum sind bestehende Standards (z. B. DATEX II) unbedingt zu berücksichtigen (Früh et al., 2022, N. 29). Die Zirkulation von Daten ist für die Entwicklung einer Datenwirtschaft unerlässlich (Jaccard & Ancelle, 2020, N. 2).

Aus rechtlicher Sicht stellt sich damit die folgende Frage:

*Analysefrage 10: Welche rechtlichen Möglichkeiten bestehen, um die jeweils erforderliche Datenqualität sicherzustellen?*

### 5.2.4 Abschliessender Hinweis

Eine eingehende Befassung mit jeder der zehn Analysefragen würde den Umfang der vorliegenden Untersuchung klar sprengen. Dennoch scheint es für die Zielsetzungen der Studie angebracht, auf keine der Fragen vollständig zu verzichten. Vielmehr werden alle Fragen in angemessener, den Ressourcen des Projekts entsprechender Form behandelt. Die Analysefragen 1, 5 und 6 werden in Absprache mit der Begleitkommission allerdings weniger stark vertieft, da sie im Vergleich zu den anderen Fragen von etwas untergeordnetem Interesse sind.

## 5.3 Beantwortung der Analysefragen

### 5.3.1 Analysefragen zum Datenzugang

#### Inwieweit fallen Mobilitätsdaten unter die Pflicht zu «Open Government Data» nach dem EMBAG?

Das EMBAG <sup>17</sup> regelt den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben in der Bundesverwaltung. In Artikel 10 wird «Open Government Data» (OGD) als Grundsatz erstmals kodifiziert: Elektronisch gespeicherte Daten, welche die Verwaltungseinheiten der zentralen und der dezentralen Bundesverwaltung zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben beschaffen oder generieren, sind öffentlich zugänglich zu machen (Abs. 1), wobei kein durchsetzbarer Anspruch auf Zugang besteht (Abs. 7). Der Zugang soll unentgeltlich, zeitnah, in maschinenlesbarer Form, einem offenen Format und über das Internet erfolgen (Abs. 4). Die Bundeskanzlei kann Standards als verbindlich erklären (Art. 12), das Bundesamt für Statistik betreibt eine Interoperabilitätsplattform mit einem Verzeichnis der Schnittstellen (Art. 14).

Von der Publikationspflicht in Art. 10 ausgenommen sind Personendaten, Daten juristischer Personen (Abs. 2 lit. a), Daten, die von Gesetzes wegen nicht oder nur unter restriktiveren Bedingungen veröffentlicht werden dürfen (Abs. 2 lit. b) und schliesslich Daten, deren Aufbereitung «bedeutende zusätzliche sachliche oder personelle Mittel erfordert» (Abs. 2 lit. c).

Zu untersuchen ist daher, ob Mobilitätsdaten von der Publikationspflicht erfasst werden. Wenn dem Bund (z. B. MDA) als «Neutral Broker» und «Enabler» (Heuel et al., 2018, S. 45) Mobilitätsdaten übermittelt werden und der Bund diese Daten gestützt auf das EMBAG einem grösseren Kreis zugänglich machen muss, könnte dies eine hemmende Wirkung auf die Bereitschaft zur Übermittlung haben.

#### Anwendungsbereich des EMBAG

Es stellt sich erstens die Frage, wer bzw. welche Stellen in den Anwendungsbereich des EMBAG fallen, d. h. wer gestützt auf Art. 10 EMBAG zur Zugänglichmachung der Daten verpflichtet werden soll (persönlicher Anwendungsbereich) und sodann, welche Daten unter die Pflicht zur Zugänglichmachung fallen (sachlicher Anwendungsbereich).

#### Persönlicher Anwendungsbereich

Das EMBAG gilt für die zentrale Bundesverwaltung und für die dezentrale Bundesverwaltung, wo der Bundesrat keine Ausnahme in Form einer Verordnung vorsieht. Für die Abgrenzung zwischen der zentralen und der dezentralen Bundesverwaltung wird auf Art. 7 ff. RVOV verwiesen. Nach Art. 7 Abs. 1 RVOV zählen zur zentralen Bundesverwaltung die Departemente und die Bundeskanzlei (lit. a), die Generalsekretariate der Departemente sowie deren weitere Untergliederungen (lit. b), die Gruppen (lit. c) und die Bundesämter sowie deren Untergliederungen (lit. d).

#### Sachlicher Anwendungsbereich

Der Begriff Daten ist *weit auszulegen*; es sind alle Daten zu publizieren, ausser sie fallen in eine der klar definierten Ausschlusskategorien von Art. 10 Abs. 2 EMBAG (Bundesrat, 2022, S. 41). Dies entspricht dem Ziel von OGD, das gemäss der vom Bundesrat am 30. November 2018 verabschiedeten OGD-Strategie darin besteht, dass alle Daten, die von der öffentlichen Hand produziert oder in Auftrag gegeben werden – unter Vorbehalt entgegenstehender rechtlicher Vorschriften – in maschinenlesbarer Form publiziert werden (Bundesrat, 2022, S. 41). Der Ausnahmekatalog umfasst verschiedene Datenkategorien. Nachvollziehbar ist der Ausschluss von Personendaten einschliesslich Daten juristischer Personen (Abs. 2 lit. a). Mit Personendaten sind Daten gemeint, die sich auf eine

<sup>17</sup> Die Referendumsfrist läuft am 6. Juli 2023 ab.

bestimmte oder bestimmbare natürliche Person beziehen (Art. 5 lit. a DSGVO). Der Ausschluss von Daten juristischer Personen ergibt sich auch aus Art. 57s RVOG (in der Fassung gemäss DSGVO), wonach Bundesorgane Daten juristischer Personen nur bekannt geben dürfen, wenn eine gesetzliche Grundlage dies vorsieht. Art. 10 EMBAG stellt keine solche gesetzliche Grundlage dar (Bundesrat, 2022, S. 70).

Ferner fallen Daten, die von Gesetzes wegen nicht oder nur unter restriktiveren Bedingungen veröffentlicht werden dürfen, nicht unter die Verpflichtung zur Zugänglichmachung (Art. 10 Abs. 2 lit. b EMBAG). Zu diesen gesetzlichen Grundlagen zählen Bestimmungen auf kantonaler und Bundesebene, die sich sowohl auf Gesetzes- als auch auf Verordnungsstufe finden können. In stark technischen Bereichen, die raschen Änderungen unterworfen sind, finden sich detaillierte Vorgaben (z. B. Vorgaben für grosse Datenproduzenten) häufig auf Verordnungsstufe. Exemplarisch und in nicht abschliessender Weise werden in Art. 10 Abs. 2 lit. b EMBAG Bestimmungen über Urheberrechte, Geheimhaltungspflichten, deren Verletzung strafrechtlich geahndet wird, Informationssicherheit und amtliche Register aufgezählt (Bundesrat, 2022, S. 71).

Da die Veröffentlichung von Daten als OGD eine Nebentätigkeit darstellen soll, soll dies nach Möglichkeit mit bestehenden Budgetmitteln und Personenressourcen umgesetzt werden können (Bundesrat, 2022, S. 71). Wann ein Ausschluss von der öffentlichen Zugänglichmachungspflicht wegen bedeutender zusätzlicher sachlicher oder personeller Mittel (Art. 10 Abs. 2 lit. c EMBAG) gerechtfertigt ist, wird allerdings im Einzelfall zu klären sein.

Eine weitere *Einschränkung* erfährt der Datenbegriff zudem dahingehend, dass nur jene Daten erfasst sein sollen, die ohnehin beschafft oder generiert werden und die einen Mehrwert für die Gesellschaft, die Umwelt und die Wirtschaft darstellen. Vom OGD-Grundsatz werden mithin nur Daten erfasst, welche bei den Verwaltungseinheiten ohnehin und systematisch anfallen (Bundesrat, 2022, S. 69).

In der Botschaft wird für die Ausnahmen von der Publikationspflicht jedoch auch auf das «Dateneigentum» abgestellt. So sollen Daten, die «nicht ins Eigentum der jeweiligen Verwaltungseinheit übergehen», nicht erfasst werden (Bundesrat, 2022, S. 69). Als Beispiel werden Wetterdaten angeführt, welche die MeteoSchweiz gestützt auf eine Vereinbarung mit ausländischen Behörden austauscht, um ihren gesetzlichen Auftrag erfüllen zu können (Bundesrat, 2022, S. 69). Ein sachenrechtliches «Dateneigentum» ist unserer Rechtsordnung allerdings fremd; vielmehr wird die Einführung eines solchen Instituts weitgehend abgelehnt. Der Verweis auf ein «Dateneigentum» in der Botschaft ist deshalb irreführend. Gemeint sind wohl die bereits in der Formulierung von Art. 10 Abs. 2 lit. b EMBAG enthaltenen gesetzlichen Vorbehalte. Anstelle des Begriffes «Dateneigentum» und bis zum Vorliegen einer einheitlichen Terminologie wird hier der Ausdruck «Dateninhaberschaft» verwendet (vgl. oben 2.5).

## Ergebnis

Mobilitätsdaten ohne Bezug zu einer natürlichen oder juristischen Person, die an die zentrale oder die dezentrale Bundesverwaltung übermittelt werden und von der Publikation nicht durch kantonale oder Bundeserlasse ausgenommen sind, sind im Regelfall zu publizieren. Zur dezentralen Bundesverwaltung gehört bspw. die MDA, welche nach Inkrafttreten des MODIG für den Betrieb der nationalen Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM) geschaffen werden soll. Sie fällt in den Anwendungsbereich des EMBAG, soweit der Bundesrat sie nicht ausdrücklich ausnimmt bzw. sofern das MODIG nicht ausdrücklich eine Ausnahme im Sinne von Art. 10 Abs. 2 lit. b EMBAG vorsieht.

Der im Grundsatz weit gefasste Anwendungsbereich von Art. 10 EMBAG wird verschiedentlich eingeschränkt. Ob eine Ausnahme von der Publikationspflicht vorliegt, muss jeweils im Einzelfall geprüft werden. Dabei sind zwei Punkte zu beachten. Zum einen der sachliche Anwendungsbereich: Personendaten und weitere durch Erlasse geschützte Daten fallen für eine Publikation als «Open Government Data» grundsätzlich ausser

Betracht. Für die nicht durch Erlasse geschützten Sachdaten, die von einer Einheit der dezentralen Bundesverwaltung beschafft oder generiert werden, ist zum anderen zu prüfen, ob eine ausdrückliche Ausnahme vorgesehen ist.

## Welche Konsequenz hat der Grundsatz «Open Data by Default» auf die Rechtsanwendung im Bereich der Mobilitätsdaten?

### Umfang und Tragweite des Grundsatzes «Open Data by Default»

Der Grundsatz der Datenpublikation («Open Data by Default») wurde im Rahmen der zweiten Open-Government-Data-Strategie für alle von der Bundesverwaltung ab 2020 neu publizierten Daten als «strategische Leitlinie» festgeschrieben (Bundesrat, 2022, S. 40). Mit Art. 10 EMBAG wurde dieser Grundsatz kodifiziert. Die bisherige Praxis, wonach Daten publiziert wurden, wenn daran ein besonderes Interesse bestand oder dies gesetzlich vorgesehen war, soll abgelöst werden. Neu sollen Daten einzig in den vom Gesetz vorgesehenen Fällen nicht publiziert werden.

Dies erfordert eine Umstellung der Prozesse im Umgang mit Daten: Bei der Umsetzung des neuen Grundsatzes hat die datenproduzierende Einheit jeweils zu Beginn einer «Datenproduktion» zu prüfen, ob diese die Voraussetzungen für «Open Government Data» erfüllt. Trifft dies zu, sind die Daten von Anfang an in der erforderlichen Form zu erheben oder zu erstellen («Open by Design») (Bundesrat, 2022, S. 69). Die datenproduzierende Einheit hat sich daher vorgängig mit der Frage, zu welchem Zweck und in welcher Form die Daten erhoben oder erstellt werden, auseinanderzusetzen.

Der Grundsatz «Open Data by Default» dürfte eine umfassende Überprüfung der bisherigen Bearbeitungsvorgänge nach sich ziehen. So könnte bspw. eine Nichtpublikation unter dem vorgeschobenen Vorwand, dass es sich um Personendaten handelt, den neuen Grundsatz verletzen, wenn zugunsten der Publikation auch auf den Personenbezug verzichtet werden könnte. Massgebend ist schliesslich die Erfüllung der gesetzlichen Aufgaben, wobei hier – wie im Folgenden gezeigt wird – eine Unschärfe vorliegt.

### Abgrenzungsschwierigkeiten bei «Daten zur Erfüllung gesetzlicher Aufgaben»

Der Passus «zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben» in Art. 10 Abs. 1 EMBAG ist unklar. Erfasst sind zunächst Daten, welche von einer Einheit der zentralen oder dezentralen Bundesverwaltung gestützt auf eine gesetzliche Aufgabe aus dem Bundesrecht beschafft oder generiert wurden. Wie verhält es sich aber mit Daten, die zunächst ausserhalb der Bundesverwaltung – beispielsweise in den Kantonen – beschafft oder generiert, der Bundesverwaltung aber in einem zweiten Schritt zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgabe aus dem Bundesrecht übertragen wurden?

Grundsätzlich sind Ausnahmen von der Publikationspflicht restriktiv auszulegen und nur nach sorgfältig erfolgter Interessenabwägung zuzulassen, um den «Open Data by Default»-Grundsatz nicht seines Gehaltes zu entleeren (Bundesrat, 2022, S. 71). Gewisse Kantone haben den Grundsatz «Open Data by Default» bereits umgesetzt (z. B. BS<sup>18</sup>, ZH<sup>19</sup>) oder geplant (z. B. BL<sup>20</sup>, LU<sup>21</sup>). In den Kantonen, wo die Daten bereits publiziert wurden, könnte sich eine Ausnahme von der (erneuten) Publikation durch den Bund rechtfertigen.

### Ergebnis

Art. 10 EMBAG verpflichtet die Einheiten der Bundesverwaltung zur Publikation. Erheben diese in Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben auch Daten von Stellen der Kantone oder Gemeinden oder anderen juristischen Personen des öffentlichen Rechts, sind diese zu

<sup>18</sup> <https://www.opendata.bs.ch/dam/jcr:650b1f0d-f487-458d-bffc-1e7d9bfa497e/ODG-Organisationskonzept.pdf>.

<sup>19</sup> Sowohl Kanton <https://www.zh.ch/de/politik-staat/opendata.zhweb-noredirect.zhweb-cache.html?keywords=ogd#/-710814926> als auch Stadt <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/ogd/rahmenbedingungen.html>.

<sup>20</sup> <https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/regierungsrat/medienmitteilungen/regierungsrat-fuehrt-kantonales-datenmanagement-ein-und-verstaerkt-open-government-data>.

<sup>21</sup> <https://www.stadtluern.ch/opengovernmentdata>.

publizieren. Es sei denn, einer der gesetzlich vorgesehenen Ausnahmetatbestände liegt vor.

Der «Open Data by Default»-Grundsatz bewirkt, dass die datenproduzierende Einheit bereits vorgängig den Zweck der Datenerzeugung auch im Hinblick auf eine spätere Publikation durch eine Verwaltungseinheit auf Ebene Kanton oder Bund prüfen sollte. Gerade bei Mobilitätsdaten, die mit Personenbezug sogar besonders schützenswerte Personendaten darstellen können (bspw. Informationen im Zusammenhang mit eingeschränkter Mobilität) oder als Bewegungsprofil besonders schützenswert sind, müssen eine potenzielle Weitergabe und die Publikation bereits bei der Erhebung berücksichtigt werden (siehe EDÖB, 2022, S. 55). Ist ein Personenbezug gar nicht erforderlich, muss er entfernt oder gar nicht erst erfasst werden. Zum Beispiel könnte das ASTRA als Einheit der zentralen Bundesverwaltung bei der versuchsweisen Einführung des automatisierten Fahrens auf Einzelstrecken an Daten über den Fahrmodus (Mensch/Maschine) gelangen. Im Hinblick auf eine Publikation dieser Daten wäre bereits bei der Erhebung auf die Herstellung/Herstellbarkeit eines Personenbezugs und die Speicherung von Lokalisationsangaben – soweit dies für die versuchsweise Einführung nicht erforderlich ist – zu verzichten (EDÖB, 2022, S. 54).

Im Ergebnis hat der «Open Data by Default»-Grundsatz Auswirkungen auf die Datenpublikation der Verwaltungseinheiten auf Stufe Bund und – wo gesetzlich vorgesehen – auch auf Stufe der Kantone. Nichtstaatliche Erzeugende von Mobilitätsdaten müssen daher vorgängig prüfen, ob die von ihnen erzeugten Daten an eine Verwaltungseinheit übermittelt werden und dann unter deren Publikationspflicht fallen.

## **Kann der Zugang zu Kerndaten an die Konzessionierung im öV gebunden werden?**

Kerndaten sind das minimale Set der relevanten Sachdaten zu einem Mobilitätsangebot (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021b, S. 12; UVEK, 2021, S. 27). Die damit erfassten Geo-, Betriebs- und Vertriebsdaten bilden die Voraussetzung für eine optimale Vernetzung von Mobilitätsangeboten (UVEK, 2021, S. 27). Für die Schaffung neuer Mobilitätsdienste stellt sich daher die Frage nach dem Zugang zu solchen Daten sowohl bei konzessionierten Unternehmen im öV als auch bei den weiteren Unternehmen, welche im Bereich der multimodalen und intermodalen Mobilität Leistungen erbringen.

### Informations- und Bereitstellungspflichten für konzessionierte Unternehmen

Das Personenbeförderungsregal von Art. 4 PBG räumt dem Bund das ausschliessliche Recht ein, Reisende mit regelmässigen und gewerbsmässigen Fahrten zu befördern. Der Bund kann dieses Recht mittels Konzessionen übertragen, zuständig ist das BAV (Art. 6 Abs. 4 PBG). Zu den konzessionierten Unternehmen im öV gehören die Unternehmen, welche gestützt auf eine Personenbeförderungskonzession nach Art. 6 PBG öffentlichen Verkehr oder eine Eisenbahninfrastruktur betreiben. Über diese Unternehmen wird ein öffentliches Verzeichnis («TU-Verzeichnis»<sup>22</sup>) geführt. Unternehmen mit einer Konzession sind verpflichtet, Fahrpläne aufzustellen und kostenlos zu publizieren (Art. 13 Abs. 1 und 2 PBG), die Reisenden in Bezug auf die Durchführung der Reise zu informieren (Art. 15a Abs. 1 PGB) und ihre Leistungen mit anderen Unternehmen des öffentlichen Verkehrs zu koordinieren (Art. 18 Abs. 1 PBG). Sie können ein Informationssystem über Reisende ohne gültigen Fahrausweis betreiben (Art. 20a PBG). Damit gelten für alle konzessionierten Transportunternehmen dieselben Bestimmungen, ungeachtet ihrer privatrechtlichen oder öffentlichrechtlichen Form (vgl. BGE 132 III 470 E. 3.3).

Mit der Konzession werden die Unternehmen gestützt auf Art. 52 PBG der Aufsicht des BAV unterstellt und haben die für die Aufsicht notwendigen Daten bereitzustellen. Kontrolliert wird die ordnungsgemässe Durchführung der Beförderung. In diesem Zusammenhang können auch die Bücher und sonstigen Geschäftsunterlagen geprüft werden (Art. 78 Abs. 3 lit. A VPB). Zum Zwecke der Verkehrsplanung kann das BAV

<sup>22</sup> <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/fachthemen/vollzugshilfen/verzeichnisse/tu-verzeichnis.html>.



gestützt auf Art. 79 VPB auch Daten zu den Passagieren verlangen (Abs. 1) und diese mit anderen Ämtern des Bundes und den Kantonen teilen (Abs. 2): Zu diesen Daten gehören die Anzahl der Passagiere, die Abfahrts- und Zielorte, die Anzahl Fahrten, die Art der Fahrzeuge und die räumliche Verteilung der Abonnemente.

Die für die Aufsicht notwendigen Daten werden zwar ausserhalb der zentralen Bundesverwaltung generiert, aber vom BAV als Einheit der zentralen Bundesverwaltung in Erfüllung einer gesetzlichen (Aufsichts-) Aufgabe beschafft, was zur Anwendbarkeit des Grundsatzes «Open Data by Default» führen könnte. Dagegen spricht allerdings, dass gemäss Art. 52a Abs. 2 PBG die «Audits, Betriebskontrollen und Inspektionen des BAV sowie andere amtliche Dokumente, soweit sie Personendaten enthalten, welche die technische oder betriebliche Sicherheit betreffen», vom Auskunftsanspruch des Öffentlichkeitsgesetzes ausgenommen werden. An die gesetzlichen Restriktionen dürfen keine überhöhten Anforderungen gestellt werden. Wenn die Gesetzgebung gewisse Daten mit einer gesetzlichen Bestimmung (wie z. B. Art. 52a Abs. 2 PBG) vor der öffentlichen Einsichtnahme schützen will, darf dies nicht gestützt auf den «Open Data by Default»-Grundsatz unterlaufen werden.

Von der gesetzlichen Bereitstellungspflicht grundsätzlich nicht erfasst sind die Daten, welche vom konzessionierten Unternehmen im Rahmen einer allfälligen privatrechtlichen Tätigkeit und damit ausserhalb der Aufsicht des BAV erhoben werden. Die Abgrenzung zwischen der privatrechtlichen und der öffentlichrechtlichen Tätigkeit ist im Übrigen auch für die Bestimmung der einschlägigen Artikel des Datenschutzgesetzes erforderlich: Für die konzessionierten Tätigkeiten sind gemäss Art. 54 PBG die Bestimmungen des DSG über das Bearbeiten von Personendaten durch Bundesorgane nach Art. 6 ff. sowie 33 ff. DSG) anwendbar, für die privatrechtlichen Tätigkeiten gelten die Bestimmungen über das Bearbeiten von Personendaten durch Private nach Art. 6 ff. sowie 30 ff. DSG). Diese Abgrenzung ist daher im Folgenden näher zu untersuchen.

#### Abgrenzungsschwierigkeiten bei der privatrechtlichen und der öffentlichrechtlichen Tätigkeit

Konzessionierte Unternehmen im öV können auch privatrechtliche Tätigkeiten ausüben. So erbringt die SBB neben der konzessionierten Personenbeförderung weitere Leistungen, wie bspw. das Ausstellen des SwissPass. In diesem Zusammenhang hat sich das BVGer in Urteil A-5921/2020 vom 29. Juli 2021 mit der Frage über die Rechtsnatur des Transportvertrages vertieft auseinandergesetzt. Zuerst prüfte es die Kriterien, welche allgemein für die Abgrenzung des Privatrechts vom öffentlichen Recht entwickelt wurden (Interessentheorie, Funktionstheorie, Subordinationstheorie, modale Theorie, Rechtsquellentheorie und Rechtsformtheorie, E. 4.3). Unter Berücksichtigung der alten Lehre (die sich für den zivilrechtlichen Charakter ausspricht) sowie der neuen Lehre (wo ein zunehmender Teil sich für den öffentlich-rechtlichen Charakter ausspricht) hat das BVGer schliesslich festgehalten, dass es Aufgabe der Gesetzgebung sei, die Rechtsnatur des Vertrages festzulegen und eine Abkehr vom historisch bedingten, privatrechtlichen Charakter bisher nicht erfolgt sei (E. 5.2.1 f.). Im Ergebnis und gestützt auf das geltende Recht wurde das Ausstellen des SwissPass als privatrechtliche Tätigkeit qualifiziert und die dort erhobenen Personendaten den Regeln der Datenbearbeitung für private Personen unterstellt (E. 5.5).

In Bezug auf den Datenschutz liegt mit Art. 54 Abs. 1 PBG eine spezialgesetzliche Vorschrift vor, welche die anwendbaren Bestimmungen und damit auch den Rechtsweg nach Massgabe der Rechtsnatur des Handelns bestimmt. Für konzessionierte Unternehmen im öV ist in Bezug auf die Anwendbarkeit der Datenschutzbestimmungen daher stets zu prüfen, ob die Datenbearbeitung die mit der Konzession übertragene Aufgabe unmittelbar betrifft oder nicht.

#### Ausweitung der gesetzlichen Informations- und Bereitstellungspflicht

Die Informations- und Bereitstellungspflichten des PBG sind einerseits an die Konzessionen und andererseits an den mit dem Gesetz verfolgten Zweck gebunden. Sie bezwecken die Koordination resp. Verkehrsplanung sowie die Aufsicht und Kontrolle. Für nicht konzessionierte Unternehmen enthält das PBG keine Informations- und

Bereitstellungspflichten. Es stellt sich die Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen diese Informations- und Bereitstellungspflichten ausgeweitet werden können.

Zu den Pflichten der Konzessionierten gehören primär die Pflicht zur Ausübung der übertragenen Aufgabe, zur Leistung einer einmaligen oder wiederkehrenden Abgabe und schliesslich die Unterstellung unter die Aufsicht der Konzessionsbehörde. Das Konzessionsverhältnis wird als mitwirkungsbedürftige Verfügung durch einseitigen Hoheitsakt begründet und erfordert daher eine gesetzliche Grundlage. Umstritten ist, ob die Konzession daneben auch (verwaltungs-)vertragliche Elemente enthalten kann. Die Informations- und Bereitstellungspflicht muss daher in einem Erlass geregelt oder mindestens von den Beteiligten ausdrücklich ausgehandelt worden sein. Für eine *stillschweigende* Information und Bereitstellungspflicht besteht im Konzessionsverhältnis demnach keine Grundlage.

Das PBG formuliert die Informations- und Bereitstellungspflichten in allgemeiner Weise, wobei die Fahrplanpflicht (Art. 13 PBG), die Tarifpflicht (Art. 15 PBG) und die Pflicht zur Information der Reisenden (Art. 15a PBG) selbsterklärend sind. Nicht näher bestimmt und zu konkretisieren sind die für die aufsichtsrechtliche Tätigkeit «notwendigen Daten» (Art. 53 Abs. 1 PBG) und welche Daten für die Verkehrsplanung «zur Zweckerreichung erforderlich» sind (Art. 53 Abs. 3 PBG). Eine Ausweitung über die Tragweite dieser Bestimmungen hinaus hat grundsätzlich über eine Gesetzesänderung zu erfolgen.

Eine eigene gesetzliche Grundlage (und die hierfür nötige Gesetzgebungskompetenz) ist insbesondere für die Ausweitung solcher Informations- und Bereitstellungspflichten auf Unternehmen, die keine öffentlichrechtliche Tätigkeit ausüben und daher ausserhalb des Personenbeförderungsregals tätig sind, notwendig.

#### Ergebnis

Neben der Ausübungs-, Entschädigungs- und Aufsichtspflicht können für konzessionierte Unternehmen weitere Pflichten gesetzlich vorgesehen oder vertraglich vereinbart werden. Für Unternehmen, die im Bereich des Personenbeförderungsregals und gestützt auf eine Konzession handeln, sind die Informations- und Bereitstellungspflichten des PBG und der VPB einschlägig. Die Formulierung dieser Pflichten ist zwar weit gefasst, aber zweckgebunden (Verkehrsplanung oder Aufsicht).

Unternehmen *ausserhalb* des Personenbeförderungsregals und daher ohne Konzession werden von diesen Bestimmungen nicht erfasst. Gleichlautende Informations- und Bereitstellungspflichten für solche Unternehmen müssten daher von der Gesetzgebung geschaffen werden. Eine sachlich nicht gerechtfertigte Ungleichbehandlung zwischen konzessionierten und nicht-konzessionierten Unternehmen – bspw. durch unterschiedliche Massstäbe in Bezug auf den Eingriff in die Wirtschaftsfreiheit – gilt es dabei zu vermeiden.

Die Abgrenzung ist dort erschwert, wo ein Unternehmen Leistungen im Bereich der Personenbeförderung sowohl gestützt auf eine Konzession als auch privatrechtlich erbringt. Damit die mit der Konzession verbundenen Informations- und Bereitstellungspflichten nicht auch Daten aus der privatrechtlichen Tätigkeit betreffen, sind die unterschiedlichen Pflichten bereits bei der Erfassung der Daten zu berücksichtigen und die Daten voneinander abgegrenzt zu speichern.

#### **Inwieweit kann der Datenzugang mit der Konzessionierung im Mobilfunkbereich verknüpft werden?**

Konzessionen werden auch im Mobilfunkbereich, wo ebenfalls Mobilitätsdaten erhoben werden, erteilt. Es stellt sich daher die Frage, unter welchen Voraussetzungen Zugang zu den Daten der konzessionierten Diensteanbietenden besteht.

#### Daten aus dem Mobilfunkbereich

Mobilfunkdaten werden systematisch erhoben und von den Diensteanbietenden für eine Dauer von sechs Monaten gespeichert, um gestützt auf das BÜPF auch eine rückwirkende Überwachung zu gewährleisten. Neben den eigentlichen Kommunikationsdaten werden

gleichzeitig die Randdaten, aus denen hervorgeht, mit wem, wann, wie lange und von wo aus die überwachte Person eine Verbindung hat oder gehabt hat, sowie die technischen Merkmale der entsprechenden Verbindung gespeichert (Art. 8 lit. b BÜPF). Diese Daten erlauben unter anderem auch eine präzise Standortbestimmung und Rückschlüsse auf das Mobilitätsverhalten der Mobilfunknutzender. Zu untersuchen ist im Folgenden, welche rechtlichen Zugangsmöglichkeiten für die Nutzung von Mobilitätsdaten in Betracht fallen.

#### Überwachung der konzessionierten Anbietenden

Die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) kann Anbietenden von Fernmeldediensten neben den Grundversorgungskonzessionen (Art. 14 Abs. 1 FMG) auch Funkkonzessionen (Art. 23 FMG) erteilen. Mit der Konzession geht die Pflicht zur Geheimhaltung über den Fernmeldeverkehr («Fernmeldegeheimnis», Art. 43 FMG) einher.

Das BAKOM überwacht die Einhaltung der Bestimmungen aus dem FMG (Art. 58 FMG). Die dem BAKOM unterstellten Personen (gemeint sind die Anbietenden von Fernmeldediensten) haben diesem gestützt auf Art. 59 Abs. 1 FMG Auskünfte für den Vollzug des FMG und zur Evaluation zu erteilen. Es handelt sich hierbei um anonymisierte und historische Daten.

Darüber hinaus erstellt das BAKOM die amtliche Fernmeldestatistik (Art. 59 Abs. 2 FMG). Die für statistische Zwecke gesammelten oder eingereichten Daten sind zweckgebunden, jede andere Verwendung erfordert eine gesetzliche Grundlage oder die Einwilligung der betroffenen Person (Art. 59 Abs. 3 FMG). Die amtliche Fernmeldestatistik des BAKOM bezieht sich auf die Infrastruktur, die angebotenen Dienste, die Verträge und die Finanzdaten, sie enthält für die Mobilitätsdienste keine verwertbaren Daten.

Die konzessionierten Anbietenden von Fernmeldediensten hingegen dürfen die von ihnen erhobenen Standortdaten entweder mit der Einwilligung der betroffenen Kunden oder aber in anonymisierter Form bearbeiten (Art. 45b FMG). Diese Daten liegen als Echtzeitdaten vor.

#### Angeordnete Überwachung des Fernmeldeverkehrs

Art. 1 BÜPF regelt die Überwachung des Fernmeldeverkehrs im Rahmen von Strafverfahren (lit. a), Rechtshilfeersuchen (lit. b), für den Nachrichtendienst (lit. e) und die innere Sicherheit (lit. f), für die Fahndung nach verurteilten Personen (lit. d) sowie für die Suche nach vermissten Personen (lit. c).

Um eine rückwirkende Überwachung zu gewährleisten, sind die mitwirkungspflichtigen Anbietenden verpflichtet, die Randdaten während sechs Monaten aufzubewahren (Art. 26 Abs. 4 BÜPF). Sie müssen zudem in der Lage sein, den Inhalt des Fernmeldeverkehrs und die Randdaten in Echtzeit zu liefern. Der Dienst ÜPF speichert den Inhalt des Fernmeldeverkehrs und die Randdaten für eine Dauer von bis zu 30 Jahren in einem Verarbeitungssystem (Art. 11 BÜPF) und gewährt den berechtigten Behörden Zugriff (Art. 9 BÜPF).

Behörden im Bereich der Strafverfolgung, der Rechtshilfe, des Nachrichtendienstes und der Polizei können gestützt auf die jeweilige gesetzliche Grundlage die Überwachung anordnen resp. Den Zugang zum Verarbeitungssystem anfordern. Übertragen werden Echtzeitdaten oder aufbewahrte Daten (bei der rückwirkenden Überwachung), jeweils mit Personenbezug.

#### Akteneinsicht und Auskunft

Für hängige Verfahren sieht Art. 10 BÜPF ein Akteneinsichtsrecht und nach dem Verfahrensabschluss ein Recht auf Auskunft über die Daten bei der zuständigen Behörde vor. Der mit dem Vollzug des BÜPF befasste Dienst ÜPF erteilt selbst keine Auskünfte (Art. 10 Abs. 3 BÜPF).

Die Akteneinsicht richtet sich nach dem anwendbaren Verfahrensrecht (Art. 10 Abs. 1 lit. a BÜPF). Für die Ausübung des Rechts auf Auskunft gegen Behörden nach Abschluss eines Verfahrens sind entweder die Bestimmungen des DSG für die Bearbeitung von

Personendaten durch Bundesorgane (Art. 16 ff. DSGVO) oder das für kantonale Behörden anwendbare Recht anwendbar.

Die betroffene Person kann gestützt auf Art. 8 DSGVO jederzeit das Recht auf Auskunft gegen die Mobilfunkbetreiber ausüben. Dieses Recht darf nur unter Voraussetzungen (z. B. nach Art. 39 Abs. 1 lit. D BÜPF zur Geheimhaltung der Überwachung) eingeschränkt werden.

### Ergebnis

Auch im Mobilfunkbereich zieht die Konzession zunächst eine Ausübungs-, Entschädigungs- und Aufsichtspflicht nach sich, weitergehende Pflichten müssen gesetzlich vorgesehen oder vertraglich vereinbart werden. Die für die Akteure im Mobilitätsbereich interessanten Echtzeitdaten über den Standort einer beliebigen Zahl von Personen – auch flächendeckend – können ausschliesslich bei den konzessionierten Anbietenden von Fernmeldediensten, wo diese entweder mit Einwilligung oder in anonymisierter Form bearbeitet werden dürfen, beschafft werden. Echtzeitdaten, die gestützt auf das BÜPF erhoben wurden, sind personenmässig eingeschränkt und nur in den vom Gesetz vorgesehenen Fällen und nur für Behörden zugänglich.

Für Mobilitätsangebote mangels Aktualität kaum interessant sind die historischen Daten sowie die Daten, welche von den betroffenen Personen im Einzelfall mittels Akteneinsicht oder Auskunftersuchen beschafft werden müssen. Der individuelle Zugang zu den Mobilitätsdaten wird wohl erst interessant, wenn diese Daten von einer grösseren Zahl von betroffenen Personen automatisiert abgerufen und in standardisierter Form (z. B. über ein PIMS) und in der erforderlichen Qualität (siehe unten 5.3.3) bereitgestellt werden können.

## **Lassen sich Zugangsbeschränkungen zu Daten, bspw. für Polizei und Justiz, rechtfertigen?**

Im Kontext der Wahrheitsfindung in Justizverfahren spielen Daten als Beweismittel eine wichtige Rolle. Während neuere Entwicklungen (insb. «Open Government Data») den Zugang zu Daten von Behörden ausdrücklich vorsehen, schützt die Rechtsordnung die übrigen Daten weitgehend vor unrechtmässigen Zugriffen. Neben dem Schutz von Geheimnissen, Immaterialgütern und Personendaten sind Daten auch strafrechtlich vor unbefugter Beschaffung (Art. 143 StGB) und unbefugter Beschädigung (Art. 144<sup>bis</sup> StGB) geschützt. Der strafrechtliche Schutz ist indes nicht absolut, die Verletzung von Schutzbestimmungen kann durch die Wahrung höherwertiger Interessen gerechtfertigt sein. Die Güterabwägung relativiert selbst den Grundsatz der Nichtverwertbarkeit rechtswidrig erlangter Beweise (Art. 141 StGB); absolut unverwertbar sind daher nur jene Beweise, die durch verbotene Beweiserhebungsmethoden erlangt wurden.

Als Grundsatz gilt, dass alle geeigneten Beweismittel (Strafprozess) oder alle in den jeweiligen Prozessordnungen vorgesehenen Beweismittel (Zivilprozess und Verwaltungsverfahren) für die Wahrheitsfindung eingesetzt werden dürfen. Beweisverwertungsverbote und andere Einschränkungen sind gesetzlich geregelt. So bedarf z. B. die Anordnung der Überwachung des Fernmeldeverkehrs der ausdrücklichen Genehmigung durch das Zwangsmassnahmengericht (Art. 272 StPO).

Eine über die Regelung in den Prozessordnungen hinausgehende Zugangsbeschränkung für die Justizverfahren würde in formeller Hinsicht eine gesetzliche Grundlage erfordern. In materieller Hinsicht müssten die mit einer solchen Zugangsbeschränkung geschützten Güter jedenfalls schwerer wiegen als das öffentliche Interesse an der Wahrheitsfindung. Im Zusammenhang mit Mobilitätsdaten sind aktuell keine nicht bereits geschützten Güter erkennbar, weshalb sich eine generelle Zugangsbeschränkung nicht aufdrängt.

## Wie können aus rechtlicher Sicht Anreizsysteme geschaffen werden, die einen generellen Zugang zu Daten nichtstaatlicher Unternehmen sicherstellen oder zumindest begünstigen sollen?

### Pflichten und Verbote

Als rechtliche Anreize fallen zunächst Pflichten und Verbote in Betracht. Im Bereich der Mobilitätsdaten wird eine generell-abstrakte Pflicht zur Schaffung von Schnittstellen bzw. zum Zugang zu den Vertriebssystemen als nicht verhältnismässig und nicht zielführend angesehen (UVEK, 2021, S. 13). Solche Pflichten widersprechen der freiheitlichen Wirtschaftsordnung der Schweiz und stellen nach Ansicht des UVEK einen unverhältnismässigen Eingriff in die Wirtschaftsfreiheit dar (UVEK, 2021, S. 13). Als Gegenargument könnte angeführt werden, dass Daten gleichzeitig durch eine Vielzahl von Personen genutzt werden können, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen (sog. nicht rivalisierende Nutzung) (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021b, S. 28). Der Eingriff in die Wirtschaftsfreiheit könnte demnach auch als leicht qualifiziert werden und insbesondere durch entsprechende überwiegende öffentliche Interessen gerechtfertigt erscheinen. Zum Schutze des Wettbewerbs und als Erweiterung der sog. «Essential Facilities»-Doktrin wäre ein Zugang zu «Essential Data» zu prüfen. Dann müssten marktbeherrschende Unternehmen den Zugang zu Daten, die für den Wettbewerb erforderlich sind und von Dritten nicht hergestellt werden können, gewähren. Solche regulatorischen Eingriffe können unter Umständen zu gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsverlusten führen und sind daher zu vermeiden (siehe Hübscher & Rieder, 1997, S. 439).

Neben der staatlichen Regulierung kann gerade in technischen Bereichen die Selbstregulierung schneller und wirksamer sein und mit der Schaffung von Verhaltensgrundsätzen Rechtsunsicherheiten beseitigen. Selbstregulierung ist ein Werkzeug, um einen fehlenden gesetzlichen Rahmen schnell und praxisbezogen zu überbrücken. In Selbstregulierung entwickelte Standards basieren zudem auf einem Konsens der Marktteilnehmenden und die dadurch geförderte höhere Akzeptanz erleichtert die Umsetzung und den Vollzug (Auf der Maur & Steiner, 2011, S. 417). Daneben können weitere Anreize nötig sein.

Aktuell werden im Hinblick auf die Schaffung von vertrauenswürdigen Datenräumen Rahmenbedingungen in Form eines freiwilligen Verhaltenskodex erarbeitet (UVEK & EDA, 2022, S. 42). Ziel dieses Datennutzungskonzepts ist es, die digitale Selbstbestimmung, also die Kontrolle über die eigenen Daten zu stärken. Vertrauenswürdige Datenräume bilden die Grundlage für eine wertschöpfende Sekundärnutzung von Daten, wie sie bspw. mit der Mobilitätsdateninfrastruktur angestrebt wird (Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur SR, Motion 22.3890 vom 22. August 2022). Auch soll der Verhaltenskodex helfen, die Hürden in der Datennutzung zu überbrücken. Neben dem Verhaltenskodex soll ein nationaler «Swiss Data Hub» als zentrale Anlaufstelle für Unternehmen, Forschungsinstitutionen, Verbände und die öffentliche Verwaltung geschaffen werden (UVEK & EDA, 2022, S. 43).

In der EU wurde im Zusammenhang mit der Übertragung von Sachdaten und im Kontext der Verordnung über den freien Verkehr nicht personenbezogener Daten die Förderung und Entwicklung von Verhaltensregeln für die Selbstregulierung auf Unionsebene angestrebt (Art. 6 der Verordnung (EU) 2018/1807). Vier Jahre später wurde im Kontext von Vorarbeiten zu einem Datengesetz<sup>23</sup> festgestellt, dass die erwünschte Selbstregulierung ausblieb, weshalb es notwendig erscheint, eine Reihe von Mindestverpflichtungen für Anbietende von Datenverarbeitungsdiensten zu erlassen, um vertragliche, wirtschaftliche und technische Hindernisse für einen Anbietendenwechsel zwischen Datenverarbeitungsdiensten zu beseitigen (Erw. 70 Vorschlag der Europäischen Kommission vom 23. Februar 2022 zu einem Datengesetz (Data Act)). Aufgrund dieser Erfahrungen im europäischen Kontext stellt sich die Frage, ob sich der Markt in der Schweiz selbst reguliert oder die Gesetzgebung ebenfalls eingreifen muss (bspw., indem

<sup>23</sup> (Data Act) Aktuell: Vorschlag vom 23. Februar 2022 (2022/0047 COD): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A68%3AFIN> (zuletzt abgerufen am 17. November 2022).

sie die für die EU entwickelten Mindestverpflichtungen in das schweizerische Recht überführt).

Neben der Selbstregulierung fällt für die gegenseitige Zugangsgewährung das Prinzip des Informationsaustausches in Betracht: «Mutual Data Sharing» (ehemals «bedingte Open Data») beschreibt die Gewährung von Dateneinsichtsrechten oder Datenzugangsrechten unter der Bedingung der Rücklieferung von Daten, sobald mit den bezogenen Daten ein Geschäftsmodell betrieben wird. Damit könnte dem fehlenden absolutrechtlichen Schutz von Daten auf freiwilliger Basis entgegengewirkt werden. Weitere Eingrenzungen (z. B. Datenbezug nur für nicht-gewinnorientierte Unternehmen) sind im Rahmen von «Attribute-Based-Access-Data» möglich.

#### Unterstützungsleistungen

Neben Pflichten und Verboten kann im Gesetzgebungsprozess die rechtliche Grundlage für Unterstützungsleistungen (Subventionen, steuerliche Anreize, Entwicklungsleistungen, Rechenleistung, Entwicklungs- und Konsolidierungsleistungen, Empfehlungen, Bereitstellen von Vorlagen und Umsetzungswerkzeugen, Schaffen von Standards und vertrauenswürdiger Datenräume) geschaffen werden (Europäische Kommission, 2022, S. 14; UVEK, 2021, S. 25). Ein Beispiel sind die in Art. 38 E-MODIG vorgesehenen finanziellen Beiträge des Bundes an private Datennutzende für die Anbindung ihrer Systeme an die NADIM (UVEK, 2021, S. 26).

#### PIMS

Solange die Daten in den Händen weniger, grosser Unternehmen bleiben, wird das Potenzial datengestützter Innovation nicht voll ausgeschöpft (Europäische Kommission, 2022, S. 1). Der Möglichkeit, die gewünschten Daten direkt bei der betroffenen Person erhältlich zu machen, wurde bisher wenig Beachtung geschenkt. Die hierfür einsetzbaren Personal Information Management Systems (PIMS) sind noch nicht verbreitet. PIMS erlauben die Erhebung von Daten in der gewünschten Qualität direkt an der Quelle. Transparenz in Bezug auf die beabsichtigte Bearbeitung ermöglicht dabei eine informierte Einwilligung und Zustimmung zur wirtschaftlichen Verwertung der Daten. Eine solche freiwillige und gezielte Weitergabe von Personendaten durch die betroffenen Personen selbst ist wünschenswert. Damit können PIMS – eine gewisse Marktposition vorausgesetzt – zur Demokratisierung des Datenmarkts beitragen (Weber & Thouvenin, 2017, S. 18).

### 5.3.2 Analysefragen zur Datennutzung

**Welche rechtlichen Kriterien erlauben eine praktikable Abgrenzung zwischen Mobilitätsdaten mit Personenbezug und Mobilitätsdaten, die eine Identifikation nicht ermöglichen, weder in Einzelform noch in Form von verknüpften Daten (Profilen)?**

Die Abgrenzung zwischen Mobilitätsdaten mit Personenbezug und den als Sachdaten geltenden Mobilitätsdaten ohne Personenbezug ist für die Bestimmung des anwendbaren Rechtsrahmens essenziell. Im Folgenden wird untersucht, welche Mobilitätsdaten regelmässig einen Personenbezug aufweisen und wie dieser entfernt werden kann. Schliesslich wird auf die Frage, welche Kriterien in der Praxis für die Abgrenzung herangezogen werden können, eingegangen.

#### Mobilitätsdaten mit Personenbezug

Mobilitätsdaten können einen Personenbezug aufweisen, Bewegungsprofile oder besonders schützenswerte Personendaten darstellen. Oder anders formuliert: Auch bei den Mobilitätsdaten kann nicht von vornherein ausgeschlossen werden, dass es sich um Personendaten handelt (UVEK, 2021, S. 39). Für den Austausch von Mobilitätsdaten wird die Schaffung gesetzlicher Grundlagen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Datenkategorien verlangt (EDÖB, 2022, S. 55). Der Entwurf des MODIG unterscheidet bei den Mobilitätsdaten (Art. 2 E-MODIG) zwischen Geodaten (Ziff. 1), Betriebsdaten (Ziff. 2), Vertriebsdaten (Ziff. 3) und schliesslich Personendaten (Ziff. 4). Zu prüfen ist zunächst, ob die Geodaten, Betriebsdaten und Vertriebsdaten *per definitionem* keinen Personenbezug aufweisen und, falls sie einen Personenbezug aufweisen können, ob und wann dieser entfernt werden kann.

Geodaten beziehen sich auf die Verkehrsinfrastruktur (Linien- und Netzpläne, Haltestellen, Verkehrsknoten, Angebotsstandorte) und weisen keinen Personenbezug auf, sie gelten daher als Sachdaten (UVEK, 2021, S. 17). Die Verknüpfung mit Personendaten (z. B. dem Standort der betroffenen Person) kann im Rahmen eines konkreten Leistungsaustauschverhältnisses einen Mehrwert schaffen, für die Vertragsanbahnung (bspw. die Berechnung der Anzahl potenzieller Nutzender in einem bestimmten Radius um einen Angebotsstandort) oder die Planung oder Steuerung der Mobilität hingegen dürfte der Personenbezug entbehrlich sein.

Betriebsdaten äussern sich zum Betriebszustand (Ist-Daten, Soll-Daten und Prognosen) einer Verkehrsinfrastruktur (Fahrpläne, Betriebsunterbrüche, Anschlüsse etc.) oder eines Mobilitätsangebots (Verfügbarkeit, Tarife und Preise etc.). Auch hier würde der Personenbezug nur in Ausnahmefällen einen Mehrwert schaffen.

Vertriebsdaten sind Daten, die für den Vertrieb von Mobilitätsangeboten erforderlich sind. Personenbezug entsteht hier regelmässig in Verbindung mit dem Rechtsgeschäft, so werden bspw. beim Kauf von nicht übertragbaren Fahrkarten die berechtigten Personen oder beim Kauf mit der Kreditkarte die Kontoinhabenden samt Kontonummer erfasst und damit ein Personenbezug hergestellt. Die Herstellung eines Personenbezugs bei Vertriebsdaten dient der Durchführung des Leistungsaustausches. Nach dem Leistungsaustausch ist ein Personenbezug grundsätzlich nicht mehr erforderlich.

#### Entfernen des Personenbezugs

Für die Entfernung des Personenbezugs fällt zunächst die Anonymisierung der Personendaten in Betracht. Unter «Anonymisieren» versteht man jeglichen Vorgang, durch den die Zuordnung von Daten zu einer konkreten Person verhindert wird oder nur noch mit aussergewöhnlichem Aufwand möglich ist (EDÖB<sup>24</sup>). Die Anonymisierung ist wenig zuverlässig, wenn der Personenbezug der anonymisierten Personendaten durch Abgleich mit weiteren Datenquellen wieder hergestellt werden kann (Jotterand, 2022, S. 9; Karjoth, 2008, S. 19; Weber & Thouvenin, 2017, S. 42). Dies ist bspw. der Fall, wenn der Personenbezug nicht entfernt, sondern vorläufig durch ein Pseudonym ersetzt wird, was nur zu einer «subjektiven Anonymität» führt (Götzinger & Vasella, 2021, S. 42). Ausserdem könnte es sein, dass Nutzende aufgrund ihrer einzigartigen Aktivitätsmuster leicht wiedererkannt werden können. Die Unterscheidung zwischen Personendaten und anonymisierten Daten ist daher nicht immer trennscharf und bedarf in jedem Einzelfall einer Prüfung (Thouvenin, Früh, et al., 2019, S. 17). Daten juristischer Personen gelten nach dem revidierten DSG grundsätzlich nicht mehr als Personendaten, für die Bearbeitung und Bekanntgabe von Daten juristischer Personen durch Bundesbehörden sind inskünftig Art. 57rf. RVOG einschlägig.

Im Kontext des MODIG gelten als Personendaten schliesslich die Daten nach dem revidierten DSG, die für die Funktionen der MODI (Mobilitätsdateninfrastruktur) erforderlich sind. Art. 18 E-MODIG sieht eine Grundlage für die Bearbeitung von Bewegungsdaten und besonders schützenswerten Personendaten über die Gesundheit von Reisenden mit Behinderungen vor (Abs. 2). Sowohl bei den Bewegungsdaten als auch bei den Daten über Reisende mit Behinderung spricht nichts dagegen, den Personenbezug nach erfolgtem Leistungsaustausch zu entfernen.

Anonymisierung kann schliesslich auch erfolgen, indem die Daten vor anderen Bearbeitungsschritten, aggregiert werden (Heimgartner et al., 2020, S. 12). Konsequenz von weiteren Identifikationsmerkmalen isolierte, aggregierte Datensätze erschweren eine Re-Identifikation.

#### In der Praxis und der Rechtsprechung entwickelte Abgrenzungskriterien

Das Bundesgericht beschäftigte sich u. a. mit der Frage nach der Anonymisierung von Gesichtern und Kennzeichen auf Bildern («Google Street View») und hielt fest, dass die

<sup>24</sup> <https://www.edoeb.admin.ch/edoeb/de/home/datenschutz/statistik--register-und-forschung/forschung/datenschutz-und-forschung-im-allgemeinen.html>.

automatische Anonymisierung laufend dem Stand der Technik anzupassen sei, wobei eine Fehlerquote von ca. 1 % hinzunehmen sei (BGE 138 II 346, E. 10.6.3., E. 13 und E. 14.4).

In Bezug auf die Bekanntgabe von Bankdaten hielt das Bundesgericht fest, dass die Verwendung von Kontrollnummern statt Kontonummern grundsätzlich zur Pseudonymisierung geeignet sei und auch das Aggregieren von Datensätzen eine allgemein bekannte Methode der Anonymisierung darstelle (BGer Entscheid 4A\_365/2017 vom 26. Februar 2018). Das Handelsgericht Zürich präziserte im Zusammenhang mit der Pseudonymisierung und der Anonymisierung, dass der nötige Aufwand zur Re-Identifikation dann als unverhältnismässig gelte, wenn nach der allgemeinen Lebenserfahrung nicht damit gerechnet werden müsse, dass ein Interessent diesen auf sich nehmen werde, wobei auch die technischen Möglichkeiten (Suchwerkzeuge, Big-Data-Analytics) mitzubersichtigen seien (HGer ZH Urteil HE190100-O vom 21. Mai 2019, E. 6.3.4.2).

Der allgemeinen Beweislastregel von Art. 8 ZGB folgend hielt das Handelsgericht in einem anderen Urteil fest, dass die Wirksamkeit der Massnahmen zu beweisen habe, wer sich auf die Rechtmässigkeit der Weitergabe von anonymisierten oder pseudonymisierten Daten stütze (HGer ZH Urteil HG190107-O vom 4. Mai 2021, S. 13).

### Ergebnis

Der Personenbezug ist für die Qualifikation als Personendaten zentral. Negativ formuliert sind Sachdaten alle Daten, die ursprünglich oder infolge Anonymisierung keinen Personenbezug mehr aufweisen. Für die Anonymisierung ist – wie bei der Verschlüsselung – der Aufwand zur Überwindung, also zur Wiederherstellung des Personenbezugs, ausschlaggebend und nach dem Stand der Technik zu prüfen.

Nach dem Wortlaut von Art. 2 lit. a E-MODIG gelten als Mobilitätsdaten (Überbegriff) die Geodaten, die Betriebsdaten, die Vertriebsdaten und die Personendaten, wobei Überschneidungen nicht ausgeschlossen sind (Vertriebsdaten können auch einen Personenbezug aufweisen). Daher ist auch bei den Mobilitätsdaten für die Unterscheidung auf kein anderes Kriterium als auf den Personenbezug abzustellen.

Im Sinne eines Prüfschemas ist im Einzelfall schrittweise zu fragen, erstens ob der Personenbezug erforderlich ist und zweitens, ob er durch Anonymisierung (Verschlüsselung, Pseudonymisierung, Aggregation etc.) wirksam entfernt werden kann. Personendaten sind von den Daten ohne Personenbezug getrennt zu speichern. Weitere Unterteilungen können sich bspw. beim automatisierten Fahren aufdrängen, wo Daten, welche die Fahrerin resp. den Fahrer oder die Halterin resp. den Halter eines Fahrzeugs identifizieren, getrennt von den die reine Fahrfunktion ermöglichenden Daten zu speichern sind (vgl. Heimgartner et al. (2020) S. 12).

Im Ergebnis stellt der Personenbezug (auch) bei den Mobilitätsdaten das einzige Kriterium zur Unterscheidung zwischen Personendaten und Sachdaten dar. Bei der automatisierten Bearbeitung und Weitergabe von Daten, deren Personenbezug entfernt wurde, ist daher stets zu prüfen und zu dokumentieren, dass eine Re-Identifikation mit vernünftigem Aufwand nicht möglich ist. Diese Überprüfung ist nicht abschliessend, sie muss nach jeder Veränderung der Umgebung, in welcher sich die Daten befinden ("Data Environment"), erneut vorgenommen werden (Jotterand, 2022, N. 46). Sobald Daten ohne Personenbezug in eine Umgebung übermittelt werden, in der eine Re-Identifikation mit vernünftigem Aufwand möglich ist, können sowohl die bekanntgebende als auch die empfangende Partei für die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen gemeinsam verantwortlich sein (Jotterand, 2022, N. 82).

### **Welche datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen gelten grundsätzlich für die Bearbeitung von Mobilitätsdaten mit Personenbezug durch Dritte?**

Mobilitätsdaten sind Grundlage und Voraussetzung diverser Smart Mobility-Angebote (Früh et al., 2022, N. 8). Da diese Daten selbst als Infrastruktur zu betrachten sind,



erscheint es sinnvoll, dass die Daten und die entsprechenden Systeme von der öffentlichen Hand und ohne Zugangshürden bereitgestellt werden (swisstopo, 2021, S. 5 f.). Mit einer zentralen und staatlichen Dateninfrastruktur kann die öffentliche Hand eine neutrale, verlässliche Datenbasis schaffen und einer Monopolwirkung entgegenwirken (UVEK, 2021, S. 13). In Betracht fallen entweder die zentrale Speicherung und Bereitstellung oder die dezentrale Speicherung, wobei die Datenbeziehenden durch eine dritte Partei («Mobilitätsvermittlerin») an die jeweiligen Datenliefernden, bei denen die Daten gespeichert sind, vermittelt werden. Für Sachdaten sind diese Vorgänge unproblematisch, sofern keine spezifischen Schutzrechte oder Verbote (z. B. zum Schutz des Wettbewerbs, unten 5.3.2) zur Anwendung gelangen.

Sofern es sich aber um Personendaten handelt, fällt die zentrale Speicherung und Bereitstellung unter den Begriff der Datenbearbeitung nach Art. 5 lit. d DSGVO und stellt, wenn diese Daten von den Datenbeziehenden zu eigenen Zwecken bearbeitet werden, eine Bekanntgabe nach Art. 5 lit. e DSGVO dar. Hingegen findet in der Konstellation, bei welcher die Mobilitätsvermittelnden die Datenbeziehenden an die jeweiligen Datenliefernden vermittelt, kein Austausch von Mobilitätsdaten statt. Erst mit der anschliessenden Bekanntgabe der dezentral gespeicherten Mobilitätsdaten sowie mit der Übertragung der Datenherrschaft von den Datenliefernden an die Datenbeziehenden findet eine Bearbeitung im Sinne von Art. 5 lit. d DSGVO statt. Wird nicht die Datenherrschaft durch Bekanntgabe für die Bearbeitung der Daten zu *eigenen* Zwecken (der Datenbeziehenden) übertragen, sondern delegieren die Auftraggebenden die Datenbearbeitung in *ihrem* Interesse an Dritte, liegt eine Auftragsbearbeitung nach Art. 9 DSGVO vor.

Beide in Betracht fallenden Konstellationen sehen eine Datenbearbeitung durch Dritte vor: bei der *dezentralen* Speicherung durch die Beziehenden nach Bekanntgabe durch die Liefernden; bei der *zentralen* Speicherung durch die Liefernden zunächst durch die Infrastruktur-Betreibenden und anschliessend durch die Beziehenden. Das DSGVO knüpft die Bekanntgabe und Bearbeitung von Personendaten durch Bundesorgane an höhere Voraussetzungen als die Bekanntgabe und Bearbeitung durch private Personen. Zu untersuchen sind daher im Folgenden die Voraussetzungen an die Datenbearbeitung, insbesondere die Bekanntgabe, einerseits und die Auftragsbearbeitung andererseits sowohl für private Personen als auch für Bundesbehörden. Die grenzüberschreitende Bekanntgabe an Auftragsbearbeitende im Ausland (Art. 16 DSGVO) wird aus der vorliegenden Untersuchung ausgeklammert.

#### Bearbeitung und Bekanntgabe

Bei der Bearbeitung von Personendaten (wozu auch die Bekanntgabe zählt) sind die in Art. 6 DSGVO angeführten Voraussetzungen einzuhalten: Rechtmässigkeit (Abs. 1), Verhältnismässigkeit (Abs. 2), Zweckgebundenheit (Abs. 3) und Erforderlichkeit der Datenbearbeitung (Abs. 4), Richtigkeit und Aktualität der Daten (Abs. 5) und bei Profiling mit hohem Risiko das Vorliegen einer Einwilligung.

Profiling liegt unter anderem vor, wenn die automatisierte Bearbeitung von Daten geeignet ist, um Verhalten, Aufenthaltsort oder Ortswechsel der betroffenen Person zu analysieren oder vorherzusagen (Art. 5 lit. f DSGVO). Die automatisierte Bearbeitung der hier untersuchten Mobilitätsdaten dürfte grundsätzlich als Profiling gelten. Demgegenüber liegt Profiling mit hohem Risiko dann vor, wenn die systematische Verknüpfung sowie die systematische und umfangreiche Bearbeitung von Daten zu einem Persönlichkeitsprofil führen, welches eine Beurteilung wesentlicher Aspekte der Persönlichkeit einer natürlichen Person erlaubt (Art. 5 lit. g DSGVO) (Stengel & Stäubli, 2020, N. 25). Dies könnte im Kontext mit Mobilitätsdaten bspw. vorliegen, wenn damit Aussagen zur Religion oder Zugehörigkeit zu einer Rasse oder Ethnie getroffen werden können oder wenn durch die Analyse der Daten eine Prognose von zukünftigen Verhaltensweisen einer bestimmten Person ermöglicht wird.

Die für die Datenbearbeitung verantwortliche Person hat die betroffene Person grundsätzlich zu informieren (Art. 19 DSGVO). Die Informationspflicht kann unter Umständen entfallen, bspw., wenn die Bearbeitung gesetzlich vorgesehen ist (Art. 20 Abs. 1 lit. b DSGVO).

Bundesorgane, die privatrechtlich handeln, unterliegen den gleichen Bestimmungen wie private Personen (Art. 40 DSGVO). In den übrigen Fällen erfordert *jede* Bearbeitung von Personendaten durch Bundesbehörden eine gesetzliche Grundlage (Art. 34 Abs. 1 DSGVO), wobei für das Profiling ein Gesetz im formellen Sinn verlangt wird (Art. 34 Abs. 2 lit. b DSGVO). Vom Gesetzeserfordernis für die Bekanntgabe kann im Einzelfall unter den Voraussetzungen von Art. 36 Abs. 2 DSGVO abgesehen werden. Beim Profiling (selbst ohne hohes Risiko) durch Bundesbehörden muss sodann eine ausdrückliche Einwilligung der betroffenen Person vorliegen (Art. 6 Abs. 7 lit. c DSGVO).

#### Auftragsbearbeitung

Die Zulässigkeit der delegierten Bearbeitung von Personendaten im Interesse der Auftraggebenden durch Dritte (im Folgenden: Auftragsbearbeitende) ist neben der Einhaltung der Grundsätze der Datenbearbeitung (Art. 6 DSGVO) auch an die Voraussetzungen von Art. 9 DSGVO geknüpft: Die Auftragsbearbeitung erfordert eine Delegation durch Vertrag oder Gesetz, das Fehlen von Geheimhaltungspflichten, die Gewährleistung der Datensicherheit und deren Überwachung sowie die Bindung an den Bearbeitungszweck. Letzteres erfordert, dass die Auftragsbearbeitenden den zulässigen Bearbeitungszweck kennen (darauf wird bei der Datenqualität, unten 5.3.3 zurückgekommen).

Die Auftraggebenden bleiben trotz der Auslagerung an die Auftragsbearbeitenden für die Datenbearbeitung (mit-)verantwortlich, weshalb die verantwortliche Person und die Auftragsbearbeitenden je ein Verzeichnis ihrer Bearbeitungstätigkeiten zu führen haben (Art. 12 DSGVO). Sind Bundesorgane Auftragsbearbeitende (Art. 5 lit. k DSGVO), haben sie ihre Verzeichnisse dem EDÖB zu melden (Art. 12 Abs. 4 DSGVO).

#### Ergebnis

Am Austausch von Mobilitätsdaten können sowohl Private als auch Bundesorgane beteiligt sein. Die Rollen «Datenliefernde» und «Datenbeziehende» bestimmen die Richtung des Datenflusses im Rahmen der Bekanntgabe oder Übertragung zur Auftragsbearbeitung. Im Wesentlichen ist zu unterscheiden zwischen der *dezentralen* Speicherung, bei der Datenbeziehende an Datenliefernde vermittelt werden, und der *zentralen* Speicherung, bei der Datenliefernde ihre Daten an Infrastruktur-Betreibende zur Bearbeitung, z. B. Bereitstellung an Datenbezügler, übermitteln. Ob dabei die Voraussetzungen für die Bekanntgabe oder für die Auftragsbearbeitung zu erfüllen sind, muss im Einzelfall geprüft werden.

Die automatisierte Bearbeitung von Mobilitätsdaten mit Personenbezug gilt als Profiling im Sinne von Art. 5 lit. f DSGVO, sofern diese etwa dazu dient, bestimmte persönliche Aspekte, die sich auf eine natürliche Person beziehen, zu bewerten (insbesondere um Aspekte bezüglich persönlicher Vorlieben, Interessen, Zuverlässigkeit, Verhalten, Aufenthaltsort oder Ortswechsel dieser natürlichen Person zu analysieren oder vorherzusagen). Sind Bundesbehörden involviert (als Datenliefernde oder Auftragsbearbeitende), setzt das Profiling (sowohl für die Bekanntgabe als auch für das Profiling) ein Gesetz im formellen Sinn und die ausdrückliche Einwilligung der betroffenen Person voraus. Für die *Datenliefernden* bedeutet dies, die betroffene Person bereits bei der Datenerhebung über das Profiling zu informieren, damit eine gültige Zustimmung erteilt werden kann. Auf der anderen Seite sind Datenbeziehende und Infrastruktur-Betreibende (mit-)verantwortlich, dass die Mobilitätsdaten mit Personenbezug nur mit der Einwilligung der betroffenen Personen und – sofern eine Auftragsbearbeitung beabsichtigt ist – ausschliesslich für den ursprünglich angegebenen Zweck bearbeitet werden.

Diese Rahmenbedingungen dürften auch dazu geführt haben, dass die geplante Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) auf einer dezentralen Speicherung beruhen soll und grundsätzlich Mobilitätsdaten ohne Personenbezug bearbeitet werden sollen. Für den Fall, dass der Personenbezug nicht entfernt werden kann, soll die MDA als Infrastruktur-Betreibende gestützt auf Art. 16 Abs. 2 lit. c E-MODIG auch Personendaten bearbeiten können. Eine abschliessende Beurteilung durch den EDÖB sieht zum Zeitpunkt der vorliegenden Analyse noch aus (EDÖB, 2022, S. 55).

## **Welche Grenzen sind aus kartell- und wettbewerbsrechtlicher Sicht bei der delegierten Datenbearbeitung grundsätzlich zu berücksichtigen?**

Der Mobilitätsdatenmarkt ist auf den Zugang und Austausch von Mobilitätsdaten angewiesen (Früh et al., 2022, N. 1 und 23). Befürchtet werden Markthemmnisse bis hin zum Marktversagen, wenn einige wenige Unternehmen aufgrund ihres Datenmonopols eine marktbeherrschende Stellung beibehalten können (Früh et al., 2022, N. 15; UVEK, 2021, S. 13). Darin könnte einerseits ein Missbrauch marktbeherrschender Stellung nach Art. 7 KG gesehen werden. Auf der anderen Seite könnte auch in der gegenseitigen Bereitstellung von Mobilitätsdaten – insbesondere den Vertriebsdaten – eine unzulässige Wettbewerbsabrede gesehen werden. Im Folgenden wird der Austausch von Mobilitätsdaten im Kontext dieser beiden unerwünschten Verhaltensweisen untersucht.

### Unzulässiger Informationsaustausch (Art. 5 Abs. 1 KG)

Der unzulässige Informationsaustausch bildet einen Spezialfall von Art. 5 Abs. 1 KG. Der Austausch von Informationen als solchen kann sich wettbewerbsbeschränkend oder wettbewerbsfördernd auswirken und ist daher ambivalent. Problematisch ist der Informationsaustausch insbesondere dann, wenn er geeignet ist, das Verhalten der anderen Marktteilnehmenden zu antizipieren. Hierfür wird auf das Aggregationsniveau, die Aktualität der Information, die Frequenz des Informationsaustausches und die Informationsasymmetrie zwischen den Marktteilnehmenden abgestellt (Bangerter & Zirlick, 2018, Art. 4 KG N. 158–163). Einfach gesagt: Je häufiger und je aktueller und geheimer die Daten, desto problematischer ist der Informationsaustausch. In Bezug auf den Markt wird geprüft, ob der Informationsaustausch aufgrund der Ungleichartigkeit der Produkte einerseits sowie aufgrund der Gleichmässigkeit der Marktstruktur andererseits unproblematisch erscheint.

Im Zusammenhang mit Mobilitätsdaten hat die WEKO, welche für die Untersuchung von Wettbewerbsbeschränkungen zuständig ist, auf Anfrage des ASTRA und im Rahmen einer Beratung die Bekanntgabe von Daten über die Neuzulassung und die Standorte von Fahrzeugen durch das ASTRA an einen Marktteilnehmenden geprüft. Die WEKO kommt in diesem Rahmen und ohne eine endgültige Beurteilung abzugeben, zum Schluss, dass es kartellrechtlich problematisch ist, wenn das ASTRA mit einem Marktteilnehmenden Informationen austauscht, die der Konkurrenz nicht zur Verfügung stehen und welche die strategische Ungewissheit auf dem Markt verringern (WEKO, 2021, S. 621).

Als besonders problematisch beurteilt die WEKO den Umstand, dass die gelieferten Daten einen Schluss auf die Gebietseinflüsse und damit das Tätigkeits- bzw. Absatzgebiet der Konkurrenz ermöglichen. Solche Informationen stellen typischerweise Geschäftsgeheimnisse von Unternehmen dar (WEKO, 2021, S. 621).

### Missbrauch marktbeherrschender Stellung (Art. 7 KG)

Unzulässig sind Verhaltensweisen, wenn Unternehmen durch den Missbrauch ihrer marktbeherrschenden Stellung andere Unternehmen im Wettbewerb behindern oder die Marktgegenseite benachteiligen. In einem ersten Schritt wird das Vorliegen einer marktbeherrschenden Stellung auf dem relevanten Markt geprüft und anschliessend, ob das fragliche Verhalten als missbräuchlich zu beurteilen ist (Stäuble & Schraner, 2018, Art. 7 KG N. 39). Der Beispielkatalog von Art. 7 Abs. 2 KG beschreibt unzulässige Verhaltensweisen. Die Prüfung hat jedoch im Einzelfall anhand der konkreten Umstände zu erfolgen (Stäuble & Schraner, 2018, Art. 7 KG N. 20). (Stäuble & Schraner, 2018, Art. 7 KG N. 39)

Die WEKO hat das ASTRA neben der Frage des Vorliegens unzulässigen Informationsaustausches auch zur Frage des Missbrauchs marktbeherrschender Stellung (Art. 7 KG) beraten. Aufgrund der Einzigartigkeit der Datensätze hätte das ASTRA, wenn es als Unternehmen zu qualifizieren wäre, aus Sicht der WEKO eine marktbeherrschende Stellung. Die WEKO gelangte in ihrer Empfehlung zum Schluss, dass das ASTRA bei Annahme einer marktbeherrschenden Stellung jedenfalls alle Nachfragenden gleich zu

behandeln hätte (WEKO, 2021, S. 621). Sie empfiehlt dem ASTRA, weder direkt noch indirekt Geschäftsgeheimnisse bzw. sensible Daten bekanntzugeben und keine prohibitiv hohe Gebühr zu verlangen (WEKO, 2021, S. 622).

#### Übernahme oder Verwertung eines marktreifen Arbeitsergebnisses (Art. 5 lit. c UWG)

Nach Art. 5 UWG ist die Verwertung fremder Leistung unlauter, insbesondere, wenn es sich um ein anvertrautes Arbeitsergebnis handelt und dieses unbefugt verwertet wird (lit. a), das Arbeitsergebnis zwar nicht anvertraut, aber wissentlich unbefugterweise überlassen oder zugänglich gemacht wurde (lit. b) und schliesslich, wenn ein marktreifes Arbeitsergebnis eines anderen ohne angemessenen eigenen Aufwand reproduziert wird (lit. c).

Als Arbeitsergebnis gelten alle Produkte geistiger Anstrengung und materieller Aufwendungen (Heizmann, 2021, Art. 5 UWG N. 5). Mobilitätsdaten können daher ein Arbeitsergebnis darstellen, insbesondere können sie ohne nennenswerten Aufwand reproduziert werden. Ausgehend davon, dass der Austausch und die Verwertung der Mobilitätsdaten rechtmässig erfolgen, kann auf eine Vertiefung der beiden erstgenannten Konstellationen (Art. 5 lit. a und lit. b UWG) im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verzichtet werden. Es bleibt die Reproduktion von Arbeitsergebnissen, die auch marktreif, also selbstständig wirtschaftlich verwertbar sein müssen (Heizmann, 2021, Art. 5 UWG N. 19). Nach einem Entscheid des Bundesgerichts über die Wiedergabe von Daten, die mittels Such-Spider im Internet beschafft wurden, liegt der automatisierten Übernahme und Veröffentlichung von *Inseraten* ein gewisser Aufwand zugrunde (Programmierung des Systems zur Übernahme und Aufbereitung der Daten sowie ständige Kontrolle), weshalb selbst dann eine unmittelbare Übernahme und Verwertung und eine eigentliche Ausbeutung nicht vorliegt (BGE 131 III 384 E. 4.4.2 f.).

#### Ergebnis

Beim Austausch von Mobilitätsdaten können kartell- und wettbewerbsrechtliche Implikationen nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Der rechtmässige Austausch von Mobilitätsdaten wird einerseits durch den unzulässigen Informationsaustausch i.S.v. Art. 5 KG und andererseits durch den Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung i.S.v. Art. 7 KG begrenzt. Die Einzigartigkeit von Datensätzen mag eine marktbeherrschende Stellung begründen, was aber noch keine unzulässige Verhaltensweise impliziert.

Markt- oder Preismodelle könnten diese Problematik entschärfen, für den Austausch von Mobilitätsdaten wird bspw. das Prinzip des MDS geprüft. Dieses Konstrukt müsste längerfristig jedoch noch einen entsprechenden rechtlichen Rahmen erhalten (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021a, S. 23).

Zudem ist auch die Verwertung fremder Daten für eigene Zwecke in wettbewerbsrechtlicher Sicht nicht zu beanstanden, solange mit der unmittelbaren Übernahme nicht eine Ausbeutung im Sinne von Art. 5 UWG vorliegt.

### 5.3.3 Analysefragen zur Datenqualität

#### **Welche rechtlichen Möglichkeiten bestehen, um die jeweils erforderliche Datenqualität sicherzustellen?**

Die effiziente Nutzung von Mobilitätsdaten stellt Anforderungen an die Datenqualität. Erforderlich sind Vorgaben über Struktur und Format gemeinsamer genutzter Daten, Schnittstellen und Prozesse (UVEK, 2021, S. 24). Bei der Nutzung einer gemeinsamen Infrastruktur müssen daher Qualitätsanforderungen bestimmt werden (Art. 9 Abs. 1 lit. c E-MODIG). Die Datenqualität stellt neben dem Datenschutz und der Frage des «Dateneigentums» (sic!) ein zentrales, aber ungeklärtes Thema dar (Hoeren, 2017, S. 83).

Ein genereller Qualitätsbegriff für Daten fehlt bislang, was nicht verwundert: Die Datenqualität kann sich bspw. auf den *Inhalt* (Semantik, Richtigkeit und Vollständigkeit der

Information), auf das *Format* (Interoperabilität, Verschlüsselung), auf die *Gesetzeskonformität* (erkennbarer und erforderlicher Personenbezug, zulässiger Bearbeitungszweck, Vorliegen einer Einwilligung, geschütztes Geheimnis) oder auf die *Vertragskonformität* (Mängelfreiheit, Vorhandensein zugesicherter Eigenschaften) beziehen.

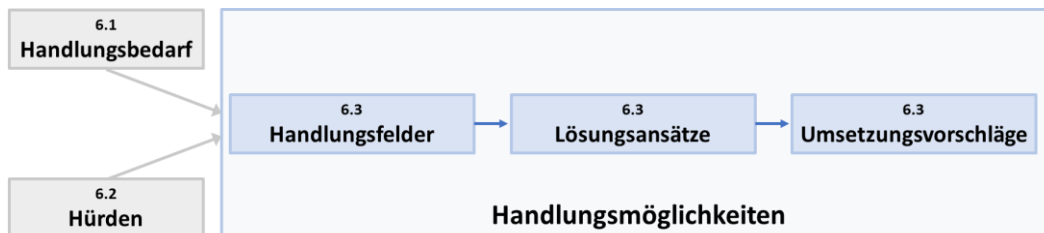
Zur Nachvollziehbarkeit müssen die Aussagen über die Datenqualität mit dem jeweiligen Datensatz verknüpft werden. Dies kann bei den Mobilitätsdaten bspw. erfolgen, indem die Kerndaten mit Metadaten ergänzt werden. Metadaten sind Daten, die in Bezug auf Tätigkeiten einer natürlichen oder juristischen Person zwecks Erbringung eines Dienstes für die gemeinsame Datennutzung erfasst werden. Dazu gehören insbesondere Datum, Uhrzeit und Geolokalisierungsdaten, Dauer der Tätigkeit sowie Verbindungen zu anderen natürlichen oder juristischen Personen, die von der den Dienst nutzenden Person hergestellt werden (Europäische Kommission, 2020, Art. 2 Ziff. 4 Entwurf Data Governance Act).

Erzeugende und Liefernde von Mobilitätsdaten können gesetzlich oder vertraglich zur Einhaltung von Qualitätsanforderungen verpflichtet werden. Die Schwierigkeit besteht hier darin, die Qualitätsmerkmale für die spätere Nutzung *vorgängig* zu definieren und *nachhaltig* mit den jeweiligen Daten zu verknüpfen. Die Sicherstellung von Qualität, Vollständigkeit und Aktualität der erfassten Daten stellt eine von drei Empfehlungen für die gesamtschweizerische Konsolidierung von Daten dar; ihre Umsetzung ist nach Einschätzung der Eidgenössischen Finanzkontrolle (EFK) jedoch lang und kompliziert (EFK, 2022, S. 5).



## 6 Handlungsbedarf, Handlungsmöglichkeiten und Beurteilung

Basierend auf der Literaturanalyse, den empirischen Erkenntnissen der Nachfrage- und Angebotsseite sowie der Analyse der Rechtslage werden der Handlungsbedarf hergeleitet (Abschnitt 6.1) und Hürden aufgezeigt (Abschnitt 6.2). Daraus werden die Handlungsmöglichkeiten abgeleitet, bestehend aus Handlungsfeldern, Lösungsansätzen und Umsetzungsvorschlägen (Abschnitt 6.3). In einem ersten Schritt werden drei Handlungsfelder eruiert, in denen Potenzial zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten besteht. Innerhalb dieser drei Handlungsfelder werden anschliessend zwölf Lösungsansätze beschrieben. In einem zweiten Schritt werden aus diesen Lösungsansätzen spezifische Umsetzungsvorschläge abgeleitet, welche die Verfügbarmachung von bedarfsspezifischen Mobilitätsdaten bei Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement aufzeigen sollen. Im dritten Schritt (Abschnitt 6.3.3) werden die vielversprechendsten Umsetzungsvorschläge skizziert. Das Vorgehen der Erarbeitung der Handlungsmöglichkeiten ist in *Abb. 28* zusammengefasst.



**Abb. 28:** Vorgehensweise zur Erarbeitung der Handlungsmöglichkeiten (eigene Darstellung)

### 6.1 Handlungsbedarf zur besseren Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten

Die Synthese der Erkenntnisse, namentlich der Angebots- und Nachfrageseite unter Berücksichtigung der Analyse der Rechtslage, zeigt, dass Handlungsbedarf besteht, um die Verfügbarkeit von Daten zu steigern. Auch die Bestrebungen des Staates und des Marktes zum Aufbau von Datenplattformen zur Verbesserung des Datenaustausches weisen auf Handlungsbedarf und Handlungswillen hin. Es stellt sich die generelle Frage nach der Wichtigkeit und Dringlichkeit des Bedarfs. Je grösser der Bedarf, umso eher lassen sich Massnahmen rechtfertigen und durchsetzen. Die Dringlichkeit kann als gross angenommen werden, wenn die Netto-Null-Mobilität bis 2050 umgesetzt werden soll, unter Berücksichtigung der Perspektiven des Bundes in Bezug auf Bevölkerung, Verkehr und Energie bis 2050 (Bundesamt für Energie BFE, 2021; Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2022a). Dabei sind allerdings auch die Ressourcen, welche für die Bearbeitung von Mobilitätsdaten erforderlich sind, zu berücksichtigen. Der Handlungsbedarf zur Verbesserung der Verkehrssituation in Bezug auf ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit ist im Hinblick auf die Klimaerwärmung, Luftverschmutzung und die an die Kapazitätsgrenze stossende Verkehrsinfrastruktur ebenfalls unbestritten. Durch Daten können die Verkehrsforschung, Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement einen grösseren Beitrag zur Verbesserung der Situation leisten. Mit besser verfügbaren Datengrundlagen können zielgerichtete Optimierungen des Gesamtverkehrssystems geschaffen werden. Die neuen Datengrundlagen und deren Verarbeitung sind die Voraussetzungen, um unter Anwendung des entsprechenden Know-hows eine zielgerichtete Optimierung des Verkehrssystems zu realisieren.

Da im Strassenverkehr und in der individuellen Mobilität im Gegensatz zum öffentlichen Verkehr noch wenig Daten publiziert werden, wird der Fokus beim Handlungsbedarf entsprechend auf den Strassenverkehr gesetzt. Obwohl, wie in Kapitel 0 geschildert, bei

der Erfassung des Fuss- und Veloverkehrs auch grosse Lücken bestehen (Zahldaten, Unfalldaten, zurückgelegte Kilometer usw.), fokussiert sich die Beurteilung in dieser Studie auf den MIV. Aus den Interviews mit der Nachfrageseite lässt sich ein starker Bedarf an neuen Daten zum besseren Verständnis der Motive für die Mobilitätsmittel- und die Routenwahl erkennen. Ohne diese Informationen lässt sich die Auswirkung von Änderungen und Massnahmen schwer abschätzen. Permanent und andauernd erhobene Daten zum gesamthaften Mobilitätsverhalten, die methodisch fundiert, transparent und repräsentativ ermittelt werden, liegen bislang nicht vor und würden den MZMV, wie von den Nutzergruppen erwünscht, entsprechend verdichten. Eine derartige Verdichtung des MZMV würde wesentliche Verbesserungen bei der Mobilitätsplanung nach sich ziehen. Ein weiterer wichtiger Bedarf an neuen Daten besteht für den Betrieb neuer Verkehrsmanagementsysteme auf den Nationalstrassen wie beispielweise die Pannestreifenumnutzung, die Geschwindigkeitsharmonisierung und die Rampendosierung. Ohne genaue Informationen zum Verkehrsgeschehen können solche Anlagen nicht zielgerichtet eingesetzt werden. Im Zuge dessen sollten sämtliche Datenerhebungen, welche für diese Systeme realisiert werden, auch für die Nutzung der Anwendungen Dritter zur Verfügung stehen. Im Grundsatz kann damit der Handlungsbedarf noch als wünschenswert und nicht als zwingend betrachtet werden. Dies dürfte mit ein Grund sein, wieso bisher kein aktiverer Datenaustausch erfolgt.

Es hat sich gezeigt, dass ein umfassender Handlungsbedarf zur besseren Erhebung und Bereitstellung von Mobilitätsdaten besteht, und dass damit die Bedarfstragenden ihre Aufgaben effektiver umsetzen können. Da ein Mehrwert für die breite Öffentlichkeit zu erwarten ist und die Angebots- und Nachfrageseite einen solchen Mehrwert erkennen, sind die Erfolgchancen zur Deckung des Bedarfs gegeben. Wie bereits in Abschnitt 4.4 beschrieben, zeigt die Sicht auf Daten Handlungsbedarf auf, dieser ist jedoch schwer messbar und greift zu kurz. In folgenden Themenbereichen wurde Handlungsbedarf erkannt:

- **Marktauftritt und Kommunikation:** Der aktuelle Marktauftritt und die bestehende Kommunikation ist nicht geeignet für einen funktionierenden Markt zwischen der Datennachfrage und dem Datenangebot. Durch geregelten Austausch und klare Kommunikation kann Mehrwert erzielt werden. Der Kommunikationsbedarf erstreckt sich über die transparente und klare Information zum Datenbedarf und Datenangebot, die Identifikation der möglichen Use-Cases mit existierenden Datensätzen bis hin zu transparenten Qualitätskriterien der ausgetauschten Daten (siehe auch Nachvollziehbarkeit der Datenverarbeitung und Qualität).
- **Verfügbarkeit der Daten aus öffentlicher Hand / Zusammenarbeit der Ämter:** Mehrfach wurde bemängelt, dass teils Daten der öffentlichen Hand nicht verfügbar sind und die Zusammenarbeit zwischen den Ämtern nicht ideal funktioniert. Vorhaben wie die MODI sowie die vom öV zur Verfügung gestellten Daten tragen zu einer starken Verbesserung bei. Diese Forderung nach zusätzlichen Daten muss vorsichtig betrachtet werden. Wichtig ist, dass die Handhabung bei allen Ämtern und Staatsebenen (Gemeinde, Kantone & Bund) möglichst gleich abläuft, die gleichen Daten nicht mehrfach erhoben werden und für Unternehmen der öffentlichen Hand gegenüber privatwirtschaftlichen Unternehmen keine wirtschaftlichen Nachteile entstehen.
- **Nachvollziehbarkeit der Datenverarbeitung und Datenqualität:** Die Analysen auf Nachfrageseite werden aufgrund der vorgängigen Verarbeitungsschritte und fehlenden Qualitätsstandards bei der Weiterverarbeitung und Interpretation der Daten stark eingeschränkt. Es besteht ein Bedarf für Standards zur Kennzeichnung der Datenqualität und für transparente Bearbeitungsprozesse. Dieser Bedarf verstärkt sich bei der Nutzung von Datenmarktplätzen oder Plattformen, die den Bezug von Daten vereinfachen, jedoch auch die Möglichkeiten der Rücksprache mit den Datenlieferanten reduzieren.
- **Datenschutz / gesetzlicher Rahmen:** Die Daten werden aus Angst vor Verstössen gegen die geltenden datenschutzrechtlichen Bestimmungen sowie vor Imagerisiken entweder möglichst konservativ oder gar nicht weitergegeben. Dies hindert die Nutzung wertvoller Daten, obwohl diese – wenn entsprechend anonymisiert oder aggregiert – durchaus weitergegeben werden könnten. Es besteht Bedarf, die Rechtslage einfacher oder (branchen-)spezifischer darzustellen, um die



Rechtssicherheit zu erhöhen und in einem weiteren Schritt die Angst vor Reputationsrisiken zu reduzieren. In Betracht fallen Branchenvereinbarungen, Vertragsvorlagen, aber auch die Schaffung von Plattformen sowie Standards, um daten rechtskonform handeln zu können.

- **Aufbau einer Datenplattform / Reduktion der Eintrittshürden:** Der Marktzutritt zum Austausch von Daten stellt eine organisatorische und ressourcenintensive Hürde dar. Hier besteht Bedarf für eine Datenplattform, die allen Interessierten einen einfachen Zugang ermöglicht und die Aufwände für die Erhebung und Bereitstellung der Daten entschädigt. Dabei geht es um die Standardisierung von Schnittstellen, Durchsetzung von Standards bei der Datenqualität und Datenformaten, um effiziente Abwicklungsprozesse und die Minimierung des Cybersicherheitsrisikos.

Gemäss den Erkenntnissen, die sich aus dieser Forschungsarbeit ergeben, besteht zu folgenden Themen kein wesentlicher Handlungsbedarf:

- **Datenvolumen:** Die Daten werden umfangreich erhoben und es wird eine starke Zunahme erwartet.
- **Technologische Möglichkeiten:** Der Aufbau einer schweizweiten Datenplattform stellt einen klaren Bedarf dar. Die Herausforderungen stellen sich auf organisatorischer, finanzieller und vertragsrechtlicher Seite und nicht bei der Technologie. Die technologischen Möglichkeiten stellen keine relevante Hürde mehr dar, was gute Praxisbeispiele bereits beweisen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass obschon Daten bereits in ausreichender Qualität und Quantität erhoben werden, diese der Bedarfsseite nicht oder nur stark eingeschränkt zur Verfügung stehen. Ein weiteres zentrales Handlungsfeld ist, dass die Kommunikation und der Datenaustausch zwischen Angebots- und Nachfrageseite nicht auf modernen und offenen digitalen Marktplätzen stattfindet und nur stark eingeschränkt geschieht.

## 6.2 Relevante Hürden

Vor der Ausarbeitung der Handlungsmöglichkeiten zur Deckung des Handlungsbedarfs werden aufbauend auf Kapitel 4.4 nochmals die zentralen Hürden, die Einfluss auf eine geeignete Lösungsfindung haben, betrachtet.

- **Daten als relevanter Marktvorteil:** Gewähren Daten einen Einblick in Geschäftsbereiche, die den Datenerhebenden einen Marktvorteil verschaffen, ist eine Veröffentlichung nicht im Sinne dieses Unternehmens. Dies betrifft bspw. Navigationsdienst anbietende, die sich durch Echtzeitinformationen gegenüber der Konkurrenz abgrenzen. Ebenfalls liegen der Angebotsplanung von Mobilitätsdienstleistenden Daten zugrunde, die Eintrittshürden der Konkurrenz reduzieren könnten. Handeln Unternehmen mit grossen Datensätzen von Fahrzeugdaten, haben diese Daten bisher meist einen überproportional höheren Wert als kleinere Datensätze, da die Beschaffung von Daten bei mehreren Anbietenden und die Fusion der Daten erhebliche Mehraufwände verursachen. Es wird sich zeigen, ob die grossen Daten anbietenden mit einem «schweizweiten Datentopf» ihre Marktvorteile einbüßen oder ob der Zugang auf «fremde» Daten eine werterhaltende oder sogar wertsteigernde Nutzung ermöglicht. Bei Knappheit können auch Daten, analog zu anderen Gütern, einen Marktvorteil darstellen. Die Pflicht, diese Daten bereitzustellen (z. B. als «Essential Data») kann einen Eingriff in die Wirtschaftsfreiheit bedeuten. Solche Eingriffe können in Einzelfällen zur Wahrung eines überwiegenden öffentlichen Interesses und des funktionierenden Wettbewerbs erforderlich und unter den bestehenden gesetzlichen Voraussetzungen zulässig sein. Die wirtschaftliche Nutzung und Zuordnung von Daten ist aufgrund der verschiedenen Rechtsinstrumente, welche auf Daten anwendbar sein können, komplex. Die damit verbundene Unsicherheit wirkt sich zusätzlich, meist negativ, auf das unternehmerische Risiko aus.

- **Imagerisiko gegenüber Kundschaft:** Die Analyse und Weitergabe von Kundendaten werden in der Öffentlichkeit und von vielen Individuen als kritisch betrachtet. Die Diskussion und Wahrnehmung ist emotional geprägt und hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Auch wenn ein Unternehmen sich strikt an die gesetzlichen Vorgaben hält und die Kundschaft transparent über die Erhebung und Verwendung von Daten informiert, kann eine negative Presse nicht ausgeschlossen werden. Die Kundschaft ist in der Regel nicht in der Lage, zu beurteilen, ob die Handhabung tatsächlich korrekt erfolgt und keine Rückschlüsse auf sensible personenbezogene Informationen ermöglicht. Diese Risiken müssen Unternehmen abwägen. In einigen Fällen wie bspw. im Social-Media-Bereich führt dies dazu, dass kaum Informationen zu den Geschäftspraktiken weitergegeben werden und dadurch die Angriffsfläche reduziert wird. Dies führt allerdings zu mehr Misstrauen, welches auf sämtliche Datenanalysen übergehen kann.
- **Pricing und Kostenübernahme:** Der Marktwert von Daten lässt sich nur schwer ermitteln. Wird ein fairer Austausch angestrebt, müssen etliche Rahmenbedingungen festgelegt werden. Beispielsweise muss sichergestellt werden, dass die Vergütung abhängig von der Datenqualität erfolgt und einheitliche Qualitätskriterien bei den verschiedenen Datenanbietenden eingehalten werden. Die Festlegung eines fairen und attraktiven Preismodells und die Schaffung einer Plattform, die für Anbietende und Nachfragende ausreichend Anreize bietet, ist eine grosse Herausforderung, falls nicht von einem sich selbst regulierenden Markt auszugehen ist. Es ist zu klären, wer die Kosten für Anreizsysteme und den Support der Marktteilnehmenden übernimmt. Besteht vereinzelt sogar die Bereitschaft, Daten kostenlos und ohne direkten Gegenwert weiterzugeben, werden die Aufwände für die Aufarbeitung und Übermittlung der Daten dagegen kaum selbst getragen.

## 6.3 Handlungsmöglichkeiten

Basierend auf dem Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot (Kapitel 0), der Analyse der Rechtslage in Bezug auf die empirischen Erkenntnisse (Kapitel 0) sowie der dargelegten Herleitung zur Bedarfsanalyse und der Hürden, werden im Folgenden Handlungsmöglichkeiten hergeleitet. Dabei werden die Handlungsfelder und jeweiligen zentralen Lösungsansätze inklusive konkreter Umsetzungsvorschläge in Abschnitt 6.3 beschrieben und aus unterschiedlichen Perspektiven (Sicht Datenerhebende, Sicht Nutzergruppen, rechtliche Sicht, organisatorische und technologische Sicht) betrachtet (6.3.2). Im letzten Abschnitt (6.3.3) finden sich die Lösungsansätze mit den vielversprechendsten Umsetzungsvorschlägen in einer konsolidierten Übersicht.

### 6.3.1 Übersicht über die hergeleiteten Handlungsmöglichkeiten

Auf der Grundlage des Handlungsbedarfs (Abschnitt 6.1) und unter Einbezug der Hürden (Abschnitt 6.2) wurden Handlungsoptionen in unterschiedlichen Themenbereichen in Workshops diskutiert, mit den Interviewpersonen validiert und letztlich den Handlungsbedarf in drei konkrete Handlungsfelder kondensiert (siehe Abb. 29). In Abschnitt 6.3.1 wird eine Auslegeordnung der Handlungsmöglichkeiten geschaffen mit anschliessender Beurteilung in Abschnitt 6.3.2.



**Abb. 29:** Handlungsfelder für neue Datenzugänge (eigene Darstellung)

Diese drei Handlungsfelder werden nachfolgend ausgeführt und im Folgekapitel (6.3.2) aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet und beurteilt. Innerhalb der drei Handlungsfelder werden verschiedene Lösungsansätze beschrieben. Basierend auf den Lösungsansätzen werden pro Lösungsansatz verschiedene konkrete Umsetzungsvorschläge erarbeitet.

### Motivation zur Datenweitergabe

Sowohl seitens der Datenerhebenden wie auch seitens der Nutzergruppen besteht Interesse, Daten proaktiver weiterzugeben. Beide Seiten sehen einen Mehrwert, wenn Daten zugänglicher gemacht werden. Die empirischen Resultate zeigen allerdings auch, dass die Datenweitergabe zumeist an einen Verwendungszweck sowie an monetäre Vereinbarungen gekoppelt ist. Die Empirie hat zudem untermauert, dass selten Rohdaten zur Verfügung gestellt, sondern aufbereitete Daten bilateral ausgetauscht werden.

Ein zentraler Pfeiler, um die Nutzung der erhobenen Daten voranzutreiben, ist deshalb die Motivation zur Datenweitergabe. Auch der Bund sieht die Motivation zur Datenlieferung als zentralen Bestandteil, um den Austausch von qualitativ guten Mobilitätsdaten zu fördern (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022). Im Handlungsfeld «Motivation zur Datenweitergabe» wurden verschiedene Lösungsansätze eruiert, die kurz vorgestellt und anschliessend aus den unterschiedlichen Perspektiven beurteilt werden. Im Ergebnis ist eine strikte Trennung dort nicht möglich, wo Marktteilnehmer die Rolle als Anbietende und Nachfragende vereinen (was beim Prinzip des gegenseitigen Datenaustausches regelmässig vorliegt, siehe (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021a, S. 23)).

#### Lösungsansatz 1: Schaffung alternativer Vergütungsmodelle

Zielt auf die Hürde «Pricing und Kostenübernahme» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Regulierung von Preisen für das Datenangebot: Die Anbietenden werden nach vorgegebenen Preiskategorien entschädigt. Dadurch kann dem kommerziellen Interesse der Datenerhebenden Rechnung getragen und gleichzeitig eine einfache Lösung geschaffen werden, um die Daten auf einer Datenplattform zur Verfügung stellen zu können. Gleichzeitig verringert sich auf der Nachfrageseite der Aufwand zur Beschaffung der Daten stark.
- «Mutual Data Sharing» (ehemals «bedingte Open Data», siehe (Bundesamt für Verkehr BAV, 2021a, S. 23)): Alle Datenerhebenden stellen ihre Daten zur

Verfügung und erhalten im Gegenzug Zugang zu den Daten aller Teilhabenden, sofern mit den bezogenen Daten ein Geschäftsmodell betrieben wird. Somit erfolgt eine materielle Entschädigung für die Datenerhebenden respektive ein Mehrwert durch ergänzende Datenquellen. Denkbar sind auch gemischte Formen, wo die Gegenleistung teils durch Tausch, teils durch Kauf erfolgt. Wo eine individuelle Abrechnung erschwert ist, könnte eine Verwertungsgesellschaft die Entschädigung für die Nutzung von geschützten Inhalten übernehmen. Dabei könnte man sich am System der kollektiven Verwertung bei den Immaterialgüterrechten orientieren, wo gesetzlich zugelassene Verwertungsgesellschaften die Vergütungsansprüche der Rechteinhaber durchsetzen. Eine solche Vereinfachung kann auch mit dem Modell der Datentreuhand erreicht werden.

#### Lösungsansatz 2: Minimierung oder Entschädigung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe

Zielt auf die Hürde «Pricing und Kostenübernahme» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Weitergabe von Rohdaten: Durch die Weitergabe von Rohdaten können Aufwände seitens Datenerhebende reduziert respektive an die Datenbeziehenden weitergegeben werden.
- Vergütung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe (als Teil eines Gesamtkonzepts einer Datenplattform): Die Anbietenden geben die Daten aufbereitet weiter, bekommen jedoch eine Vergütung. Diese Vergütung deckt als Entschädigung die Aufwände der Datenaufbereitung oder -weitergabe ab.
- Finanzierung der Realisierung von Standardschnittstellen: Die Kosten für die technologische Anbindung an eine Datenplattform werden dem Datenanbietenden entschädigt. Dadurch kann zudem der Einsatz standardisierter Schnittstellen stärker vorangetrieben werden.
- Juristische Vorgaben zu Standardvereinbarungen: Standardvereinbarungen können helfen, die Aufwände für die Sicherstellung der Konformität gegenüber der Kundschaft (Datenlieferanten) gering zu halten und somit eine Motivation für die Datenweitergabe sein.

#### Lösungsansatz 3: Minimierung des Imageverlustrisikos resp. Verbesserung Image

Zielt auf Hürde «Imagerisiko gegenüber Kundschaft» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Verständnis und Akzeptanz der Datenweitergabe fördern: Durch einen offenen Austausch und der Führung von Diskursen soll bei allen Beteiligten das Verständnis und die Akzeptanz der Datenweitergabe als Grundlage für die Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten und damit eine Datenaustauschkultur geschaffen werden. Dieses gemeinsame Verständnis soll den interessierten Akteuren aufzeigen, dass die Nutzung der potenziellen Synergien eine Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten in einem regulierten Rahmen erfordert, und sie zu einer solchen Beteiligung motivieren.
- Marketingwirksame Kommunikation: Ein positives, an die Konsumenten gerichtetes Marketing zugunsten der Datenerhebenden, die eine gemeinnützige Bereitstellung der Daten in den Vordergrund stellen, kann die Imagerisiken reduzieren.
- Datenweitergabe für öffentliche Zwecke: Bei einer Datenweitergabe für Projekte mit öffentlichem Interesse kann ein Imagegewinn durch die Datenweitergabe erzielt werden.

#### Lösungsansatz 4: Vermeidung von Verlusten von Marktvorteilen

Zielt auf Hürde: «Daten als relevanter Marktvorteil» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Eingrenzung des Empfängerkreises beim Datenaustausch: Durch die Eingrenzung auf den Empfängerkreis (z. B. nur öffentliche Ämter als Empfänger

- der Datenerhebung) kann die Weitergabe des eigenen Datenschatzes sichergestellt werden, ohne zu befürchten, dass Marktvorteile verloren gehen.
- Eingrenzung des Marktplatzes auf Schweizer Datenanbietende und Datennutzende, soweit dies mit der Wirtschaftsfreiheit und dem Wettbewerbsrecht überhaupt vereinbar ist: Dadurch kann vermieden werden, dass internationale Big Player von der Marktlösung ohne Beiträge profitieren.

#### Lösungsansatz 5: Regelung der Datenweitergabe

Zielt auf Handlungsbedarf: «Datenschutz / gesetzlicher Rahmen» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Hoheitliche, rechtsverbindliche Festlegung von Rechten und Pflichten bei der Datenweitergabe: Eine einheitliche und verlässliche Rechtsgrundlage für alle Beteiligten kann auch als Basis für Standardvereinbarungen, mit welchen die Beteiligten die Datenweitergabe mit ihrer Kundschaft regeln können, herangezogen werden.
- Datenweitergabe im öffentlichen Bereich als Vorbild: Die Regulierung der Datenweitergabe in Bereichen, die bereits weitgehend durch das öffentliche Recht reguliert sind, kann einfacher umgesetzt werden – zumindest im nationalen –, zumal «Open Government Data» ohnehin forciert wird. Wenn sich solche Modelle (z. B. auch «Mutual Data Sharing») etablieren, können sie anschliessend für die privatwirtschaftlichen Akteure angepasst und übernommen werden.
- Vergleichbarkeit durch verbindliche Regelung von Rechten und Pflichten: Die damit geschaffenen Modelle können in Pilotprojekten geprüft und anhand dieser Ergebnisse evaluiert werden.

#### Lösungsansatz 6: Behebung der Rechtsunsicherheit

Zielt auf Handlungsbedarf: «Datenschutz / gesetzlicher Rahmen» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für die Weitergabe von Personendaten: Für die Praxis sind klare Kriterien für die Entfernung des Personenbezugs sowie technische und organisatorische Massnahmen zur Verhinderung einer Re-Identifikation zu entwickeln, um die Rechtsunsicherheit bei den Akteuren zu reduzieren.
- Transparenz im Vertragsverhältnis: Die Rechtsunsicherheit bei den betroffenen Personen, welche mit den Datenerhebenden regelmässig in einem Vertragsverhältnis stehen, kann durch Transparenz reduziert werden. Die Information der betroffenen Personen über die Datenbearbeitung kann erleichtert werden, wenn diese branchenweit in der gleichen oder ähnlichen Form erfolgt.
- Praktische Instrumente zur Standardisierung fördern: Durch Standardverträge, Leitfäden, Zertifizierungen oder Übersichten für die Praxis kann der Rechtsunsicherheit bzw. Rechtsunsicherheit, welche eine Datenweitergabe verhindern, entgegengewirkt werden. Auch über den Rechtsweg im Falle von Streitigkeiten ist Klarheit zu schaffen. Das Vertrauen der betroffenen Personen in ihre Vertragspartner wird erhöht und eine für die Branche schlechte Praxis einzelner Akteure wird erschwert.

### **Verbesserung der Kommunikation**

Es besteht Konsens zwischen Datenerhebenden und Nutzergruppen, dass eine transparente Kommunikation essenziell ist für die Verfügbarmachung von bedarfs-spezifischen Mobilitätsdaten. Unsystematische Kommunikation und geringe Transparenz bei der Nachfrage und dem Angebot begrenzen das Zustandekommen von erfolgreichen Markttransaktionen. Fehlende oder falsche Informationen verhindern einen effizienten Datenaustausch und schüren Misstrauen unter den Beteiligten. Dieses Handlungsfeld ist insbesondere in Kombination mit anderen Handlungsfeldern bedeutend, um Massnahmen erfolgreich positionieren zu können. Im Bereich «Verbesserung der Kommunikation» wurden Lösungsansätze eruiert, welche an dieser Stelle kurz vorgestellt werden.

### Lösungsansatz 7: Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit

Zielt auf Handlungsbedarf: «Marktauftritt und Kommunikation» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Datenbedarf öffentlich dokumentieren: Durch die Kommunikation des Datenbedarfs seitens Nutzergruppen auf bspw. einem öffentlichen Marktplatz kann sichergestellt werden, dass die notwendigen Informationen zum Datenbedarf bereitgestellt werden.
- Datenverfügbarkeit und Datenangebot öffentlich dokumentieren: Durch die Kommunikation der Datenverfügbarkeit und des Datenangebots durch bspw. eine Liste der verfügbaren Datenquellen und deren Preise auf einer Publikationsplattform oder einem Marktplatz kann sichergestellt werden, dass die notwendigen Informationen zum Datenangebot bereitgestellt werden.

### Lösungsansatz 8: Sicherstellung einer transparenten Kommunikation

Zielt auf Handlungsbedarf: «Marktauftritt und Kommunikation» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Regelmässigen strukturierten Austausch fördern: Durch den Austausch von Erwartungen und Zielsetzungen für eine anzustrebende (Markt-) kann eine transparente Kommunikation sichergestellt und somit Falschinformationen vermieden werden.

## **Bereitstellung von Hilfsmitteln / Support**

Die Bereitstellung von Hilfsmitteln oder Supportstellen zur Förderung des Austausches zwischen Datenerhebenden und Nutzergruppen ist ein zentrales Handlungsfeld. Um das Angebot und die Nachfrage besser aufeinander abzustimmen und dadurch Mobilitätsdaten effektiver einsetzen zu können, ist die Bereitstellung von technologischen Tools wie eine Dateninfrastruktur unabdingbar (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022). Datenerhebende sowie Nutzergruppen können sich vorstellen, eine Datenplattform als Marktplatz zu nutzen und darauf zu interagieren. Das Forschungsteam hat im Bereich «Bereitstellung von technologischen Hilfsmitteln» verschiedene konkrete Lösungsansätze eruiert, welche an dieser Stelle kurz vorgestellt werden. Unterschieden wird in der Folge zwischen dem Markplatz (Lösungsansatz 9), der (Open-)Data-Plattform (Lösungsansatz 10) und dem Daten-Reinraum (Lösungsansatz 11).

### Lösungsansatz 9: Bereitstellung eines digitalen Daten-Marktplatzes durch den Staat

Zielt auf Handlungsbedarf: «Aufbau einer Datenplattform / Reduktion der Eintrittshürden» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Öffentlich zugänglicher, digitaler Daten-Marktplatz: Dies ist ein Marktplatz für die Abwicklung bilateraler digitaler Geschäfte mit Entgelt beim Handel von Daten durch Datenanbieter. Ein öffentlicher Marktplatz, der unter Teilnahme des Bundes in Zusammenarbeit mit weiteren Stakeholdern konzipiert, realisiert und betrieben wird, kann eine von OGD unabhängige Lösung für alle Marktteilnehmenden darstellen. So kann die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass sich dieser Marktplatz gegenüber privaten Initiativen breit etabliert. Im Gegenzug zu einer Datenplattform basierend auf Open Data kann hierbei der freie Markt gefördert werden und gleichzeitig ein grosser volkswirtschaftlicher Nutzen entstehen.

### Lösungsansatz 10: Bereitstellung einer offenen Datenplattform

Zielt auf Handlungsbedarf: «Aufbau einer Datenplattform / Reduktion der Eintrittshürden» und beinhaltet den folgenden Umsetzungsvorschlag:

- Öffentliche (Open-)Data-Plattform für Angebot und Nachfrage: Mit einer öffentlichen (Open-)Data-Plattform mit übergeordnetem Vergütungs-/ Preismodell

könnte eine Plattform geschaffen werden, die ausreichend Anreize setzt, um sich als zentrale Datendrehscheibe zu etablieren. «Open» bezieht sich dabei auf die freie Zugänglichkeit der Plattform für allen Interessierten und impliziert nicht, dass die angebotenen Daten «kostenlos» verfügbar sind. Die Unterscheidung zum Marktplatz besteht darin, dass beim Marktplatz bilaterale Geschäfte digital abgewickelt werden, während auf der offenen Datenplattform ein Open-Data-Ansatz mit «n – n» Marktbeziehungen besteht (angebotenen Daten können von allen bezogen werden). Über Zugangsbestimmungen kann sichergestellt werden, dass die angebotenen Daten den Datenschutz gewährleisten und eine entsprechende Qualität sichergestellt und ausgewiesen werden kann.

#### Lösungsansatz 11: Schaffung eines Daten-Reinraums

Zielt auf Handlungsbedarf: «Aufbau einer Datenplattform / Reduktion der Eintrittshürden» und beinhaltet den folgenden Umsetzungsvorschlag:

- Daten-Reinraum zur dedizierten Datenverarbeitung: Durch die Schaffung eines Daten-Reinraums («Data Clean Room») mit klar definierten Kriterien (bspw. nur einmalige Einsicht auf Daten, keine Weitergabe der Daten, Verwendung der Daten für die Ausführung eines zertifizierten Algorithmus) kann der derzeitigen Zurückhaltung bei der Bereitstellung von Daten, die aus der fehlenden rechtlichen Zuordnung, der Angst der Verletzung des Datenschutzes und der einfachen Vervielfältigung von Daten resultiert, entgegengewirkt werden. Die Unterscheidung zur offenen Datenplattform und zum Marktplatz besteht darin, dass keine Vermischung der Daten stattfindet: Auf der Seite der Nachfragenden können nur die abgeleiteten Daten entnommen werden, die Kontrolle über die Ursprungsdaten verbleibt ausschliesslich auf der Seite der Anbietenden.

#### Lösungsansatz 12: Qualitätssicherung und Standardisierung

Zielt auf Handlungsbedarf: «Nachvollziehbarkeit der Verarbeitung und Qualität» und beinhaltet folgende Umsetzungsvorschläge:

- Gemeinsame Datenanalyse-Stelle: Wird eine gemeinsame, aber u.U. dezentral organisierte Datenanalyse-Stelle zur Qualitätskennzeichnung, -kontrolle und Datenaufbereitung / -analyse geschaffen, werden die Aufwände der Datenerhebenden reduziert, Synergien genutzt und Transparenz für die Datennachfragenden geschaffen.
- Gesetzlich vorgeschriebene Datenbeschreibung: Durch vorgeschriebene Datenbeschreibungen (Metadaten) kann die Nachvollziehbarkeit der Daten erhöht werden. Dadurch werden zur Verfügung gestellte Daten einfacher vergleichbar, und die Nachfrageseite erhält den erwarteten Mehrwert bei der Datenverarbeitung.
- Zertifizierte Datenaufbereitung: Die Einführung branchenweiter Verarbeitungsprozesse inkl. Qualitätsausweis (analog ISO), bei der gewisse Qualitätsstandards bei der Datenbereitstellung zertifiziert werden.
- Einigung auf Standards: Durch die Einigung und klare Definition von geltenden Standards für den Datenaustausch wird ebenfalls eine Erhöhung der Datenqualität erreicht.

#### **Zusammenfassung der Handlungsmöglichkeiten**

Die skizzierten Handlungsmöglichkeiten lassen sich wie folgt graphisch zusammenfassen (siehe *Abb. 30*).



**Abb. 30:** Handlungsfelder und Lösungsansätze als Basis für die Handlungsmöglichkeiten (eigene Darstellung)

Innerhalb des Handlungsfeldes «Motivation zur Datenweitergabe» finden sich Lösungsansätze, von welchen die meisten an Anreize auf der Seite der Datenerhebenden geknüpft sind. Während einige Anreize auf die Minimierung von Risiko setzen, eröffnen andere neue Horizonte durch die zusätzliche Förderung der Erhebung und Bereitstellung von Mobilitätsdaten. An dieser Stelle ist wichtig zu betonen, dass diese Lösungsansätze nicht isoliert betrachtet werden sollten, sondern vor allem die Kombination verschiedener Ansätze hohe Erfolgschancen hat. Hierbei sind insbesondere die verschiedenen Lösungsansätze des Handlungsfeldes «Verbesserung der Kommunikation» sowie des Handlungsfeldes «Bereitstellung von technologischen Hilfsmitteln» zu nennen, deren Ansätze in der übergreifenden Kombination über verschiedene Handlungsfelder hinweg erfolgsversprechend erscheinen. So ist die Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes (Lösungsansatz 9) verknüpft mit der Bereitstellung von Informationen über Datenangebot und Datennachfrage (Lösungsansatz 7) und der Möglichkeit für Datenerhebende aus der Datenbereitstellung zusätzliche Einnahmen zu generieren (Lösungsansatz 1), in Kombination vielversprechender als für sich allein.

Eine Zusammenfassung der verschiedenen Lösungsansätze mit den Umsetzungsvorschlägen pro Lösungsansatz findet sich in der nachfolgenden *Abb. 31*. Im Folgekapitel 6.3.2 werden die verschiedenen Lösungsansätze inkl. der Lösungs-/Umsetzungsvorschläge detailliert beurteilt und validiert.



Lösungsansätze	Umsetzungsvorschläge
<b>1: Schaffung alternativer Vergütungsmodelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulierung von Preisen für das Datenangebot</li> <li>– Bedingtes Open-Data-Prinzip</li> </ul>
<b>2: Minimierung / Entschädigung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Weitergabe von Rohdaten</li> <li>– Vergütung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe</li> <li>– Finanzierung der Realisierung von Standardschnittstellen</li> <li>– Juristische Vorgaben zu Standardvereinbarungen</li> </ul>
<b>3: Minimierung Imageverlust resp. Verbesserung Image</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis und Akzeptanz der Datenweitergabe fördern</li> <li>– Marketingwirksame Kommunikation</li> <li>– Datenweitergabe für öffentliche Zwecke</li> </ul>
<b>4: Vermeidung von Verlusten von Marktvorteilen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eingrenzung des Empfängerkreises beim Datenaustausch</li> <li>– Eingrenzung des Marktplatzes auf Schweizer Datenanbietende und Datennutzende</li> </ul>
<b>5: Regelung der Datenweitergabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hoheitliche, rechtsverbindliche Festlegung von Rechten und Pflichten bei der Datenweitergabe</li> <li>– Datenweitergabe im öffentlichen Bereich als Vorbild</li> <li>– Verpflichtung zur Datenbereitstellung</li> </ul>
<b>6: Behebung der Rechtsunsicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für die Weitergabe von Personendaten</li> <li>– Transparenz im Vertragsverhältnis</li> <li>– Praktische Instrumente zur Standardisierung fördern</li> </ul>
<b>7: Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Datenbedarf öffentlich dokumentieren</li> <li>– Datenverfügbarkeit und Datenangebot öffentlich dokumentieren</li> </ul>
<b>8: Sicherstellung einer transparenten Kommunikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelmässigen strukturierten Austausch fördern</li> </ul>
<b>9: Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes durch den Staat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Öffentlicher Marktplatz</li> </ul>
<b>10: Bereitstellung einer Datenplattform</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Öffentliche (Open-)Data-Plattform für Angebot und Nachfrage</li> </ul>
<b>11: Schaffung eines Daten-Reinraums («Data Clean Room»)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten-Reinraum zur dedizierten Datenverarbeitung</li> </ul>
<b>12: Qualitätssicherung und Standardisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zentrale Datenanalyse-Stelle</li> <li>– Gesetzlich vorgeschriebene Datenbeschreibung (Metadaten)</li> <li>– Zertifizierte Datenbearbeitung</li> <li>– Einigung auf Standards</li> </ul>

**Abb. 31:** Übersicht über die Lösungsansätze mit den entsprechenden Umsetzungsvorschlägen (eigene Darstellung)

### 6.3.2 Beurteilung und Validierung der Handlungsmöglichkeiten

Die Beurteilung der eruierten Handlungsmöglichkeiten wird aus den für die vorliegende Forschungsarbeit relevanten Gesichtspunkten vorgenommen. Des Weiteren werden die Handlungsmöglichkeiten mit den Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern validiert und auf Basis der Rückmeldungen angepasst.

Pro Lösungsansatz findet sich eine graphische Gesamtübersicht der qualitativen Beurteilung der Umsetzungsvorschläge. Diese wird durch die verbale Beurteilung aus der Sicht der Datenerhebenden, der Nutzergruppen sowie der technologischen und organisatorischen Sicht begründet.




Die qualitative Bewertung der einzelnen Umsetzungsvorschläge beruht auf der Einschätzung der Forschungsstelle. Sie basiert auf den durchgeführten Befragungen und der eigenen Expertise ein (siehe Ergänzungen zur eingebrachten Expertise in Kapitel 1.5.3). Die Bewertungen aus der Sicht der Datenerhebenden, der Nutzergruppen sowie der Technik und Organisation werden anhand der folgenden Kriterien klassiert:

- *Nicht geeignet / nicht erwünscht* – aus der jeweilig betrachteten Perspektive besteht keine Bereitschaft, den Umsetzungsvorschlag anzunehmen, da dieser Vorschlag erhebliche Nachteile (z. B. Verlust von Marktvorteilen) mit sich bringt.
- *Machbar mit Vorbehalten* – aus der jeweilig betrachteten Perspektive besteht grundsätzlich Bereitschaft, den Umsetzungsvorschlag anzunehmen, es bestehen jedoch Vorbehalte, bspw. mangels vertiefter Auseinandersetzung mit dem Vorschlag oder wegen zusätzlich zu erfüllender Anforderungen.
- *Gut geeignet / wünschenswert* – aus der jeweilig betrachteten Perspektive besteht Bereitschaft, den Umsetzungsvorschlag anzunehmen, da er zweckdienlich implementiert und ein grosser Mehrwert erwartet werden kann.

Die Beurteilung der rechtlichen Umsetzbarkeit der Handlungsmöglichkeiten folgt einem anderen Schema. In rechtlicher Hinsicht wird danach differenziert, ob Gesetz- und/oder Verordnungsgeber tätig werden müssen, ob es um ein Rechtsverhältnis geht, das zwischen zwei oder mehreren Vertragsparteien besteht oder ob Selbstregulierungsmassnahmen – z. B. in Form von Branchenvereinbarungen – in Frage kommen. Dabei ist zu beachten, dass bei der Beurteilung der rechtlichen Umsetzbarkeit nicht immer alle Optionen skizziert werden. Es wird vielmehr jeweils eine Auswahl unter dem Gesichtspunkt rechtspolitischer Opportunität getroffen (Gili, 2019, S. 50).

### Lösungsansatz 1: Schaffung alternativer Vergütungsmodelle

Lösungsansatz 1	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Regulierung von Preisen für das Datenangebot	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	
Bedingtes Open-Data-Prinzip	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

- ★ ★ ★ nicht geeignet / nicht erwünscht       Gesetz / Verordnung  
★ ★ ★ machbar mit Vorbehalten                       Vertrag  
★ ★ ★ gut geeignet / wünschenswert                       Selbstregulierung

**Abb. 32:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 1 (eigene Darstellung)

#### Sicht der Datenerhebenden

Aus Sicht der Datenerhebenden sind kommerzielle Anreize für den Datenaustausch zwingend erforderlich. Die diesbezügliche Erwartung fällt je nach Unternehmenszweck unterschiedlich aus. Um Daten ausserhalb bilateraler Marktbeziehungen zur Verfügung zu stellen, bedarf es neuer Lösungen, um die Erwartungen der Datenerhebenden zu decken.

Durch eine Festlegung von Preiskategorien wird der Handlungsspielraum der Unternehmen eingeschränkt, was zu Ablehnung führen kann. Trotzdem kann das Modell erwünscht sein, falls dadurch ein grösserer Markt als bisher erschlossen werden kann. Für Unternehmen, die ihre erhobenen Daten bisher nicht vermarkten, kann die festgelegte Vergütung eine erwünschte zusätzliche Einnahmequelle darstellen. Allerdings müssen bei der Preisfestlegung die unterschiedlichen Datenqualitätsstandards und investierten Aufwendungen berücksichtigt werden, um eine faire Lösung erzielen zu können.

Zusammenfassend kann gesagt werden, der Status Quo ist nicht zufriedenstellend und die Schaffung von finanziellen Anreizen wird einen grossen Einfluss auf die Verfügbarmachung von Daten haben. Die Monetarisierung von Daten wird bei vielen Erhebenden ein essenzieller Bestandteil des Geschäftsmodells bleiben.

### Sicht der Nutzergruppen

Werden Daten auf einer Plattform bereitgestellt, die Datenkategorien und deren Qualitätsmerkmale transparent dargestellt und somit die regulierten Preise nachvollziehbar, sind sämtliche Nutzergruppen bereit, für eine gute Datengrundlage einen marktgerechten Preis zu bezahlen. Inwiefern die Preisregulierung durch gesetzliche Vorgaben, Plattformzutrittsbestimmungen oder Selbstregulierung umgesetzt wird, spielt für die Nutzergruppen eine sekundäre Rolle. Die Daten der öffentlichen Verwaltung sollten dabei weiterhin ohne monetären Gegenwert zur Verfügung stehen.

Bezüglich dem bedingten Open-Data-Prinzip wird von den Nutzergruppen einerseits der kostenlose Zugang zu Daten gewünscht. Andererseits sind nicht alle Nutzergruppen im Stand, Daten zurückzugeben. Dies liegt in der Heterogenität der einzelnen Nutzergruppen. Einige benötigen die Daten, um Analysen und Untersuchungen zu erstellen. Damit werden keine Daten generiert, sondern aus den bezogenen Daten Erkenntnisse abgeleitet. Ob und wie diese zurückgegeben werden können, ist nicht offensichtlich, und es stellt sich die grundsätzliche Frage nach dem Wert der Analysen für weitere Nutzergruppen oder Datenlieferanten. Somit braucht es die Möglichkeit, die Daten über einen monetären Gegenwert zu erhalten.

Oftmals sind Nutzergruppen auch Datenerhebende. Als Nutzende wollen sie Daten beziehen, als Erhebende aber nur einen geringen Gegenwert zurückliefern. Nur wenn der Datenbezug für eine Nutzergruppe einen Mehrwert darstellt, wird sie auch bereit sein, im Gegenzug Daten von hohem Wert zurückzugeben.

### Rechtliche Sicht

Eine verbindliche Regulierung der Preise ermöglicht den Anbietenden eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit und den Nachfragenden die Vergleichbarkeit der Angebote (sofern auch eine einheitliche Datenqualität vorliegt). Von der Branche in Selbstregulierung verbindlich erklärte Preise dürften auf der Angebotsseite eine höhere Akzeptanz erfahren als eine gesetzliche Preisgestaltung, deren Anpassung darüber hinaus auch erschwert ist und stets eine gewisse Latenz aufweist. Zu vermeiden sind in beiden Fällen unzulässige Preisabsprachen (Art. 5 Abs. 3 KG) und unerwünschte Eingriffe in die Wirtschaftsfreiheit.

Im Gegensatz dazu setzt der Bezug von Daten gestützt auf «Mutual Data Sharing» (ehemals «bedingte Open Data») grundsätzlich nur voraus, dass die Nachfragenden gleichzeitig Anbietende sind und auch Daten bereitstellen resp. zurückliefern, sofern mit den bezogenen Daten ein Geschäftsmodell betrieben wird. Für einen ausgeglichenen Leistungsaustausch ist das Verhältnis von bezogenen und gelieferten Daten festzulegen, eine eigentliche Preisgestaltung ist hierfür aber nicht notwendig. In der Praxis sind gemischte Formen (teils Tausch, teils Kauf) denkbar. Die Kriterien für den Zugang resp. den Datenaustausch dürfen keine Wettbewerbsbeschränkung darstellen – sie dürfen nicht so ausgestaltet sein, dass einzelne Marktteilnehmende gezielt und ohne sachliche Rechtfertigung vom Markt ausgeschlossen werden (Art. 5 Abs. 1 KG).

### Technische und organisatorische Sicht

Die technologische Implementierung der Umsetzungsvorschläge ist möglich. Aus praktischer Sicht wird man bei der Regulierung von Preisen für die Datenerhebenden aufgrund der fehlenden Vergleichbarkeit der Daten auf die Schwierigkeit stossen, ein faires Preismodell finden. Eine zentrale Datenanalysestelle würde sich daher anbieten. Auch ein bedingtes Open-Data-Prinzip lässt sich gut umsetzen: Mit der VPD sind die technischen Grundlagen bereits vorhanden, jedoch müssen entsprechende Qualitätsstandards und -kontrollen sichergestellt werden. Um die Nutzergruppen zu bedienen, welche Daten beziehen, aber nicht zurückgeben können, müsste das «Mutual Data Sharing» Prinzip um die Möglichkeit ergänzt werden, für Daten zu bezahlen.

**Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 1**

Die Schaffung alternativer Vergütungsmodelle ist ein vielversprechender Ansatz, um die Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten seitens Datenerhebenden zu fördern. Die Datenerhebenden bevorzugen monetäre Anreize mit einer Regulierung der Preise. Die Nutzergruppen sehen einen grossen Mehrwert, alle Daten zentral vergleichen und beziehen zu können und präferieren den regulierten Ansatz gegenüber dem bedingten Open-Data-Prinzip. Absolute Eingriffe in die Preisgestaltung und sachlich ungerechtfertigte Zugangsbeschränkungen sind zu vermeiden, weil sie unzulässige Wettbewerbsabreden resp. -beschränkungen darstellen könnten.

**Lösungsansatz 2: Minimierung oder Entschädigung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe**

Lösungsansatz 2	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Weitergabe von Rohdaten	★★★	★★★	★★★	📄 📄
Vergütung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe	★★★★	★★★★	★★★	🏛️ 📄 📄
Finanzierung der Realisierung von Standardschnittstellen	★★★★	★★★	★★★	🏛️ 📄
Juristische Vorgaben zu Standardvereinbarungen	★★★	★★★★	★★★★	🏛️ 📄

★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht      🏛️ Gesetz / Verordnung  
 ★★☆☆ machbar mit Vorbehalten              📄 Vertrag  
 ★★★☆☆ gut geeignet / wünschenswert      📄 Selbstregulierung

**Abb. 33:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 2 (eigene Darstellung)Sicht der Datenerhebenden

Datenerhebende können Aufwände für die Datenaufbereitung einsparen, indem direkt die Rohdaten weitergegeben werden. Allerdings bietet dieser Vorschlag zu wenig Anreize für die Datenerhebenden und ist aufgrund bestehender Datenschutzverordnungen / Kundenvereinbarungen kritisch zu beurteilen. Die substanzielle Minimierung der Aufwände der Datenaufbereitung in Kombination mit einer Entschädigung der Datenbereitstellung ist jedoch aus Sicht der Datenerhebenden sehr vielversprechend, um Mobilitätsdaten vermehrt anzubieten.

Die monetäre Vergütung der anfallenden Aufwände als Teil eines Gesamtkonzepts einer Datenplattform ist hierbei sicherlich ein zentraler Anreiz, da für viele Anbietende Daten nicht nur für die eigenen Services, sondern auch als Einnahmequelle durch deren Verkauf dienen. Neben der Vergütung der Aufwände können die Aufwände für die Verfügbarmachung und die Abwicklung zwischen Datenanbietenden und Datenbeziehenden minimiert werden. Auch eine zentrale Finanzierung der Realisierung von Standardschnittstellen seitens Datenanbietenden begrüsst. Es besteht das Potenzial einer erhöhten Attraktivität des Datenangebots, weil mit der Standardisierung der Zugang für Nachfrager einfacher wird. Die Finanzierung und Umsetzung könnte dabei durch die öffentliche Hand bewerkstelligt werden, wie dies auch bei der Schnittstelleninfrastruktur des Bundes (NADIM) angedacht ist (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022).

Neben Standardvereinbarungen wären auch gesetzlich vorgegebene Datenbeschreibungen denkbar. Allerdings wirken Umsetzungsvorschläge wie die

Standardvereinbarungen oder die vorgegebene Datenstruktur aus Sicht der Datenerhebenden nur in der Kombination mit monetären Anreizen.

#### Sicht der Nutzergruppen

Die Nachfrage begrüsst die Rohdatenweitergabe, diese müssen transparent und nachvollziehbar sein, damit man sie verwenden kann. Es stellt sich die Frage, wie der Datenschutz sichergestellt wird. Zusätzliche Informationen zu Qualität und Metadaten sind zwingend mitzugeben.

Die Bereitschaft, für Datengrundlagen mit hoher Qualität und Transparenz die entsprechenden Aufwände zu vergüten, ist vorhanden. Werden Rohdaten des gleichen Typs übergreifend standardisiert aufbereitet, lassen sich in der Summe Kosten einsparen.

Eine Finanzierung der Entwicklung der Schnittstellen wird begrüsst. Inwiefern es die Aufgabe des Staates ist, diese zu finanzieren, kann von der Nutzergruppe nicht beurteilt werden. Ausreichend wäre es wohl, den Standard zu definieren sowie den kopierbaren/wiederverwendbaren Source Code für die Schnittstelle bereitzustellen.

Die Erwartungshaltung der Nutzergruppe zeigt, dass Daten einfacher verfügbar werden sollen. Standardverträge, die ohne grossen Aufwand eingegangen werden könnten, vereinfachen die Nutzung der Daten stark.

#### Rechtliche Sicht

Die Weitergabe von Rohdaten ist risikobehaftet: Selbst, wenn sie keinen unmittelbaren Personenbezug enthalten, könnte dieser bei den Empfangenden aufgrund zusätzlicher Informationen hergestellt werden. Die unbesehene Weitergabe von Personendaten mit zusätzlichen Informationen widerspricht dem Datenschutzgrundsatz der verhältnismässigen und zweckgebunden Bearbeitung. Auch für die Nachfragenden dürfte der Nutzen von Rohdaten fraglich sein; eine solche Weitergabe ist daher grundsätzlich abzulehnen.

Die Entschädigung der mit der Aufbereitung und -bereitstellung von Rohdaten verbundenen Aufwände hingegen könnte einen Anreiz schaffen, die für eigene Zwecke erhobenen und verwendeten Daten auch Dritten bereitzustellen. Soweit die Leistung der Nachfragenden bloss Entschädigung und nicht Gegenleistung darstellt, dürften die Datenerhebenden nach Deckung aller mit der Datenaufbereitung und -bereitstellung verbundenen Aufwände keine weitere Entschädigung mehr verlangen. Weil die Datenerhebenden mit der Bereitstellung keinen Gewinn erzielen, scheint dieses Modell für Anschubfinanzierungen und Subventionen gut geeignet zu sein.

Standardvereinbarungen können den Leistungs- und damit auch Datenaustausch erleichtern, indem anwendungsspezifische Fragen sachgerecht und branchenweit geregelt werden und somit zur Rechtssicherheit beitragen. Im Kontext von Plattformen könnte dies in Form von verbindlichen Nutzungsvereinbarungen für Datenerhebende und -nachfragende realisiert werden. Bei solchen Vereinbarungen, die für eine unbeschränkte Vielzahl von Rechtsbeziehungen zur Anwendung gelangen sollen, stellt sich grundsätzlich die Frage nach der Zulässigkeit von (abweichenden) Individualabreden. Einer ausufernden Individualisierung kann entgegengewirkt werden, indem der Rahmen für bestimmte individuell vereinbarte Parameter bereits in der branchenspezifischen Standardvereinbarung abgesteckt wird.

#### Technische und organisatorische Sicht

Die Weitergabe der Rohdaten ist aus technologischer und organisatorischer Sicht kein Problem. Allerdings vermag dieser Vorschlag isoliert betrachtet bei der Angebotsseite nicht auf Anklang stossen. Des Weiteren müssen Metadaten definiert und eine Qualitätssicherung eingebaut werden.

Die Umsetzung eines monetären Vergütungsmodelles ist möglich. Allerdings stellt die Ausarbeitung eines konkreten Vergütungsmodells eine Herausforderung dar, da bspw. geklärt werden muss, an welche Einheit die Vergütung anknüpft, um faire Anreize zu

schaffen. Der Aufwand für die Datenbereitstellung (nicht -beschaffung) wird im Rahmen des «EU Data Act» diskutiert. Entschädigt werden sollen (nur) die Kosten und Investitionen, welche für die Schaffung des Zugangs erforderlich sind (*Europäische Kommission, 2022*). Bei öffentlich-rechtlichen Institutionen sind das Äquivalenzprinzip und das Kostendeckungsprinzip zu berücksichtigen.




*Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 2*

*Die Minimierung / Entschädigung der Aufwände der Datenaufbereitung und -weitergabe kann durch verschiedene wünschenswerte Umsetzungsvorschläge vorangetrieben werden. Aus Sicht der Datenerhebenden ist die Vergütung der Aufwände der Datenverarbeitung als sehr zentral zu betrachten. Auch die Nutzergruppen befürworten diesen Ansatz. Durch eine gute Organisation und einer damit einhergehenden effizienten Datenaufbereitung können in der Summe die Aufwände auf allen Seiten reduziert werden. Mit dem Kostendeckungsprinzip und Standardvereinbarungen kann die Transparenz erhöht und der Datenaustausch erleichtert werden. Erforderlich ist in beiden Fällen, dass eine gute und anerkannte Praxis geschaffen wird.*

Der weitere Umsetzungsvorschlag der Finanzierung der Realisierung von Standard-schnittstellen ist aus technischer und organisatorischer Sicht machbar und deren Umsetzung ist bereits durch die öffentliche Hand im Gange. Juristische Vorgaben zu Standardvereinbarungen durch den Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeits-beauftragten (EDÖB) wären ebenfalls denkbar. Auch eine gesetzlich geregelte Datenstruktur wäre aus praktischer Sicht gut umsetzbar. Eine solche Bereitstellung der Metadaten als «Open Data» (bei Daten von privaten Datenanbietenden) respektive «Open Government Data» (bei Daten der öffentlichen Hand) ist auch beim MODIG angedacht (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022).

**Lösungsansatz 3: Minimierung des Imageverlustrisikos resp. Verbesserung des Image**

Lösungsansatz 3	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Verständnis und Akzeptanz der Datenweitergabe fördern	★★★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	 
Marketingwirksame Kommunikation	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆	★★★☆☆	 
Datenweitergabe für öffentliche Zwecke	★☆☆☆☆	★★★★★	★★★☆☆	  

- ★☆☆☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht
- ★★★☆☆ machbar mit Vorbehalten
- ★★★★★ gut geeignet / wünschenswert
-  Gesetz / Verordnung
-  Vertrag
-  Selbstregulierung

**Abb. 34:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 3 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Die Förderung der Akzeptanz der Datenweitergabe und die damit einhergehende Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses stösst bei den Datenerhebenden auf Anklang, da dies die Grundlage ist, um die Förderung der Nutzbarmachung der Mobilitätsdaten fair zu gestalten. Ein Fokus auf Synergien und Anreizmodelle in der Verfügbarmachung und den Diskurs wird dabei ein zentrales Anliegen seitens Datenerhebenden sein. Die Schaffung der Synergien als zentrales Anliegen deckt sich auch mit den Bestrebungen des Bundes mit NADIM: «Anreiz zur Nutzung bieten bedürfnisgerechte Lösungen zur vereinfachten Vernetzung (nur eine Schnittstelle, bessere

Sichtbarkeit) sowie sofern zweckmässig fachliche und finanzielle Unterstützung der Unternehmen» (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022, S. 13).

Eine marketingwirksame Kommunikation mit dem Ziel, anonymisierte Daten gemeinnützig bereitzustellen oder auch die Absicht, Imagegewinne durch die Datenweitergabe für öffentliche Zwecke zu erlangen, bietet aus Sicht der Datenerhebenden zu wenig Anreize, um das bestehende Restrisiko des Imageverlustes einzugehen.

#### Sicht der Nutzergruppen

Daten aus konzessionierten und teilweise subventionierten Dienstleistungen, von staatsnahen Betrieben oder der öffentlichen Verwaltung werden bereits vielfach weitergegeben und dies sollte noch intensiviert werden.

Eine rein marketingwirksame Kommunikation zugunsten der Partner (Datenerhebende) der Nutzergruppen bietet wenig Anreize, zusätzliche Daten verfügbar zu machen. Demgegenüber liesse sich gut kommunizieren, wenn Partnerschaften und Kooperationen mit Daten anbietenden eingegangen werden, um einen tatsächlichen Mehrwert zu generieren. Vor allem wenn die Kommunikation die entstandenen Mehrwerte und den entstandenen Nutzen klar aufzeigt. Dies kann einen Nachahmer Effekt nach sich ziehen.

#### Rechtliche Sicht

Die Förderung eines gemeinsamen Verständnisses in Bezug auf die Datenweitergabe erscheint im Hinblick auf eine Verbesserung des Images zielführend. Gegen eine marketingwirksame Kommunikation ist grundsätzlich nichts einzuwenden; sie ändert jedoch nichts an den geltenden gesetzlichen Voraussetzungen für die Datenweitergabe. Zu beachten ist das Klumpenrisiko eines gemeinsamen Auftritts mehrerer Akteure: Negative Schlagzeilen (bspw. «Nova-Leak»<sup>25</sup>) können das Image aller Beteiligten beeinträchtigen.

Die freiwillige Datenweitergabe für öffentliche Zwecke ist auch als «Datenaltruismus» bekannt. Datenaltruismus meint die Einwilligung betroffener Personen zur Bearbeitung der sie betreffenden Personendaten oder die Erlaubnis anderer Dateneinhaber zur Nutzung ihrer Sachdaten für Zwecke von allgemeinem Interesse wie die wissenschaftliche Forschung oder die Verbesserung öffentlicher Dienstleistungen (Europäische Kommission, 2020 Art. 2 Ziff. 10 Vorschlag Data Governance Act). Im Rahmen eines Pilotprojekts in Zürich können natürliche Personen ihre Mobilitätsdaten, die mit einer App aufgezeichnet werden, bereitstellen und dadurch «einen Beitrag zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung leisten» (Da Silva, 2022, S. 12). Mit einer zweckgebundenen und durch Einwilligung oder Erlaubnis gedeckten Bearbeitung freiwillig zur Verfügung gestellter Daten können die geltenden rechtlichen Voraussetzungen sowohl für personenbezogene als auch für allfällig geschützte Sachdaten erfüllt werden. Durch die Bereitstellung einer App können sowohl die Datenqualität als auch die Schnittstellen gesteuert werden. Bei der Auswertung und der Weitergabe muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Nutzer der App die Gesellschaft möglicherweise nur unvollständig oder gar einseitig darstellen, was bspw. eine spätere (evtl. sekundäre) Nutzung der Daten für statistische Zwecke erschwert oder gar verunmöglicht.

#### Technische und organisatorische Sicht

Die Führung von Diskursen unter Einbindung aller Beteiligten ist machbar. Allerdings ist die Schaffung der Akzeptanz einer Datenaustauschkultur ein Prozess, der nicht von heute auf morgen umgesetzt werden kann. Zudem besteht die Herausforderung, dass der Austausch durch eine zentrale Instanz angestossen und koordiniert werden sollte und es müssen die relevanten Anspruchsgruppen eruiert werden.

<sup>25</sup> Vgl. <https://www.digitec.ch/en/page/data-leak-at-sbb-data-records-of-swisspass-holders-were-publicly-accessible-22525>.




Die weiteren Vorschläge wie eine marketingwirksame Kommunikation oder Imagegewinne durch die Datenweitergabe für öffentliche Zwecke zu erzielen, wäre grundsätzlich möglich. Allerdings ist die Wirksamkeit der Massnahme kritisch zu beurteilen, da die positive Unterstützung seitens Datenanbietenden und Datennachfragenden bei diesen Initiativen essenziell ist, um eine hohe Durchschlagskraft zu erreichen.




#### Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 3

Die Umsetzungsvorschläge zur Minimierung des Imageverlusts resp. die Verbesserung des Images werden von den Anspruchsgruppen als nicht vielversprechend betrachtet. Die Förderung der Akzeptanz der Datenweitergabe wird von allen Seiten als notwendig, jedoch nicht hinreichend zur Minimierung des Imageverlusts betrachtet. Aus Sicht der Datenerhebenden werden die weiteren Umsetzungsvorschläge nicht unterstützt. Die Nutzergruppen sehen einzig die Möglichkeit, die erzielten Mehrwerte zu kommunizieren, um bei anderen öffentlichen Bereichen einen Nachahmereffekt zu erzielen. Offen ist, ob sich ein Datenaltruismus, wie er auf europäischer Ebene angestrebt wird, durchsetzen kann. Bei der Umsetzung der freiwilligen Datenweitergabe für öffentliche Zwecke müssen jedenfalls die Herausforderungen in Bezug auf die Einwilligung oder Erlaubnis, die Datenqualität und die Schnittstellen überwunden werden, bspw. durch Verwendung einer App. Dieser Ansatz wäre einer unfreiwilligen Datenweitergabe – durch Schaffung einer Pflicht hierzu – jedenfalls vorzuziehen.

#### Lösungsansatz 4: Vermeidung von Verlusten von Marktvorteilen

Lösungsansatz 4	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Eingrenzung des Empfängerkreises beim Datenaustausch	★☆☆	★☆☆	★☆☆	  
Eingrenzung des Marktplatzes auf Schweizer Datenanbietende und Datennutzende	★☆☆	★☆☆	★☆☆	  

★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht  
 ★★☆☆ machbar mit Vorbehalten  
 ★★★☆☆ gut geeignet / wünschenswert

 Gesetz / Verordnung  
 Vertrag  
 Selbstregulierung

**Abb. 35:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 4 (eigene Darstellung)

#### Sicht der Datenerhebenden

Die Eingrenzung des Empfängerkreises wird seitens Datenerhebenden nicht begrüsst. Die Eingrenzung auf gewisse Empfänger (z. B. nur öffentliche Ämter) wird als starke Einschränkung empfunden und steht zudem im Widerspruch zur Open-Government-Data-Struktur. Auch die Eingrenzung des Marktplatzes auf Schweizer Datenanbietende wird abgewiesen, da viele Datenanbietende in der Schweiz selbst internationale «Big Player» sind. Die Umsetzungsvorschläge zur Vermeidung von Verlusten von Marktvorteilen sind deshalb aus Sicht der Datenerhebenden nicht zielführend zur Förderung der Verfügbarkeit von Mobilitätsdaten.

#### Sicht der Nutzergruppen

Es ist nicht zu erwarten, dass für die Nutzergruppen wünschenswert ist, wenn sie in einen Empfängerkreis eingeteilt werden. Dies könnte dazu führen, dass gewisse Nutzergruppen gegenüber anderen einen ungerechtfertigten Marktvorteil erzielen. Zudem wird es schwierig, Bedingungen für die Einteilung zu Empfängerkreisen zu definieren, die von sämtlichen Nutzergruppen getragen werden.



Die Eingrenzung des Marktplatzes auf Schweizer Anbietende bietet keine Option für grenzquerende Verkehre. Diese sind vor allem im Güter- und touristischen Verkehr sowie für die grenznahen Ballungsräume im Berufs- und Freizeitverkehr sehr relevant. Die Big Player wären demnach stärker in die Pflicht zu nehmen, ihre in der Schweiz erhobenen Daten verfügbar zu machen. Für diese internationalen Big Player ist aber wohl der Markt Schweiz zu klein, um hier eine Einzellösung zu entwickeln.

Rechtliche Sicht

Eine personenbezogene oder geografische Eingrenzung des Empfängerkreises zieht sachlogisch einen Ausschluss potenziell interessierter Parteien nach sich. Ein solcher Ausschluss muss rechtmässig und insbesondere verhältnismässig sein.

In diesem Zusammenhang sind neben den kartellrechtlichen Bestimmungen über die Wettbewerbsbeschränkungen und Wettbewerbsabreden (Art. 5 KG) und unzulässige Verhaltensweisen (Art. 7 KG) auch die für das öffentliche Beschaffungswesen geltenden Grundsätze, insbesondere jener der Nichtdiskriminierung (Art. XVII GATT) zu beachten.

Technische und organisatorische Sicht

Da der Bund die Strategie verfolgt, dass relevante Mobilitätsdaten als Open Data respektive «Open Government Data» für alle Beteiligten gleichwertig zur Verfügung gestellt werden, widersprechen Umsetzungsvorschläge, welche Einschränkungen diesbezüglich mit sich bringen, den geltenden staatlichen Prinzipien. Auch eine geographische Eingrenzung des Marktplatzes wird aus technischer und organisatorischer Sicht nicht begrüsst, da der Bund das Ziel eines international abgestimmten offenen Marktplatzes inkl. Interoperabilität der Daten verfolgt.

*Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 4*  
 Die genannten Umsetzungsvorschläge zur Vermeidung von Verlusten von Marktvorteilen sind aus allen Perspektiven nicht erwünscht. Aus Sicht der Datenerhebenden werden die Vorschläge als zu starke Einschränkungen empfunden. Aus praktischer Sicht widersprechen die Umsetzungsvorschläge der Strategie des Bundes (Open-Data-Strategie, internationale Interoperabilität der Daten). Für die Nutzergruppen wären diese Einschränkungen zu stark, um relevante Themen rund um den grenzquerenden Verkehr zu analysieren und es wird riskiert, die Ihnen angebotenen Datengrundlagen zu reduzieren.

**Lösungsansatz 5: Regelung der Datenweitergabe**

Lösungsansatz 5	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Hoheitliche, rechtsverbindliche Festlegung von Rechten und Pflichten bei der Datenweitergabe	★☆☆	★☆☆	★★★☆☆	🏛️💓📄
Datenweitergabe im öffentlichen Bereich als Vorbild	★★★☆☆	★★★★★	★★★☆☆	🏛️
Verpflichtung zur Datenbereitstellung	★☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	🏛️💓📄

★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht      🏛️ Gesetz / Verordnung  
 ★★☆☆ machbar mit Vorbehalten              💓 Vertrag  
 ★★★★★ gut geeignet / wünschenswert      📄 Selbstregulierung

**Abb. 36:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 5 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Hoheitliche, rechtsverbindliche Festlegung von Rechten und Pflichten bei der Datenweitergabe wie bspw. vorgegebene Standardvereinbarungen, die eine Verpflichtung zur Datenweitergabe beinhalten, werden als starke Einschränkungen empfunden. Der Umsetzungsvorschlag, dass Transparenz zu Verpflichtungen der Datenweitergabe im öffentlichen Raum geschaffen wird, ist aus Sicht der Datenerhebenden machbar, allerdings wird dieser Vorschlag aus ihrer Sicht keinen grossen Einfluss auf die Förderung der Verfügbarkeit von Mobilitätsdaten haben.

Sicht der Nutzergruppen

Zwar werden Standardverträge zur Datenweitergabe bzw. den Datenbezug begrüsst, die rechtsverbindliche Verpflichtungen zur Datenweitergabe werden von den Nutzergruppen aber abgelehnt. Nutzergruppen wollen Daten nicht per Verpflichtung weitergeben müssen, ohne die Bestimmungen, den Verwendungszweck und den Adressatenkreis zu definieren.

Die Transparenz zur Verpflichtung der Datenweitergabe im öffentlichen Bereich wird von den Nutzergruppen befürwortet. Ziel wäre, sämtliche Daten einmal zu erheben und Daten, die heute an verschiedenen Stellen aufwendig aufbereitet werden, einheitlich, transparent und kosteneffizient aufzubereiten. Dies kann dazu führen, dass Daten, welche heute aufgrund hoher Kosten nicht erhoben oder aufbereitet werden, in Zukunft verfügbar werden.

Die Nutzergruppen haben die Erwartungshaltung, dass Daten von staatsnahen Unternehmen und deren konzessionierte Dienstleistungen einfacher zugänglich werden. Somit befürworten Sie die Verpflichtung zur Datenbereitstellung, solange keine Betriebsgeheimnisse offengelegt werden.

Rechtliche Sicht

Eine gesetzliche Verpflichtung zur Datenweitergabe ist aus mehreren Gründen abzulehnen. Eine bedingungs- und entschädigungslose Datenweitergabe widerspricht nicht nur der freiheitlichen Wirtschaftsordnung, sondern wäre angesichts der ökonomischen Bedeutung von Daten auch im Lichte der Wirtschaftsfreiheit (Art. 27 BV) kritisch zu prüfen. Solche Einschränkungen von Grundrechten erfordern eine gesetzliche Grundlage, sie müssen im öffentlichen Interesse und verhältnismässig sein. Die Anforderung der gesetzlichen Grundlage würde mit der Schaffung entsprechender Bestimmungen im Gesetz erfüllt sein. Ein öffentliches Interesse könnte etwa aus dem Umweltschutz hergeleitet werden. Konkret ginge es vorliegend um die Schaffung der Möglichkeit der Sekundärnutzung von Daten zugunsten einer nachhaltigen Datenwirtschaft. Im Zusammenhang mit Mobilitätsdaten könnte ausserdem das Interesse an einem effizienten Gesamtmobilitätssystem angeführt werden (UVEK, 2021, S. 2). Zur Begründung der Verhältnismässigkeit einer solchen Verpflichtung wäre dazulegen, dass die vorgesehene Regelung tatsächlich geeignet ist, das damit verfolgte öffentliche Interesse zu erreichen und dass diese hierzu auch erforderlich ist. Dabei müsste insbesondere ausgeführt werden, dass keine weniger stark in die Wirtschaftsfreiheit eingreifenden Massnahmen vorhanden sind, die ebenso geeignet wären, das öffentliche Interesse zu verfolgen. Letzteres ist – insbesondere angesichts der Option zur Schaffung von Anreizen und Erleichterungen für eine freiwillige Datenweitergabe wie etwa die Definition von Schnittstellen sowie den Grundsatz der «Open Government Data» – allerdings fraglich.

Sollte die gesetzliche Verpflichtung tatsächlich als verhältnismässig eingestuft werden, müsste sie für die Datenweitergabe nachvollziehbar und durchsetzbar regeln, welche Daten in welcher Form betroffen sind.

Eine Verpflichtung der Bearbeitenden zur Weitergabe der Daten, welche sie von oder über ihre Kundschaft erhalten oder erfassen, beschlägt das Rechtsverhältnis zwischen den Bearbeitenden und der Kundschaft. Daher erscheint auch die Standardvereinbarung zwischen den Bearbeitenden und der Kundschaft als geeignetes Mittel, um in Bezug auf die Datenbearbeitung inkl. Weitergabe Transparenz zu schaffen. Mit der Unterzeichnung

der Standardvereinbarung akzeptiert die Kundschaft die in der Vereinbarung vorgesehenen Bearbeitungstätigkeiten. Individualvereinbarungen können grundsätzlich zum gleichen Ergebnis führen, aufgrund der (gesetzlich bedingten) Gleichartigkeit der Datenbearbeitung bietet sich die Anwendung gleichlautender und vorformulierter Bestimmungen an. Bei der Gestaltung der Standardvereinbarung sind (entsprechend der Praxis zu AGB) weitschweifige und zweideutige Formulierungen zu vermeiden und für die Kundschaft besonders benachteiligende Bestimmungen gestalterisch hervorzuheben.

Handelt es sich um Personendaten, müssen die Empfangenden namentlich oder zumindest als Kategorie(n) bekannt gegeben werden (Art. 19 Abs. 2 lit. c DSGVO). Bei Sachdaten sind allfällige Schutzrechte sowie der Schutz von Geheimnissen zu beachten.

#### Technische und organisatorische Sicht

Aus technischer Sicht sind alle Umsetzungsvorschläge realisierbar, jedoch schwierig durchsetzbar. Die gesetzliche Verpflichtung zur Datenbereitstellung stösst insbesondere bei Anbietenden auf viel Gegenwehr, was den Umsetzungsprozess erschwert.

### **Lösungsansatz 6: Behebung der Rechtsunsicherheit**

Lösungsansatz 6	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für die Weitergabe von Personendaten	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	
Transparenz im Vertragsverhältnis	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	
Praktische Instrumente zur Standardisierung fördern	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	

★ ★ ★ nicht geeignet / nicht erwünscht      Gesetz / Verordnung  
 ★ ★ ★ machbar mit Vorbehalten              Vertrag  
 ★ ★ ★ gut geeignet / wünschenswert      Selbstregulierung

**Abb. 37:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 6 (eigene Darstellung)

#### Sicht der Datenerhebenden

Es gibt verschiedene interessante Ansätze zur Behebung der Rechtsunsicherheit. Aus Sicht der Datenerhebenden schaffen die meisten genannten Umsetzungsvorschläge viel Zusatzaufwand (wie z. B. die Schaffung von Transparenz durch eine Anonymisierung von Positionsdaten und Bereitstellung als öffentliches Gut) und bieten nur wenig entsprechende Anreize (wie z. B. die Verpflichtung zur Kommunikation). Seitens Datenerhebenden wird zudem der Einwand eingebracht, dass anonymisierte Daten nicht zwingend von einer persönlichen Verknüpfung und damit vor einer Re-Identifikation schützen. Insgesamt müsste es aus Sicht der Datenanbieter Anreize geben, welche dazu führen, dass die geforderten Verpflichtungen freiwillig geleistet werden. Standardverträge für die Praxis sind machbar, allerdings mit Vorbehalten zu beurteilen, da dieser Vorschlag allein einen vernachlässigbaren Effekt auf die Bereitschaft der Datenweitergabe hat und somit nur in Kombination mit weiteren Massnahmen die Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten erreichen würde.

#### Sicht der Nutzergruppen

Für die meisten Anwendungen der Nutzergruppen sind nicht personenbezogene Daten, sondern Daten zu typischen Personengruppen (siehe Kapitel 3.5) notwendig. Aus diesem Grund wird eine Verpflichtung zur Anonymisierung der Daten von den Nutzergruppen befürwortet, wenn dies die Zugänglichkeit der Daten erhöht. Grundsätzlich soll der Schutz

vor Geschäftsgeheimnissen, das Wettbewerbsrecht und der Datenschutz vorschreiben, wann Anonymisierungen notwendig sind. Diese Anonymisierungen sollten klar kommuniziert werden.

Eine Verpflichtung zur Kommunikation der erhobenen Daten wird von der Nachfrageseite gewünscht. Aktuell wissen viele Nutzergruppen nicht, welche Datentypen erhoben bzw. verfügbar sind. Die Information über die Verfügbarkeit ist ein zentrales Element. Umso besser, wenn diese an zentraler Stelle mit einer einfachen Übersicht über sämtliche Datenangebote kommuniziert werden. Das wird in Kombination mit Standardverträgen und Leitfäden zur Vereinfachung in der Datenzugänglichkeit beitragen.

### Rechtliche Sicht

Bei der Rechtsunsicherheit ist zu differenzieren zwischen den Sachverhalten, die vertraglich oder gesetzlich nicht geregelt sind oder über die gerichtlich noch nicht entschieden wurde (Regelungslücke) und den Situationen, in denen eine Person einen konkreten Rechtsrahmen nicht kennt (fehlende Kenntnis).

Regelungslücken können durch die Gesetzgebung in Form von Erlassen oder im Falle von unbeabsichtigten Lücken (sog. echte Lücken) durch die Rechtsprechung geschlossen werden. Die Schliessung von Lücken durch die Rechtsprechung bezieht sich allerdings in erster Linie auf konkrete Einzelfälle und erzielt nicht ohne Weiteres dieselbe allgemeinverbindliche Wirkung wie die Rechtsetzung. Eine gewisse Rechtssicherheit kann ferner mittels Selbstregulierung, also die freiwillige Verbindlicherklärung von Bestimmungen durch einen bestimmten Adressatenkreis und schliesslich durch den Abschluss von Verträgen zwischen zwei Parteien herbeigeführt werden. Zudem kann durch die wörtliche Übernahme der anwendbaren gesetzlichen Bestimmungen in den Vertrag oder durch einen sonstigen Verweis auf die einschlägigen Erlasse im Zweiparteienverhältnis auch eine Rechtsunkenntnis ausgeglichen werden.

In Bezug auf Personendaten ist auf zwei Aspekte besonders hinzuweisen. Die Anonymisierung und der neu eingeführte Anspruch auf Datenportabilität sind für ein gemeinsames Verständnis über die Weitergabe von Personendaten grundlegend.

Die Verpflichtung zur Anonymisierung von Daten ergibt sich aus dem Datenschutzrecht. So sind alle Personendaten zu vernichten oder zu anonymisieren, sobald sie zum Zweck der Bearbeitung nicht mehr erforderlich sind (Art. 6 Abs. 4 DSGVO). Weiter besteht eine Informationspflicht bei der Beschaffung von Personendaten (Art. 19 Abs. 1 DSGVO) und damit eine Verpflichtung zur Kommunikation der erhobenen Daten. Auch die Verpflichtung zur Bereitstellung von Personendaten resp. das Recht auf Datenherausgabe oder -übertragung (Datenportabilität) ist gesetzlich geregelt (Art. 28 DSGVO). Daher ist hier nicht Rechtsunsicherheit im Sinne unzureichender Regelung, sondern eher fehlende Kenntnis zu verorten. Der Rechtsunsicherheit in Bezug auf die Anonymisierung kann begegnet werden, indem branchenspezifisch klare Kriterien für die Entfernung des Personenbezugs sowie technische und organisatorische Massnahmen zur Verhinderung einer Re-Identifikation entwickelt werden.





Ausserdem können Massnahmen im Bereich der Datenportabilität, welche erst mit der Totalrevision des Datenschutzgesetzes Eingang in die Rechtsordnung auf Bundesebene gefunden hat, und die im gleichen Zuge erweiterte Informationspflicht zur Schaffung von Transparenz beitragen. Branchenspezifische Muster- oder Standardverträge, welche einerseits auf die Beschaffung von Personendaten und andererseits auf das Recht auf Herausgabe oder -übertragung derselben hinweisen, erscheinen daher als geeignetes Instrument, um einer Rechtsunkenntnis entgegenzuwirken.

Technische und organisatorische Sicht

Die geforderten Massnahmen sind aus technischer Sicht realisierbar, jedoch viele davon schwierig durchsetzbar. Auf der anderen Seite erlaubt die Technologie auch, Rechtssicherheit zu schaffen, indem z. B. Lösungen nach dem Prinzip «Privacy by Design» umgesetzt werden.

**Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 6**  
 Die Nutzergruppen sind hauptsächlich an nicht personenbezogenen Daten interessiert und befürworten die Verpflichtung zu Anonymisierung, insbesondere, wenn damit die Datenverfügbarkeit erhöht werden kann. Zudem wird eine einfachere Übersicht über sämtliche Datenangebote sowie eine einfachere Zugänglichkeit gewünscht. Der hemmenden Wirkung der «Rechtsunsicherheit» kann insbesondere mit Selbstregulierung schnell und branchenspezifisch entgegengewirkt werden, indem die einschlägigen Rechte und Pflichten transparent wiedergegeben werden. Hierfür bieten sich Muster- oder Standardverträge an.

**Lösungsansatz 7: Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit**

Lösungsansatz 7	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Datenbedarf öffentlich dokumentieren	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	 
Datenverfügbarkeit und Datenangebot öffentlich dokumentieren	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	 

nicht geeignet / nicht erwünscht  



 machbar mit Vorbehalten  



 gut geeignet / wünschenswert  

 Gesetz / Verordnung  

 Vertrag  

 Selbstregulierung

**Abb. 38:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 7 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Die öffentliche Dokumentation des Datenbedarfs wie auch der Datenverfügbarkeit sind aus Sicht der Datenerhebenden interessant. Die Kommunikation der Nachfragebedürfnisse auf z. B. einer offenen Plattform ist wünschenswert – insbesondere auf internationaler Ebene. Wenn zusätzliche Anreize geschaffen werden, wäre auch die Dokumentation des Datenangebots seitens Datenerhebenden spannend. Es besteht allerdings die Gefahr, dass die Dokumentation des Datenangebots bei Vernachlässigung des Betriebs einer möglichen Kommunikationsplattform oder eines Marktplatzes schnell veraltet.

Sicht der Nutzergruppen

Die Kommunikation, welche Daten von den Nutzergruppen nachgefragt werden, ist verbesserungswürdig und zu vereinfachen. Zielführend, aber auch eine grosse Challenge ist, die Datennachfrage nach den Anwendungsfällen und den entsprechenden Qualitäts- / Transparenzanforderungen zu gruppieren. Dies bringt aber entsprechende Aufwände mit sich. Inwiefern sich diese über eine anschliessend vereinfachte Zugänglichkeit an (aufbereiteten) Daten rechtfertigen lassen, bleibt abzuwägen.

Die Nutzergruppen haben die Erwartungshaltung nach einer vereinfachten Übersicht über verfügbare Daten. Diesbezüglich wird die Kommunikation von Datenverfügbarkeit und Datenangebot inkl. der verfügbaren Datenquellen und deren Preise auf einer Publikationsplattform oder einem Marktplatz erwünscht. Dies kann dazu führen, dass sich die Nutzergruppen leichter tun, ihre Nachfrage auf der Plattform bzw. dem Marktplatz zu kommunizieren und dokumentieren.

Rechtliche Sicht

Für den Aufbau eines funktionierenden Marktes müssen sowohl der Datenbedarf als auch die Datenverfügbarkeit bekannt gegeben werden. Ineffizient oder sogar ineffektiv wäre es, wenn die verfügbaren Daten nicht einen aktuellen Bedarf abdecken oder mangels Nachweises keine Daten beschafft werden können, obwohl ein aktueller Bedarf vorliegt.

Die Bekanntgabe eines spezifischen Datenbedarfs könnte zu einer gezielten Erhebung dieser Daten führen und den anschliessenden Austausch sicherstellen (keine Vorrathaltung, sondern Datenerzeugung *on demand*). Vorteil wäre, dass die Datenqualität (inkl. Format), die Gegenleistung und der Bearbeitungszweck (relevant bei Personendaten) vorgängig bestimmbar wären.

Solange nicht feststellbar ist, ob sich die Nachfrage nach dem Angebot richtet oder umgekehrt, müssen beide Seiten Informationen zum Datenbedarf und zur Verfügbarkeit bereitstellen. Dieser Informationsaustausch und der anschliessende Datenaustausch könnten auf einer neutralen (staatlichen) Plattform erfolgen (z. B. opendata.swiss). Liegt ein beidseitig verpflichtendes Leistungsaustauschverhältnis vor, stellen sich zusätzliche Fragen, bspw. zum Zeitpunkt des Zustandekommens des Vertrages, zu den gegenseitigen Leistungspflichten und schliesslich zu den Leistungsstörungen.

Technische und organisatorische Sicht

Aus praktischer Sicht sind die Umsetzungsvorschläge zur verbesserten Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit mit Vorbehalten realisierbar. Unter Federführung des Bundes könnte die öffentliche Dokumentation des Datenbedarfs auf einer Plattform - wie durch MODIG angedacht - gut implementiert werden. Für die Dokumentation des Datenangebots bräuchte es ein praktisches Anreizsystem (z. B. Pay-per-Request-Modell). Zudem müsste seitens neutralem Plattformbetreibers die Überwachung sichergestellt werden.

*Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 7*  
*Die Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit wird begrüsst. Aus Sicht der Datenerhebenden braucht es jedoch ein interessantes Vergütungsmodell, damit die Daten freiwillig öffentlich dokumentiert werden. Aus rechtlicher und praktischer Sicht sind beide Vorschläge realisierbar. Der Wunsch nach einer besseren Übersicht über das Datenangebot der Nutzergruppen sowie deren Kommunikation der Datennachfrage geht Hand in Hand. Folglich wird eine Bereitstellung von Informationen zu Datenbedarf und Datenverfügbarkeit befürwortet.*

**Lösungsansatz 8: Sicherstellung einer transparenten Kommunikation**

Lösungsansatz 8	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Regelmässigen strukturierten Austausch fördern	★★★★	★★★★	★★★☆☆	

- ★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht
- ★★★ gut geeignet / wünschenswert
- 🏠 Gesetz / Verordnung
- 📄 Vertrag
- 📜 Selbstregulierung

**Abb. 39:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 8 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Die Förderung des regelmässigen strukturierten Austausches wird durch Datenanbieter begrüsst. Da seitens Datenerhebende ein Interesse besteht, dass eine mögliche Datenplattform einheitliche Schnittstellen und ein interessantes Vergütungsmodell bietet, ist das Interesse an einem übergreifenden Austausch von Erwartungen und Zielsetzung

für eine anzustrebende Marktlösung gross. Zudem erlaubt das den Anbietenden, einfacher auf die Bedürfnisse und Anforderungen bezüglich der Datentypen und -qualität einzugehen.

Sicht der Nutzergruppen

Der Diskurs zwischen der Datennachfrage und dem Datenangebot muss sich verbessern, um gegenseitig stärker voneinander zu profitieren. Zudem können die Nutzergruppen den Anbietenden ihre Datenanforderungen für spezifische Anwendungen direkt kommunizieren. Findet ein regelmässiger strukturierter Austausch statt und resultieren daraus konstruktive Massnahmen, um die Anwendungen der Nutzergruppen bezüglich der Datenverfügbarkeit zu verbessern, stiftet die Sicherstellung einer transparenten Kommunikation grossen Nutzen.

Rechtliche Sicht

Gegen den regelmässigen und strukturierten Austausch ist grundsätzlich nichts einzuwenden. Sofern dabei marktrelevante Vereinbarungen getroffen werden, ist sicherzustellen, dass es sich nicht um unzulässige Wettbewerbsabreden handelt.

Technische und organisatorische Sicht




Ein Austausch zur Sicherstellung einer transparenten Kommunikation ist gut machbar. Die Koordination und Organisation sollten hierbei durch eine neutrale Institution erbracht werden. Diese Rolle könnte z. B. die öffentliche Hand übernehmen, um die Unabhängigkeit zu gewährleisten.

*Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 8*

*Ein regelmässiger strukturierter Austausch zur Sicherstellung einer transparenten Diskussion ist wünschenswert. Aus Sicht der Datenerhebenden stösst ein strukturierter Austausch auf Anklang, damit diese ihre Position entsprechend einbringen können. Für die Nutzergruppen kann ein solcher Austausch ebenfalls grossen Nutzen stiften. Einerseits erfahren sie mehr über das bestehende Angebot, und andererseits können sie den Anbietenden ihre Datenanforderungen für spezifische Anwendungen direkt kommunizieren. Aus praktischer Sicht sollte dies unter staatlicher Federführung bewerkstelligt werden.*

**Lösungsansatz 9: Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes durch den Staat**

Lösungsansatz 9	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Öffentlicher Marktplatz	★★★★	★★★★	★★★★	  

- ★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht
- ★★☆☆ machbar mit Vorbehalten
- ★★★★ gut geeignet / wünschenswert
-  Gesetz / Verordnung
-  Vertrag
-  Selbstregulierung

**Abb. 40:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 9 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Die Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes durch den Staat inkl. einer Publikationsplattform für Angebote wird seitens Datenerhebenden begrüsst. Einerseits erhöht sich dadurch die Visibilität der unterschiedlichen Angebote, und andererseits werden die Daten leichter zugänglich. Die aktive Partizipation der Marktteilnehmer in der Gestaltung eines solchen Marktplatzes ist unabdingbar und Daten anbietende möchten weiterhin selbst entscheiden, an wen sie ihre Daten unter welchen Bedingungen verkaufen.

### Sicht der Nutzergruppen

Es wird begrüsst, eine zentrale Datenplattform für Mobilitätsdaten zu schaffen. Ein zentraler Zugang zu standardisierten Daten mit klaren Qualitätskriterien ist erstrebenswert. Wichtig ist, dass die Daten, die Standardisierungen und die Schnittstellen gut dokumentiert werden.

Da je nach Anwendung der Nutzergruppen Daten nachgefragt werden, die von Anbietenden nicht allen zur Verfügung gestellt werden wollen, wird dieser Ansatz gegenüber einer Open-Data-Plattform befürwortet. Zudem kann die Visibilität der unterschiedlichen Angebote erhöht werden. Diese müssen jedoch aktuell und verfügbar bleiben.

### Rechtliche Sicht

Im Hinblick auf die Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) und die nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NADIM) wird aktuell ein Rechtsrahmen (Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur, 2021) entwickelt. Geregelt werden gemäss Art. 1 Abs. 1 lit. a-d E-MODIG die Bearbeitung von Mobilitätsdaten, die Vernetzung der Nutzenden, der Aufbau der zuständigen Organisationseinheit und schliesslich das räumliche Referenzsystem (Verkehrsnetz CH).

Auf einem Marktplatz können Anbietende ihre Daten verkaufen, was die Teilnahme von Datenanbietenden, die selbst keine Daten als Gegenleistung beziehen möchten, begünstigt. Die Schwierigkeit könnte darin bestehen, zwischen Angebot und Nachfrage ein Gleichgewicht zu schaffen. Jedenfalls darf das Entgelt nicht bereits bei der Bereitstellung («Einspeisung») auf der Plattform, sondern erst nach dem Verkauf geschuldet sein (sonst füllt sich die Plattform mit Daten, für die keine Nachfrage besteht).

Angesichts der OGD-Verpflichtung in Art. 10 EMBAG erscheint es sinnvoll zu prüfen, ob für die Mobilitätsdatenanstalt (MDA), die als rechtlich verselbstständigte, öffentlich-rechtliche Körperschaft zur dezentralen Bundesverwaltung zählt (Art. 7a RVOV) und die deshalb in den Anwendungsbereich des EMBAG fällt, im MODIG eine Ausnahme von der Publikationspflicht vorzusehen.

### Technische und organisatorische Sicht




Aus praktischer Sicht ist der Umsetzungsvorschlag realisierbar und wird faktisch durch den Bund auch bereits geplant. Hierbei ist die MDA als Betreiberin institutionell neutral (kein Mobilitätsanbieter), was zusätzliches Vertrauen schafft. Allerdings sollte ein übergeordnetes Kontrollgremium/Board sicherstellen, dass sämtliche Interessen der Mobilitätslandschaft Schweiz entsprechend vertreten sind und deren Interessen durchgesetzt werden. Aus finanziell-organisatorischer Sicht muss sichergestellt werden, dass der Marktplatz zumindest in Teilen selbsttragend ist und sich über den Datenhandel finanziert. Der Staat an sich hat eigentlich nur die Aufgabe, ein reguliertes und funktionierendes Marktumfeld im digitalen Raum zur Verfügung zu stellen.




#### *Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 9*

*Die Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes durch den Staat wird von allen Seiten sehr begrüsst. Die Beleuchtung der verschiedenen Perspektiven bestätigte, dass die Schaffung eines solchen Marktplatzes eine äusserst positive Auswirkung auf die Förderung und den Austausch von Mobilitätsdaten haben könnte.*



**Lösungsansatz 10: Bereitstellung einer offenen Datenplattform**

Lösungsansatz 10	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Öffentliche (Open-)Data-Plattform für Angebot und Nachfrage	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	  

★ ★ ★ nicht geeignet / nicht erwünscht       Gesetz / Verordnung  
★ ★ ★ machbar mit Vorbehalten                       Vertrag  
★ ★ ★ gut geeignet / wünschenswert                       Selbstregulierung

**Abb. 41:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 10 (eigene Darstellung)

Sicht der Datenerhebenden

Eine öffentliche Open-Data-Plattform für Angebot und Nachfrage mit übergeordnetem Vergütungs-/Preismodell (Anbieter erhalten z. B. ein fixes Entgelt beim Verkauf der Daten; Nachfrager bezahlen Fixpreis bei Bezug) ist interessant aus Sicht der Datenerhebenden.

Sicht der Nutzergruppen

Während beim Marktplatz bilaterale Geschäftsbeziehungen digital abgewickelt werden, können bei einer (Open-)Data-Plattform multilaterale Geschäftsbeziehungen abgewickelt werden. Dies kann den Nutzergruppen viel Aufwand abnehmen und an einem Ort sind die benötigten Daten für entsprechende Anwendungen beziehbar. Zusätzlich erlaubt es, sich einfach einen Überblick über vorhandene Datentypen mit garantierten Preisen zu verschaffen. Aus diesen Gründen wird eine solche Plattform von den Nutzergruppen erwünscht.

Rechtliche Sicht

Auf dem öffentlichen Marktplatz für Daten (oben, Lösungsansatz 9) können Anbietende ihre Daten verkaufen. Dies begünstigt die Teilnahme von Anbietenden, die selbst keine Daten beziehen möchten. Open-Data-Plattformen hingegen gewähren einen offenen und damit kostenfreien Zugang zu Daten. Beim Mutual Data Sharing kann immerhin erwartet werden, dass die Beziehenden wiederum Daten als Gegenleistung bereitstellen.

Sowohl die Anbietenden als auch die für den Betrieb zuständige Organisation müssen sicherstellen, dass auf der Plattform nur Daten, die uneingeschränkt verwertbar sind, bereitgestellt werden. Hierfür fallen technische Massnahmen (Anonymisierung) sowie organisatorische Massnahmen (Stichproben) in Betracht, zudem können Verantwortlichkeits- und Haftungsfragen in den Nutzungsbedingungen geregelt werden.

Technische und organisatorische Sicht

Die Umsetzung ist aus praktischer Sicht möglich, allerdings ist der Aufwand für den Unterhalt und Betrieb der Plattform gross.

*Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 10*




*Die Bereitstellung einer reinen Datenplattform stösst nicht auf das gleich grosse Interesse wie ein öffentlicher Marktplatz. Allerdings wäre die Kombination der Datenplattform mit der Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes sehr interessant. Aus Sicht der Datenerhebenden soll der Datenaustausch auf jeden Fall gegen ein entsprechendes Entgelt passieren. Die Nutzergruppen sind diesem Ansatz gegenüber sehr offen eingestellt. Sie begrüssen die gute Übersicht des Datenangebots, einen vereinfachten Datenzugang sowie einheitliche Preise.*

*Die Kostenlosigkeit des Zugangs zu Open Data lässt die Verantwortung für die Verwertbarkeit der Daten nicht entfallen und erfordert technische und organisatorische Massnahmen.*

## Lösungsansatz 11: Schaffung eines Daten-Reinraums («Data Clean Room»)

Lösungsansatz 11	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Daten-Reinraum zur dedizierten Datenverarbeitung	★★★	★★★★	★★★	

★★ nicht geeignet / nicht erwünscht  
 ★★★ machbar mit Vorbehalten  
 ★★★★ gut geeignet / wünschenswert

 Gesetz / Verordnung  
 Vertrag  
 Selbstregulierung

**Abb. 42:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 11 (eigene Darstellung)

### Sicht der Datenerhebenden

Anbietende könnten einem Daten-Reinraum wegen fehlendem Vertrauen skeptisch gegenüberstehen. Jedoch könnten durch «Privacy by Design» die Daten geschützt und somit das Vertrauen gefördert werden. Die Daten müssten zudem nicht an eine andere Institution im Klartext übergeben werden, sondern werden ihnen einzig für eine zertifizierte Auswertung zur Verfügung gestellt.

### Sicht der Nutzergruppen

Für die Nutzergruppen bieten Daten-Reinräume die Möglichkeit, Daten einzig für die Analyse und Auswertung zu verwenden. Es erübrigen sich juristische Vereinbarungen bezüglich der Datenweitergabe und Nutzungsbedingungen. Zusätzlich erlauben Daten-Reinräume, sensible Daten (wie z. B. personalisierte Bewegungsprofile) auszuwerten und für Anwendungen zu verwenden und gleichzeitig den Datenschutz zu gewährleisten.

Im Prinzip treffen sich die Verarbeitungsalgorithmen und die Daten im Daten-Reinraum. Dies ermöglicht zum Beispiel, dass Anbietende ihre Daten zur Verfügung stellen, damit Nutzergruppen diese so aufbereiten können, damit ihre Qualitäts- und Transparenzanforderungen erfüllt werden. Wichtig ist dabei, dass im Daten-Reinraum nur zertifizierte Algorithmen angewendet werden können. Somit nimmt die Zertifizierungsstelle eine wichtige Stellung ein, da sie den Vertrauensanker der Angebots- und Nachfrageseite darstellt. Eine Erklärung sowie Anwendungsmöglichkeiten von «Trusted Execution Environments» (TEE) für Smart Mobility ist in Oehry et al. (2023) gegeben.

### Rechtliche Sicht

Unter der Aufsicht vertrauenswürdiger Data-Clean-Room-Betreiber können abgeleitete Daten erzeugt werden. Die Anbietenden behalten ihrerseits die Herrschaft über die zugrunde liegenden Daten. Die Nutzenden wiederum können die abgeleiteten Daten für sich beanspruchen. Es findet daher kein Austausch von Daten statt, weshalb dieses Konzept im Einzelfall auch für die Anwendung auf Personendaten und geschützte Sachdaten zu überprüfen ist. Wenn der mit Art. 7 DSGVO neu ins Gesetz aufgenommene Grundsatz des Datenschutzes durch Technik («Privacy by Design») bzw. der datenschutzfreundlichen Voreinstellungen («Privacy by Default») ernst genommen wird, bedarf es des Einsatzes geeigneter technischer Mittel, um die Privatsphäre der Einzelnen zu wahren (Oehry et al., 2023). Ein Daten-Reinraum kann helfen, «Privacy by Default» sicherzustellen.

Der durch die Inanspruchnahme eines vertrauenswürdigen Betreibers entstehende (finanzielle) Aufwand könnte sich aber gerade bei Open Data nachteilig auswirken. Für die Verschlüsselung dürfte dieser Aufwand zwar nicht gross sein, weil die Technologie hier an sich bereitsteht; für die Zertifizierung aber schon.

### Technische und organisatorische Sicht




Die Schaffung eines Daten-Reinraums ist technisch mittels «Trusted Execution Environment» (TEE) machbar. Die Effizienz und Wirtschaftlichkeit ist je nach Anwendungsfall zu prüfen. TEE bieten jedoch im Vergleich zu anderen, durch Kryptographie privatsphärensichernde Berechnungsmethoden deutliche Effizienzvorteile und werden vermehrt im «Internet of Things Cloud Computing» oder bei AI Anwendungen, die anhand von geteilten Datensätzen trainiert werden, eingesetzt (Geppert et al., 2022).

#### Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 11

Die Schaffung eines Daten-Reinraums («Data Clean Room») ist mit Vorbehalten umsetzbar. Aus Sicht der Datenerhebenden besteht Potenzial für diese Initiative unter der Voraussetzung, dass der Datenschutz und unter Umständen auch Geheimnisse und andere Schutzrechte gewährleistet werden können. Für die Nutzergruppen bietet dieser Lösungsansatz die Möglichkeit, sensible Daten der Anbietenden zu verarbeiten, und zwar so, dass ihre Anforderungen an Qualität und Transparenz erfüllt werden. Aus organisatorischer Sicht ist es wichtig, einerseits eine vertrauenswürdige Zertifizierungsstelle zu schaffen. Wird diese so umgesetzt, dass die Interessen aller Beteiligten berücksichtigt werden, hilft dies, Vorbehalte aus dem Weg zu räumen. Andererseits ist die Wirtschaftlichkeit je Anwendungsfall zu prüfen.

### Lösungsansatz 12: Qualitätssicherung und Standardisierung

Lösungsansatz 12	Sicht der Datenerhebenden	Sicht der Nutzergruppen	Technische und organisatorische Sicht	Rechtliche Umsetzung
Zentrale Datenanalyse-Stelle	★★★★	★★★★	★★★☆☆	  
Gesetzlich vorgeschriebene Datenbeschreibung (Metadaten)	★★★★	★★★★	★★★☆☆	
Zertifizierte Datenbearbeitung	★★★★	★★★☆☆	★★★☆☆	 
Einigung auf Standards	★★★★	★★★★	★★★★	

★☆☆ nicht geeignet / nicht erwünscht     Gesetz / Verordnung  
 ★★☆☆ machbar mit Vorbehalten     Vertrag  
 ★★★★ gut geeignet / wünschenswert     Selbstregulierung

**Abb. 43:** Bewertungsraster zum Lösungsansatz 12 (eigene Darstellung)

#### Sicht der Datenerhebenden

Vorschläge, welche durch Qualitätssicherung und Standardisierung den Datenaustausch unterstützen wollen, sind wünschenswert. Eine zentrale Analysestelle zur Qualitätskontrolle ist in Kombination mit finanziellen Anreizen bei der Datenbereitstellung interessant für die Datenanbietenden, da neben der Qualitätssicherung auch die Anforderungen an den Datenschutz sichergestellt werden. Eine gesetzlich vorgeschriebene Datenbeschreibung stösst ebenfalls auf Interesse, da dies den standardisierten Austausch von Mobilitätsdaten begünstigt und die Aufwände minimiert. Die Einführung branchenweiter Verarbeitungsprozesse inkl. Qualitätsausweis (analog ISO), bei der gewisse Qualitätsstandards bei der Datenbereitstellung zertifiziert würden, würde aus Sicht der Anbietenden ebenfalls begrüsst werden und könnte auch Imagegewinne mit sich bringen. Der Vorschlag zur Einigung auf Standards auf (inter-)nationaler Ebene, deren Definition auch im Rahmen des MODIG angestrebt wird (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022), wird auch begrüsst.

### Sicht der Nutzergruppen

Eine zentrale Stelle, an der die Qualität und die Transparenz der Daten sowie deren Aufbereitung sicherstellt, wird von den Nutzergruppen begrüßt. Es hilft, wenn Daten eines ähnlichen Typs, die bei unterschiedlichen Stellen anfallen, verfügbar gemacht werden. Aufgrund der Heterogenen der Datennachfrage wird es nicht für alle Daten sinnvoll sein, die Qualität und Transparenz sicherzustellen. Es ist wichtig, diejenigen Datentypen zu identifizieren, die von vielen Nutzergruppen verwendet und gleichzeitig heute noch an vielen unterschiedlichen Stellen erhoben und aufbereitet werden.

Eine gute Dokumentation der (Meta-)Daten ist zwingend erforderlich, um den jeweiligen Qualitätsansprüchen der Nutzergruppen gerecht zu werden. Gleichzeitig erhöht dies die Visibilität der vorhandenen Angebote.

Die Nutzergruppen und die Datenerhebenden sind sich einig, dass es kaum eine Rolle spielt, welcher Standard sich durchsetzt, sondern viel wichtiger ist, dass man sich schnell und pragmatisch auf einen Standard einigt, diesen umsetzt und langfristig garantiert.

### Rechtliche Sicht

Die Verwertbarkeit von Daten ist einerseits von der Qualität der Daten und andererseits vom Grad der Eignung für die automatisierte Bearbeitung abhängig. Für die Qualität sind je nach Anwendung andere Parameter massgebend: Beispielsweise die Aktualität, die Vollständigkeit in Bezug auf eine bestimmte Zielgruppe, die Lückenlosigkeit in Bezug auf eine bestimmte Periode, die Zweckgebundenheit und die Zulässigkeit der Bearbeitung von Personendaten etc. Der Grad der Eignung misst sich an den für die beabsichtigte Nutzung erforderlichen Bearbeitungsschritten: Unter Umständen müssen die Daten für die Verwertung zuerst nach bestimmten Kriterien gefiltert und bereinigt oder sogar ergänzt werden, damit sie einen gewissen Standard erfüllen. Standards und zugesicherte Eigenschaften sind essenziell, wenn Daten im Austauschverhältnis als Leistung erbracht werden – gegen Geld (Marktplatz, oben Lösungsansatz 9) oder gegen den Zugang zu anderen Open Data (Datenplattform, oben Lösungsansatz 10).

Die Herstellung der Verwertbarkeit kann ausgelagert werden, bspw. an eine zentrale Datenanalyse-Stelle. Denkbar wäre auch eine automatisierte Bewertung von Quantität und Qualität der Daten. Gestützt darauf könnte die Gegenleistung bestimmt (Marktplatz) oder der Zugang zu Open Data (Datenplattform) erweitert oder beschränkt werden. Die Grundlagen der Bewertung bzw. der Algorithmus wären aus Transparenzgründen offen zu legen (z. B. in der Nutzungsvereinbarung oder in Erlassform bei öffentlich-rechtlichen Plattformbetreibern), und zwar insbesondere dort, wo ein automatisierter Ausschluss von einem Angebot erfolgt. Handelt es sich um eine automatisierte Entscheidung, sind die entsprechenden Vorschriften (im Zusammenhang mit Personendaten z. B. Art. 21 DSGVO) einzuhalten. Daneben sind gesetzliche Vorgaben zu den erforderlichen Metadaten in Betracht zu ziehen. Inhalte und Formate der Daten könnten in einer Verordnung geregelt werden (bspw. so wie die Metadaten in Anhang 3 der Verordnung des EDI vom 22. März 2017 über das elektronische Patientendossier). Zu beachten ist hier, dass Anpassungen immer mit einer (gesetzgeberischen) Latenz erfolgen. Dies könnte mit Selbstregulierung (z. B. Branchenstandards) vermieden werden.

Eine weitere Form der Selbstregulierung könnte in Form von Zertifikaten erfolgen: Der Prüfung und Zertifizierung zugänglich wären einerseits einzelne (z. B. Anonymisierung, Bekanntgabe) oder sämtliche Datenbearbeitungsvorgänge und andererseits die «veredelten» Daten (in Bezug auf die eingangs genannten Qualitätsmerkmale).

### Technische und organisatorische Sicht

Eine zentrale Analysestelle zur Qualitätskontrolle, bspw. Finanziert durch staatliche Stellen wie auch durch NADIM angedacht, wird begrüßt, deren Umsetzung dürfte jedoch schwierig und aufwendig sein. Denkbar wären aber auch Vorgaben, die von staatlicher Seite überwacht werden, die Verantwortung der Umsetzung würde jedoch nach wie vor bei den Anbietenden liegen. Die Überwachung der Umsetzung erfolgt durch die Betreiberin, welche auch das Monitoring und Messwerkzeuge definiert, bei Nichteinhaltung Sanktionen

ausspricht und Korrekturen bei den Quellsystemen der Datenerhebenden einleiten kann (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022).

Eine gesetzlich vorgegebene Datenbeschreibung ist im Rahmen vom MODIG bereits geplant: «Die relevanten Mobilitätsdaten sowie sämtliche Metadaten sollen in der Regel über die MODI als Open Data (bei Daten von privaten Datenlieferanten) respektive Open Government Data (bei Daten der öffentlichen Hand) bereitgestellt werden. Das heisst: grundsätzlich kostenlos, in maschinenlesbarer Form und in einem offenen Format zur freien Weiterverwendung inklusive Aufbewahrung. Dies gilt insbesondere für die Kerndaten der NADIM» (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022, S. 21).

Auch die weiteren Vorschläge zur zertifizierten Datenbearbeitung und zur Einigung auf Standards sind mit Vorbehalten machbar. Bei den Standards ist es das Ziel, dass statische und dynamische Daten schrittweise in standardisierter Form über nationale Zugangspunkte (National Access Points (NAP)) zugänglich gemacht werden sollen.

#### *Gesamtbeurteilung Lösungsansatz 12*

*Die Beleuchtung der verschiedenen Sichten bestätigt, dass die Qualitätssicherung und Standardisierung essenziell sind für die Förderung des Mobilitätsdatenaustausches. Die Vorschläge zur Qualitätssicherung und Standardisierung werden deshalb begrüsst. Aus Sicht der Datenerhebenden und den Nutzergruppen sind insbesondere die Einigung auf Standards und vorgeschriebene Metadaten zentral, um den Datenaustausch nachhaltig zu fördern. Dabei spielt es weniger die Rolle, welcher Standard genutzt wird, sondern viel wichtiger ist, dass man sich schnell und pragmatisch auf einen einigt.*

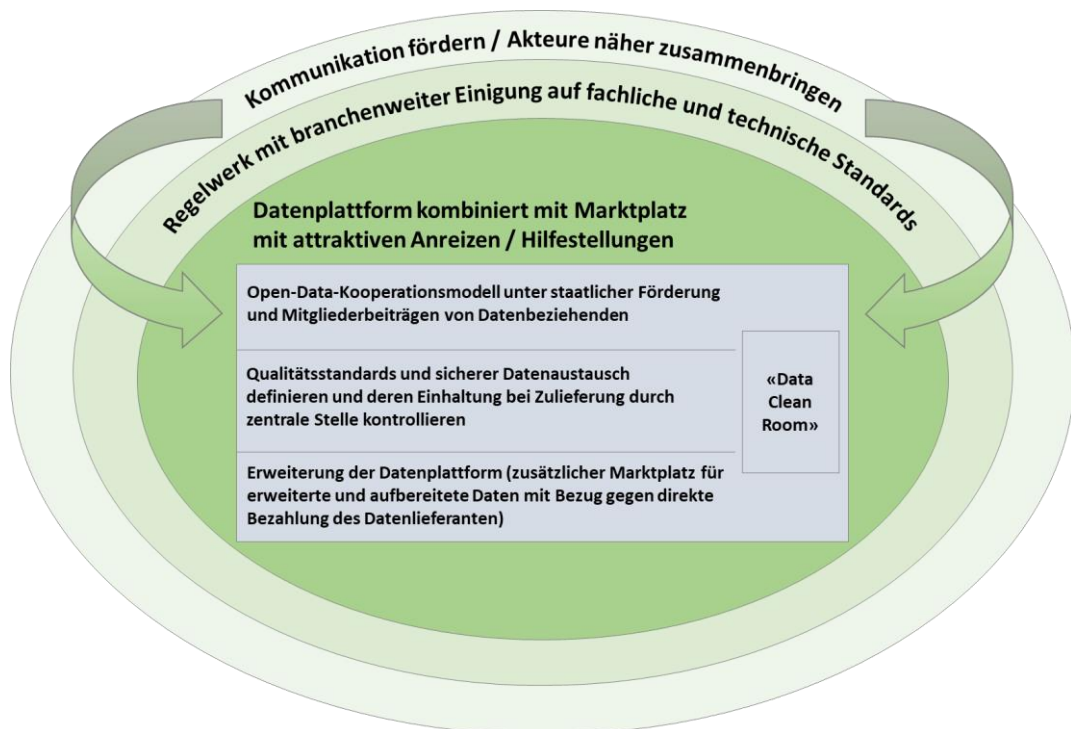
### 6.3.3 Konsolidierte vielversprechende Lösungsansätze

In diesem Abschnitt werden die Handlungsmöglichkeiten und daraus abgeleiteten Lösungsansätze konsolidiert. Die erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten wurden vorgängig mit den Interviewpartnerinnen und Interviewpartnern validiert und überarbeitet. Die Lösungsansätze wurden auch im Hinblick auf das Ziel der Arbeit, nämlich den erleichterten Zugang zu Mobilitätsdaten aus verschiedenen Erhebungsquellen, formuliert. Unter Berücksichtigung aller hier untersuchten Perspektiven hat sich herauskristallisiert, dass eine funktionierende Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz für den Datenaustausch von Sachdaten mit verschiedenen Komponenten der zentrale Lösungsansatz ist. Um einen solchen Marktplatz erfolgreich gestalten zu können, werden verschiedene grundlegende und flankierende Massnahmen benötigt. Die konkreten Massnahmen und die chronologische Umsetzungsempfehlung sehen dabei wie folgt aus:

1. **Kommunikation fördern / Akteure näher zusammenbringen:** Die Bedürfnisse und Vorhaben aller Nutzergruppen müssen enger mit den potenziellen Lieferanten abgestimmt werden, bevor man in die Umsetzung einer Massnahme geht. Die enge Abstimmung der verschiedenen Anspruchsgruppen muss dann fortwährend sichergestellt werden.
2. **Regelwerk mit branchenweiter Einigung auf Standards erarbeiten:** Die beteiligten Anspruchsgruppen müssen sich auf fachliche und technische Standards (Schnittstellen, Datenformate, Datenstruktur, Notationen etc.) einigen. Diese Standards werden anschliessend bei der Umsetzung der Datenplattform berücksichtigt.
3. **Datenplattform kombiniert mit Marktplatz mit attraktiven Anreizen / Hilfestellungen aufbauen:** Damit die Datenplattform mit dem Marktplatz sowohl für die Datenerhebenden wie auch die Nutzgruppen langfristig attraktive Anreize bietet, müssen folgende weitere Aspekte beim Aufbau der Plattform berücksichtigt werden:
  - a. Open-Data-Kooperationsmodell unter staatlicher Förderung und Mitgliederbeiträgen von Datenbeziehenden. Finanzierung von Systemanbindungen und Entschädigung für Datenlieferung mit festgelegten Preisen (auf Qualität und Menge). Die öffentliche Hand könnte beim initialen Setup des Modells (inkl. Kerndatenset zur Verfügung stellen) eine wichtige Rolle einnehmen. Langfristig sollte der Marktplatz dann finanziell unabhängig operieren.

- b. Qualitätsstandards definieren und deren Einhaltung bei Zulieferung durch zentrale Stelle kontrollieren
- c. Zusätzlicher Marktplatz für erweiterte und aufbereitete Daten; Bezug gegen direkte Bezahlung des Datenlieferanten
- d. Schaffung eines übergeordneten «Data Clean Rooms», um die Daten den entsprechenden Algorithmen zur Verfügung zu stellen, ohne sie «aus der Hand» zu geben

In der Abbildung anbei werden die konsolidierten Lösungsansätze als Massnahmenpaket zusammengefasst. Wichtig zu betonen ist dabei, dass wir ein iteratives Vorgehen von «ausen nach innen» empfehlen. Als Grundlage für die Schaffung der Datenplattform mit dem Marktplatz und den zusätzlichen angedachten Komponenten müssen zuerst die Kommunikation gefördert und die Einigung auf Standards sichergestellt werden.



**Abb. 44:** Zielbild der konsolidierten, vielversprechendsten Lösungsansätzen zur Förderung der Nutzbarkeit von Mobilitätsdaten (eigene Darstellung)

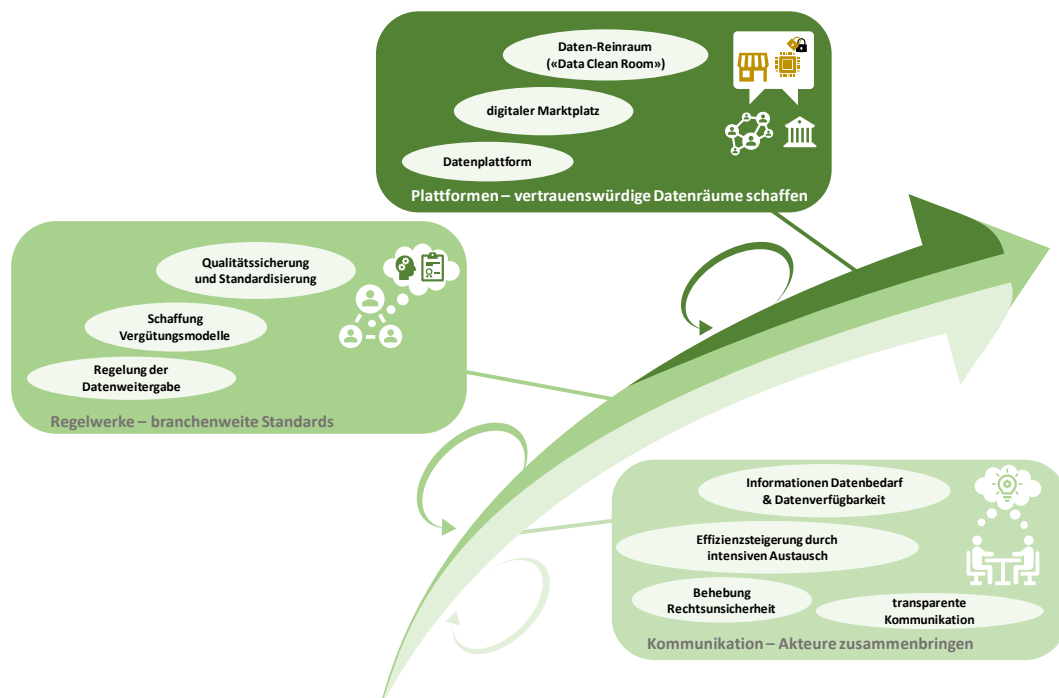
## 7 Handlungsempfehlungen

In diesem Kapitel werden Handlungsempfehlungen aus den Handlungsmöglichkeiten abgeleitet. In Abschnitt 7.1 wird eine Roadmap zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten unter Berücksichtigung der Interessen aller Beteiligten aufgezeigt. In Kapitel 7.2 wird eine mögliche Umsetzung in die Praxis skizziert und abschliessend werden die Handlungsempfehlungen mit einem Ausblick auf weiter zu klärende oder zu vertiefende Fragestellungen zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten (Kapitel 7.3) abgerundet. Es ist zu erwähnen, dass für neue Rollen und Aufgaben, die dem Staat zukommen, noch die gesetzliche Grundlage fehlt (siehe Ergänzungen zum MODIG in Kapitel 1.5.3). Inwiefern eine Auftragserteilung dem Staat zugeschrieben werden kann, ist im politischen Prozess der Gesetzgebung zu prüfen und entscheiden. Des Weiteren ist zu beachten, dass im Sinne der Offenlegung der Interessensituation der Forschungsstelle die Autorenschaft transparent darlegt, in welche Projekte im Kontext der MODI die Autorenschaft eingebunden ist (siehe Ergänzungen zur eingebrachten Expertise in Kapitel 1.5.3).

### 7.1 Roadmap

Im vorhergehenden Kapitel wird in *Abb. 44* das Massnahmenzielbild dargestellt. Dieses beinhaltet die Vision einer Datenplattform, kombiniert mit einem Marktplatz zum Austausch von Daten. Zusätzlich sind Komponenten angedacht, welche es erlauben, Daten in einem «Data Clean Room» nur für ganz bestimmte Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

Für die Umsetzung der Vision ist eine Roadmap entwickelt worden und in *Abb. 45* dargestellt. Diese erlaubt, anhand einer definierten Abfolge von Arbeitsschritten gegliedert in drei Themenblöcke, die Vision zu realisieren. Im Folgenden werden die einzelnen Themenblöcke abgehandelt. Dies soll Klarheit schaffen, welche spezifischen Inhalte in welcher sachlichen und zeitlichen Abfolge diskutiert und umgesetzt werden sollten. Zudem sind einige Inhalte parallel voranzutreiben und teilweise iterativ weiterzuentwickeln.



**Abb. 45:** Roadmap zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten unter Berücksichtigung der Interessen aller Beteiligten (eigene Darstellung)



### **Kommunikation – Akteure zusammenbringen**

In einem ersten Schritt sollte die Kommunikation gefördert werden, um die Akteure näher zusammenzubringen. Mit der Vision einer gemeinsamen Datenplattform inkl. Marktplatz werden in diesem Schritt sämtliche Interessen der Beteiligten inkludiert. Es ist wichtig, diesen Schritt so schnell wie möglich in Angriff zu nehmen. Zu den Beteiligten gehören neben Datenanbietenden und Nutzergruppen der Datennachfrage auch die öffentliche Hand.

Damit die Effizienz und Effektivität in der Datenerhebung, -aufbereitung und -weitergabe innerhalb der Verwaltung gesteigert werden kann, müssen vermehrt Diskurse angestossen werden. Es bietet sich an, dass die Verwaltungen intern eine Auslegeordnung der heute verwendeten bzw. in Zukunft gewünschten Daten erstellen. In diesem Zusammenhang wurde das BFS bereits vom Bundesrat beauftragt, die Datenbewirtschaftung der öffentlichen Hand und Mehrfachnutzung von Daten unter dem «Once-Only-Prinzip» einfacher und effizienter zu gestalten (Bundesamt für Statistik, 2019). Daraus wurde die «I14Y-Interoperabilitätsplattform» entwickelt (Bundesamt für Statistik, 2022). Dabei handelt es sich um ein öffentliches Verzeichnis der aktuell bestehenden Datensammlungen und Nomenklaturen auf allen Ebenen der Verwaltung und soll den effizienten Datenaustausch zwischen Behörden, Unternehmen und Bürgern unterstützen (Bundesamt für Statistik BFS, 2021b). Diese Aktivitäten sind auch aus der Perspektive der Mobilität zu fördern und auf dieser Basis Prozesse zu definieren, wie zukünftig die Mobilitätsdaten der öffentlichen Verwaltung schlank und einheitlich erhoben bzw. aufbereitet werden sollen und wie dies zu finanzieren ist. Gleichzeitig sind diejenigen Datentypen, welche zugekauft werden können, klar auszuweisen. Auch die privatwirtschaftlichen Nutzergruppen müssen besser kommunizieren, welche Daten verwendet werden bzw. erwünscht sind. Parallel dazu sollten Datenerhebende und Nutzergruppen einen intensiveren Austausch pflegen, um die Bedürfnisse der jeweils anderen Partei im Detail zu verstehen. Dadurch können die Datenerhebenden ihre Datenangebote besser an die bestehenden Anforderungen anpassen und die Visibilität ihres Datenangebots bedürfnisgerecht erhöhen. Schliesslich können Massnahmen zur Datenminimierung nur getroffen werden, wenn das bereits vorhandene Datenangebot bekannt ist.

Werden Daten aus der öffentlichen Verwaltung frei zur Verfügung gestellt, bringt dies einen grossen volkswirtschaftlichen Nutzen mit sich. Zudem wird insgesamt der Aufwand reduziert, wenn nicht jede Organisation für sich, sondern alle miteinander, die benötigten Daten erheben, aufbereiten und zur Verfügung stellen. Eine Auslegeordnung, welche Daten die öffentliche Hand je nach Körperschaft – Gemeinde, Kanton, Bund – heute bereits verwendet, sollte ein erster Schritt sein. Darauf aufbauend sollten diese Daten typisiert und geordnet werden. Parallel dazu sollten Daten bestimmt werden, welche seitens der öffentlichen Hand einerseits von den Gemeinden oder Kantonen, andererseits von privaten Datenerhebenden zusätzlich benötigt werden. Im Feld der Mobilität sind aktuell bereits verschiedene Anwendungen in der Umsetzung (Verkehrsnetz CH, NADIM, Verkehrsdatenplattform Schweiz mit kantonalen Zulieferplattformen). Insbesondere bei den kantonalen Zulieferplattformen für Verkehrsdaten von kantonalen und regionalen Strassen sowie Zählenden von Lichtsignalanlagen besteht grosses Potenzial. Die Verkehrsdatenplattform des Kanton Zürichs könnte beispielweise mit wenig Aufwand auch durch die restlichen Kantone genutzt werden. Die Motivation der Kantone ist heute aber noch gering, da diese oft eigene Lösungen im Einsatz haben, die die spezifischen Bedürfnisse in geeigneter Weise abdecken. Zudem ist nicht jeder Kanton in gleichem Masse an den Zählenden der Nationalstrassen im eigenen Perimeter interessiert – Zürich, mit seinem hohen Bedarf an den Nationalstrassendaten, nimmt hier eine Vorreiterrolle ein. Der Bund sollte mit den Kantonen weiterhin im Dialog bleiben und die Hürden für eine breite Nutzung von kantonalen Verkehrsdatenplattformen beseitigen und dabei den Austausch von nationalen und kantonalen Zählenden zu fördern. Dieser Top-Down-Prozess ist durch ein Bottom-Up Vorgehen zu ergänzen. Es sollte auf bereits Bestehendem aufgebaut und die Kommunikation unter den privatwirtschaftlichen Interessensvertretern gefördert werden.

Des Weiteren kann die Kommunikation auch auf die Behebung der Rechtsunsicherheit zielen, indem die Beteiligten vorgestellt und die dem Austausch zugrunde liegenden Prozesse transparent aufgezeigt werden. Auf die vorhandenen, anwendbaren Erlasse



kann bei der Kommunikation verwiesen werden, ebenso auf laufende Gesetzgebungsverfahren und Selbstregulierung. Erfolgreiche Praxisbeispiele können als «Good Practice»/«Best Practice» beworben werden und weitere Beteiligte anziehen. Für die Effizienz des Marktes ist die Kommunikation zwischen den Beteiligten massgebend; je präziser das Angebot und die Nachfrage aufeinander abgestimmt werden können, desto gezielter können die Leistungen erbracht werden.

Durch die Förderung eines derartigen regelmässigen strukturierten Austauschs kann eine transparente Kommunikation zwischen Angebots- und Nachfrageseite sichergestellt werden. Die Form dieses regelmässigen Austauschs und die Periodizität ist noch zu definieren. Über die gesamte Zeitdauer des Erstellungsprozesses eines solchen Marktplatzes sowie während dem Betrieb ist sicherzustellen, dass die Kommunikation und der Austausch weitergeführt werden. Es ist zu erwähnen, dass der Bund für den Austausch zwischen den Interessenvertretern höchstens die Rolle des Initiators übernehmen soll.

Die Eigentümerschaft der entsprechenden Plattform (Datenplattform, Marktplatz & Daten-Reinraum) müsste das Kommunikationskonzept vorantreiben. Dieses soll beinhalten, welche Informationen an welche Stakeholder und über welche Kanäle kommuniziert werden und steht hinter dem Kommunikationskonzept. Es sollte regeln, wie kommuniziert wird.

### **Regelwerke – branchenweite Standards**

Durch den ersten Schritt der Kommunikation kommen sich die Akteure näher und verstehen die Anliegen untereinander besser. Die Interessen der Akteure sind z. B., dass die Anbietenden einen fairen Preis erzielen möchten und die Nachfragenden möchten die Qualität sichergestellt haben. Folglich sollte man sich in einem nächsten Schritt Gedanken darüber machen, welche Aspekte verbindlich werden sollen. Für eine branchenübergreifende Plattform, welche Daten aus der Privatwirtschaft sowie der öffentlichen Verwaltung beinhalten soll, ist es zwingend, dass die Regelwerke gemeinsam ausgearbeitet werden.

Da sich die Seite der Datennachfrage und des Datenangebots einig sind, dass für Daten mit hoher Qualität die entsprechende Zahlungsbereitschaft vorhanden ist, müssen geeignete Vergütungsmodelle geschaffen werden. Für die Angebotsseite ist es zentral, dass die Regelwerke die Wettbewerbsvorteile von datenanbietenden Unternehmen schützen. Folglich muss darauf geachtet werden, dass diese Bedingungen sowohl von juristischer Seite (z. B. durch Verträge) sowie auch von technologischer Seite (z. B. Beschränkungen des Datenzugangs) verpflichtend umgesetzt werden können. Die Vergütung für den Austausch von Daten zwischen zwei Parteien wird regelmässig von der anbietenden Partei bestimmt, massgebend ist das Verhältnis von Angebot und Nachfrage. Nehmen mehrere Beteiligte am Datenaustausch teil und findet dieser unentgeltlich statt, liegt das Open Data-Modell vor. Ein eigentliches Vergütungsmodell für den entgeltlichen Datenaustausch zwischen mehreren Beteiligten hat sich im Bereich der Mobilitätsdaten noch nicht etabliert. Im Bereich der Immaterialgüterrechte wird die Vergütung für die Nutzung durch das Modell der kollektiven Verwertung vereinfacht, indem gesetzlich zugelassene Verwertungsgesellschaften die Vergütungsansprüche der Rechteinhaber durchsetzen. Ein anderes Modell liegt in den von Branchenverbänden erarbeiteten Preisempfehlungen vor, die aber nicht ohne Weiteres verbindlich sind. Für den Leistungsaustausch – entgeltlich oder unentgeltlich (z. B. «Open Government Data») – sind die gegenseitigen Rechte und Pflichten sowie deren Durchsetzung zu regeln. Dies erfolgt durch die Schaffung und Anwendung von Standards, Modellen und sonstigen Abreden (z. B. Mustervertrag, Verhaltenskodex etc.) für einen effizienten Austausch und die vereinbarungsgemässe Nutzung von Daten. Mittels sektorieller Gesetzgebung können Ungleichheiten gezielt ausgeglichen werden, bspw. Mit dem Erlass von Bestimmungen zum Schutz von den schwächeren Marktteilnehmenden oder durch die Inpflichtnahme marktbeherrschender Unternehmen. Durch die Regulierung dürfen Akteure, welche bereits Investitionen für die Nutzung von Daten getätigt haben, jedoch nicht benachteiligt werden, z. B. indem sie zur voraussetzungs- und entschädigungslosen Weitergabe ihrer Daten verpflichtet werden.

Dabei darf die bisherige Rechtslage nicht übersehen werden; der Austausch von Mobilitätsdaten erfolgt keineswegs in einem rechtsfreien Raum. Einige Aspekte des Austausches werden von der geltenden Gesetzgebung bereits erfasst, und gewisse Vorgänge können im durch die Rechtsprechung geltendem Recht zugeordnet werden.

Für die Schaffung eines «Data Clean Room» ist es notwendig, die konkreten Prozesse zu definieren. Ferner ist zu regeln, welche technischen und organisatorischen Massnahmen in Bezug auf die Daten im «Data Clean Room» zu treffen sind. Vorteilhaft wäre der Einbezug von vertrauenswürdigen Vermittlern (Treuhandstelle oder Zertifizierungsstelle), welche interessensneutral handeln und alle Beteiligten gleichermassen berücksichtigen.

Schliesslich ist zu präzisieren, wie die Qualitätsanforderungen und die vereinbarten Standards über die gesamte Betriebsdauer des Datenmarktplatzes erfüllt respektive deren Einhaltung garantiert werden können. Die Regulierung zielt auch auf die Beseitigung von Unsicherheiten in Bezug auf die Rechtslage und bildet damit überhaupt die Grundlage für die Bereitstellung einer Datenplattform.

### **Datenplattform**

Sobald die Datenweitergabe geregelt ist, sollte dies in Form einer ersten Version einer Datenplattform umgesetzt werden. Es bietet sich an, so schnell wie möglich erste Erfahrungen zu sammeln. Durch den direkten Austausch der Beteiligten können diese Erfahrungen miteinfließen, um Plattformen stetig zu verbessern. Es muss gleichzeitig klar definiert und kommuniziert werden, dass die Plattform und die Services langfristig Bestand haben werden, damit die Unternehmen einen Mehrwert sehen, sich in der Aufbauphase zu beteiligen. Dabei ist die Verwendung von Begrifflichkeiten wie «Pilot» oder «Proof of Concept» gut zu prüfen, denn diese Begriffe erwecken den Eindruck, dass das entstehende Produkt am Ende der Projektphase wieder eingestellt werden könnte. Die Beschaffung von Fördergeldern gestaltet sich zwar einfacher für ein Pilotprojekt von beschränkter Dauer (1-2 Jahre). Aufgrund der kurzen Zeitspanne besteht allerdings die Gefahr, dass die erwünschten Effekte einer neuen Lösung noch nicht ersichtlich sind. Daher werden viele Pilotprojekte nach dem Aufbrauchen des Projektbudgets wieder eingestellt und nicht in den operativen Betrieb überführt. Es wird zu prüfen sein, ob sich die öffentliche Hand in einer solchen Aufbauphase finanziell beteiligt. Eine solche Beteiligung durch den Staat ist im laufenden Gesetzgebungsverfahren noch zu präzisieren (siehe 1.5.3). Jedenfalls haben die involvierten Parteien die Lösungen bereits von Anfang an so zu gestalten, dass diese idealerweise nahtlos in den operativen Betrieb überführt werden können.

Die Etablierung eines langfristigen Zielbilds mit konkreten Massnahmen und einer initialen finanziellen Unterstützung ist insbesondere auch vor dem Hintergrund zu befürworten, dass kleinere Unternehmen Zeit und Geld nur investieren, wenn eine gewisse Planungssicherheit besteht. Mit diesem Zielbild lässt sich vereinbaren, dass auf eine langfristige Sicht Rahmenbedingungen entstehen für ein funktionierendes und beaufsichtigtes Marktumfeld im digitalen Raum. Eine Datenplattform kann dazu in einem zweiten Schritt durch die Bereitstellung eines digitalen Marktplatzes ergänzt werden. Es ist im Interesse des Staates, dass in der digitalen Welt ein funktionierender und geregelter Markt zur Verfügung steht. Das Ziel sollte sein, dass der Aufbau und Betrieb eines digitalen Marktplatzes für Mobilitätsdaten finanziell selbsttragend ist bzw. nicht vom Staat finanziert werden muss. Für diesen Marktplatz werden die Vergütungsmodelle bereits unter dem Themenblock Regelwerken definiert. Dies zeigt erneut, dass es wichtig ist, die unterschiedlichen Themenblöcke «Regelwerke» und «Datenplattform» sachlich zu trennen und gleichzeitig ein iteratives Vorgehen anzuwenden. Sobald neue Datentypen auf dem Marktplatz angeboten werden, sind die Regelwerke, welche unter anderem die unterschiedlichen Vergütungsmodelle beinhalten, zu prüfen und bei Bedarf anzupassen.

Die Verknüpfung von Datenangebot und -nachfrage soll gemäss einer Studie des UVEK und des EDA in sogenannten «vertrauenswürdigen Datenräumen» (abzugrenzen vom Daten-Reinraum resp. «Data Clean Room») erfolgen (UVEK & EDA, 2022). Daten werden über eine Dateninfrastruktur (Technik) samt «Governance-Struktur» (Organisation) für den Austausch bereitgestellt (UVEK & EDA, 2022, S. 17). Die Vertrauenswürdigkeit eines Datenraums kann insbesondere darauf beruhen, dass die Mitglieder des Datenraums ihre

Daten nach eigenem Willen und mit der nötigen Kontrolle zur Verfügung stellen, und die Daten für wirtschaftliche und gesellschaftliche Zwecke genutzt werden können (UVEK & EDA, 2022, S. 18).

Ob der Datenraum als Datenplattform (für die Bereitstellung bereits erhobener Daten für eine Sekundärnutzung) und/oder als Datenmarktplatz (für den gezielten Handel mit Daten) ausgestaltet wird, ist anhand der identifizierten Bedürfnisse der beteiligten Akteure zu prüfen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Schaffung eines «Data Clean Room» als Infrastruktur, welche die Erzeugung und den Export von abgeleiteten Daten erlaubt und gleichzeitig die zugrunde liegenden, bereitgestellten Daten schützt.

## 7.2 Konkrete Umsetzung in die Praxis

Im Folgenden werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie sich die Vision einer funktionierenden Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz in die Praxis umsetzen lässt. Im Prinzip werden für jeden Themenblock der Roadmap, dargestellt in *Abb. 45*, je drei übergeordnete Themen definiert und diesen werden die zu behandelnden Inhalte zugeordnet. Dieser Prozess zur Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten wurde auf einer generischen Ebene entwickelt und kann auf verschiedene Datentypen angewendet werden. Dies hilft, die Grundsätze der Datenminimierung und der algorithmischen Modelle für die Entwicklung neuer Mobilitätsangebote unter Berücksichtigung der Bedürfnisse aller Beteiligten zu fördern und schafft eine neue Datenaustauschkultur.

Der Dialog mit der Nachfrageseite hat aufgezeigt, dass insbesondere Bewegungsdaten in Form von GNSS- und Mobilfunkdaten einen sehr grossen Mehrwert bringen (unter anderem für das Verkehrsmanagement, die Kapazitätsplanung oder für die Routenplanung). Heute monetarisieren die Telekommunikationsunternehmen diese Daten über einen mehrfachen Einzelverkauf an die interessierten Parteien. Da zumindest eines der Schweizer Telekommunikationsunternehmen mehrheitlich dem Bund gehört und über diesen grossen Datenschatz verfügt, sollten diese Daten – zweckdienlich anonymisiert und qualitätsgeprüft – über eine zentrale Plattform zur Verfügung gestellt werden. Die Erwartungshaltung zeigt, dass Daten aus der Telekommunikation heute oft nicht in gewünschter Qualität bzw. ohne die nötigen Transparenzanforderungen zu Verfügung stehen. Aus diesen Gründen wird im Folgenden der generische Prozess bis zur Verfügbarmachung von Daten auf einem Datenmarktplatz beschrieben und am Beispiel von Mobilfunkdaten im Spotlight aufgezeigt. Bringt diese Bearbeitung ein hohes Risiko für die Persönlichkeit oder die Grundrechte der betroffenen Person mit sich, ist eine Folgeabschätzung nach Art. 22 DSGVO notwendig.



**Abb. 46:** Themenblock Kommunikation im Prozess zur Verfügbarmachung von Daten auf einem Datenmarktplatz (eigene Darstellung)

Der Themenblock Kommunikation, in dem neben dem Bund auch interessierte Verbände, die Privatwirtschaft und u.U. auch der Konsumentenschutz teilnehmen soll, beinhaltet die folgenden Themen:

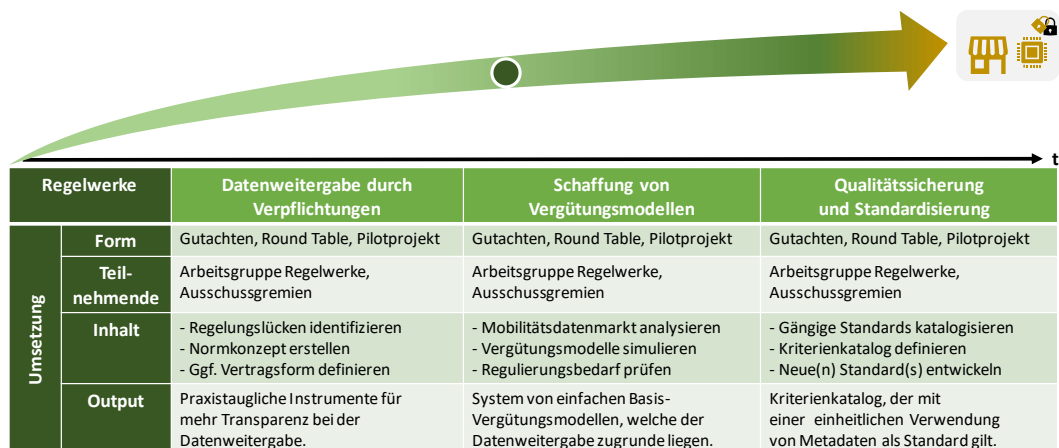
- **Transparente Kommunikation:** Zusammen mit Interessensvertretern sind im Dialog die unterschiedlichen Interessen, mögliche Finanzierungs-/Geschäftsmodelle für den Aufbau und Betrieb sowie ein Kommunikationskonzept für einen andauernden Austausch zu adressieren. Damit wird die Motivation zur Teilnahme gefördert.
- **Datenbedarf & Datenverfügbarkeit:** Es ist eine Auslegeordnung des Angebots, der Nachfrage und der bestehenden Deckungslücken auszuarbeiten, um zu eruieren, welche Organisations- und Vergütungskonzepte sich eignen. Daraus resultiert die Bereitschaft zur Teilnahme, wenn sich alle Beteiligten bewusst werden, dass dieses Vorgehen wirtschaftlich ist.
- **Effizienzsteigerung durch intensiven Austausch:** Im Dialog sind die Zusammensetzung der Arbeitsgruppen, deren Verantwortlichkeiten sowie ein geeignetes Vergütungsmodell für entsprechende Datentypen zu definieren. Die Ernennung der Arbeitsgruppen Marktplatz und Regelwerke werden die nachfolgenden Themenblöcke im Lead vorantreiben. Dabei ist vorzusehen, dass die Zusammensetzung dieser Arbeitsgruppen aus einem fixen Kern besteht, der für spezifisch zu betrachtende Datentypen, wie z. B. für die Mobilfunkdaten, gezielt ergänzt wird. Expertinnen und Experten aus den Bereichen Ethik und Datenschutz sind einzubeziehen, ebenso sind die Bedürfnisse der Verkehrsteilnehmenden zu berücksichtigen. Für die Zusammensetzung können bestehende Arbeitsgruppen von Branchenorganisationen oder Verbänden involviert werden (z. B. its-ch, VSS, Alliance SwissPass) oder wo angezeigt neue gebildet werden.

**Kommunikation im Spotlight der Mobilfunkdaten:**

Die Nachfrageseite kann der Angebotsseite aufzeigen, wozu Mobilfunkdaten verwendet werden. Die Angebotsseite kann demgegenüber aufzeigen, wie diese Daten bereitgestellt bzw. welche Deckungslücken wie geschlossen werden können.

Die Auslegeordnung der angebotenen und nachgefragten Mobilfunkdaten beinhaltet Details zur Form und der Qualität. Zusätzlich werden Vergütungsmodelle evaluiert, damit Aufwand und Ertrag für die Telekommunikationsunternehmen im Einklang sind.

Die Arbeitsgruppen Regelwerke und Marktplatz sind durch Experten oder Expertinnen aus der Telekommunikation zu ergänzen. Zudem ist das für Mobilfunkdaten spezifische Vergütungsmodell zu definieren. Die in diesem Format zusammengesetzten Arbeitsgruppen sind in den folgenden Schritten für die Standardisierung der Mobilfunkdaten und deren Integration in die Plattform oder den Marktplatz verantwortlich.



**Abb. 47:** Themenblock Regelwerke im Prozess zur Verfügbarmachung von Daten auf einem Datenmarktplatz (eigene Darstellung)

Für den Themenblock Regelwerke ist die Arbeitsgruppe Regelwerke in der Verantwortung. Die Teilnehmerschaft wird zudem um Ausschussgremien ergänzt. Der Themenblock beinhaltet die folgenden Themen:

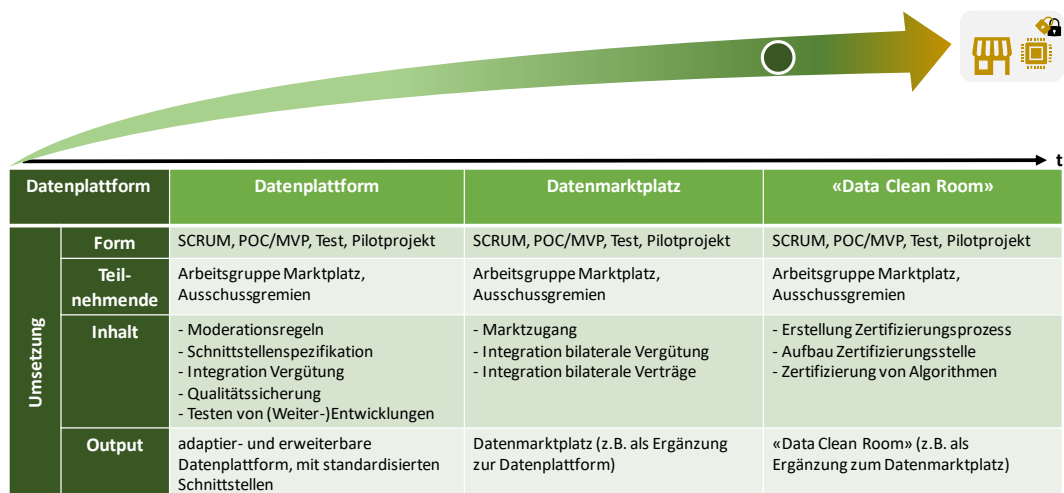
- **Datenweitergabe durch Verpflichtungen:** In der Arbeitsgruppe sind die Regelungslücken zu identifizieren und ein Normkonzept zu erstellen, um die identifizierten Lücken – wo erforderlich – zu schliessen. Zusätzlich können die Vertragsformen (Zweiparteienverhältnis, Branchen-vereinbarung, Code of Conduct etc.) definiert werden. Daraus resultieren praxistaugliche Instrumente, um sowohl zwischen den beteiligten Akteuren als auch im Verhältnis zu den betroffenen Personen – wenn es sich um Personendaten handelt – bei der Datenweitergabe Rechtssicherheit und Transparenz zu schaffen.
- **Schaffung von Vergütungsmodellen:** Die Analyse des Mobilitätsdatenmarktes erlaubt es, die im vorgängigen Themenblock eingeführten Vergütungsmodelle zu simulieren. Die Prüfung des Regulierungsbedarfs schafft dabei eine zusätzliche Klarheit und erlaubt, die weiteren Schritte zu verfolgen, um ein System von einfachen Basis-Vergütungsmodellen zu erstellen, um die Datenweitergabe zu fördern. Die Umsetzung in Pilotprojekten bietet sich hier an, um die Umsetzbarkeit zu prüfen.
- **Qualitätssicherung und Standardisierung:** Die Katalogisierung bereits bestehender Standards und die gleichzeitige Definition des Kriterienkatalogs erlaubt es zu eruieren, welche bestehenden Standards verwendet werden können und wo neue Standards zu entwickeln sind. Daraus resultiert ein Kriterienkatalog, der mit einer einheitlichen Verwendung von Metadaten als Standard definiert werden kann. Die Praxistauglichkeit der erarbeiteten Kriterienkataloge und Standards können im Rahmen von Pilotprojekten geprüft werden. Zu prüfen ist ferner, dass die Sachdaten keine Re-Identifikation ermöglichen.

**Regelwerke im Spotlight der Mobilfunkdaten:**

*Die gemeinsame Bestimmung von Qualitätsstandards und -anforderungen erlaubt die Anwendung von standardisierten Vergütungsmodellen. Anbietende von Mobilfunkdaten können mit abgeleiteten Daten (ohne Personenbezug) neue Geschäftsfelder erschliessen sowie Aufwand und Ertrag in Einklang bringen.*

*Eine transparente Datenherkunft und -qualität schafft sowohl auf der Seite der Nachfragenden als auch der Anbietenden die Möglichkeit, Mobilfunkdaten breiter zu nutzen.*

*Die branchenweite Regulierung der Datenweitergabe trägt zur Überwindung von Hindernissen und zur Erhöhung der Nutzbarkeit der Daten bei. Die Regulierung ist dabei im Dialog zu erarbeiten.*



**Abb. 48:** Themenblock Datenplattform im Prozess zur Verfügbarmachung von Daten auf einem Datenmarktplatz (eigene Darstellung)

Für den Themenblock Datenplattform ist die Arbeitsgruppe Marktplatz in der Verantwortung. Die Teilnehmerschaft wird zudem um Ausschussgremien ergänzt. Der Themenblock beinhaltet die folgenden Themen:

- **Datenplattform:** Die Arbeitsgruppe legt die Moderationsregeln fest, die für alle Beteiligten gleichermassen gelten. Zudem sind die Schnittstellen zu spezifizieren sowie die Integration der Vergütung und der daraus folgenden Finanzflüsse in die Plattform zu entwickeln. Der Aufbau der Datenplattform zielt darauf ab, die als relevant eingestuften Daten aller Mobilitätsanbietenden über standardisierte Schnittstellen zu integrieren und die Daten über die Plattform anzubieten. Beim Aufbau der Plattform soll man sich an bestehenden Ansätzen orientieren. Initiativen wie das Verkehrsnetz CH und NADIM könnten synergetisch herangezogen und komplementiert werden.
- **Datenmarktplatz:** Der optionale Marktplatz bietet Anbietenden wie auch Nachfragenden den gegenseitigen Zugang zu Datenkatalogen. Dazu müssen die Zugangsbestimmungen definiert und umgesetzt werden. Über bilaterale Verträge ist der Datenbezug und im Gegenzug die Vergütung zu integrieren mit dem Ziel Firmen, Organisationen und Institutionen analog zur Data-Sharing-Community von «Mobility Data Space» (MDS, eingeführt in Kapitel 2.6) zusammenzubringen. Der MDS soll gemäss eigener Definition Datenerhebenden ermöglichen, ihre Daten weiteren Nutzergruppen für innovative Mobilitätslösungen gegen Entgelt zur Verfügung zu stellen (Mobility Data Space, 2022).
- **«Data Clean Room»:** In einem ersten Schritt sind die Prozesse sowie die organisatorischen und technischen Massnahmen zum Betrieb des Daten-Reinraums auszuarbeiten. Das Vertrauen der Stakeholder kann bspw. Durch die Einbindung vertrauenswürdiger Dritter gefördert werden. Auf dieser Basis kann eine Zertifizierungsstelle z. B. die Prozesse, Mechanismen und Algorithmen prüfen, anhand welcher im «Data Clean Room» sensitive Daten bearbeitet werden. Hier (und auch bei den vorgenannten Plattformen) ist der EDÖB in geeigneter Weise einzubeziehen.

#### **Datenplattform im Spotlight der Mobilfunkdaten:**

*Die Datenplattform bietet die Möglichkeit, gemäss definierten Moderationsregeln und unter Berücksichtigung einer gesicherten Qualität, Aggregationen aus Mobilfunkdaten anzubieten und dafür eine adäquate Vergütung zu erhalten. Ein Beispiel eines Anwendungsfalls sind Pendlermatrizen.*

*Mit der Ergänzung um einen Marktplatz, werden bilaterale Verträge und Vergütungen ermöglicht, um Aggregationen aus den Mobilfunkdaten, die sich nach den Bedürfnissen der Kundschaft richten, anzubieten. Bei diesen handelt es sich z. B. um aggregierte Pendlermatrizen für spezifische Regionen differenziert nach Modus-Wahl.*

*Mit der Ergänzung um einen «Data Clean Room» können Telekommunikationsunternehmen die Mobilfunkrohdaten zur Verfügung stellen. Dies ermöglicht der Nachfrageseite, auf diesen Rohdaten Algorithmen mit den geforderten Ansprüchen an Transparenz und Qualität anzuwenden. Durch eine entsprechende Zertifizierung der Algorithmen können Datenschutz und Geschäftsgeheimnisse gleichermassen gewährleistet werden.*

## **7.3 Fazit**

Die vorliegende Studie ging der Forschungsfrage nach, welche Möglichkeiten für die Schaffung eines erleichterten Zugangs und zur Nutzung der von verschiedenen Quellen erhobenen Mobilitätsdaten bestehen. Dabei standen die technischen und rechtlichen Möglichkeiten der Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten, welche bis anhin den Nutzergruppen nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung standen, im Fokus.

Durch die Synthese der Interviews mit der Angebots- und Nachfrageseite unter Berücksichtigung der technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen konnten

aufschlussreiche Handlungsmöglichkeiten hergeleitet werden. Im Rahmen von Workshops und Validierungen entstand daraus ein Zielbild der konsolidierten, vielversprechendsten Lösungsansätzen zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten, welches die zentralen Anliegen aller Anspruchsgruppen vereint: Es hat sich gezeigt, dass eine funktionierende Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz für den Datenaustausch mit verschiedenen Komponenten der zentrale Lösungsansatz ist. Die Datenplattform und der Marktplatz sollen ein Open-Data-Kooperationsmodell beinhalten und durch Qualitätsstandards und einen «Data Clean Room» angereichert werden. Um eine synergetisch und weit verbreitete Datenplattform zu ermöglichen, müssen essenzielle parallele Arbeiten geleistet werden. Einerseits müssen Diskurse zwischen allen relevanten Akteuren mit dem Ziel einer nachhaltigen Förderung der Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten, die durch alle getragen wird, initiiert werden. Andererseits bedingt eine breit abgestützte Plattform ein Regelwerk mit branchenweiter Einigung auf fachliche und technische Standards.

Auf der Basis des erarbeiteten Zielbilds wurde eine Roadmap und spezifische Themenblöcke zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten unter Berücksichtigung der Interessen aller Beteiligten eruiert. Der Prozessdurchlauf in Kap 7.2 zeigt exemplarisch auf, wie Mobilfunkdaten besser verfügbar gemacht werden können. Dieser Prozessdurchlauf ist für weitere Datentypen analog durchzugehen. Es ist dabei nicht zwingend, diese Prozessdurchläufe seriell durchzugehen – diese können auch parallelisiert werden. Die dafür eingesetzten Arbeitsgruppen sollten somit über mehrere Datentypen bestehen und können je Datentyp mit Experten / Expertinnen ergänzt werden. Die im ersten Themenblock angesprochene Kommunikation ist dabei zentral. Aus Sicht des Forschungsteams ist es essenziell, dass sowohl Private (Datenerhebende, Nutzergruppen, Konsumentenschutz) als auch verschiedene Behörden der öffentlichen Hand den Dialog aufnehmen und kontinuierlich weiterführen. Es kann für die öffentliche Hand oft wesentlich kosteneffizienter sein, die Daten von Privaten zu erwerben, als diese selbst zu erheben. Datenerfassung, Aufbereitung und Verteilung sind mehrheitlich Kernkompetenzen von privaten Unternehmen, die sich die öffentliche Hand zu Nutzen machen sollte. Durch eine adäquate vertragliche Regelung kann die öffentliche Hand auch einfacher die benötigte Qualität definieren und einfordern. Ein «Round Table Mobilitätsdaten», welcher die Angebots- und Nachfrageseite zusammenbringt und den transparenten Dialog und Austausch herbeiführt, wird von beiden Seiten begrüsst und gefordert. Welche Vertragskonstrukte am Ende in Form von Public-Private-Partnerships (PPP) dabei entstehen, wird Gegenstand der Diskussionen sein müssen.

Im Grundsatz ist es eine Aufgabe des Staates ein funktionierendes und zumindest in Teilen reguliertes Marktumfeld bereitzustellen. Dies sollte auch in der virtuellen Welt geschehen. Das heisst nicht, dass einzig der Staat für die Finanzierung dieser digitalen Marktplätze verantwortlich ist. Ziel sollte es sein, dass der digitale Marktplatz und die Datenplattform finanziell selbst tragend sind und die Ethik der Geschäftsmodelle sichergestellt wird.

Verschiedenste Anspruchsgruppen des privaten und öffentlichen Sektors sind an der Verwendung aufbereiteter Daten interessiert. Der **Austausch** von Daten steht nicht nur im Mobilitätsbereich, sondern namentlich im Gesundheitsbereich und für die öffentliche Verwaltung im Fokus aktueller Untersuchungen. Die entwickelten Lösungsansätze werden in der Praxis zu prüfen sein und erste Erfahrungswerte schaffen. Zu erwarten sind Wechselwirkungen auch mit den weiteren Entwicklungen auf gesetzgeberischer Ebene; spezifisch dem MODIG und dem EMBAG und ferner dem sich in Planung befindlichen Rahmengesetz für die Sekundärnutzung von Daten.

Die **Nutzung** von Daten ist auf nationaler und internationaler Ebene zunehmend Gegenstand von Regulierungen. Dies und auch der rasche technische Fortschritt der automatisierten Datenbearbeitung erfordern eine ständige Neubeurteilung, ob die zu einem früheren Zeitpunkt als rechtmässig erklärte Datenbearbeitung weiterhin rechtskonform erfolgt. Die Rechtskonformität in diesem Bereich ist daher keineswegs ein statischer Zustand, sondern vielmehr als ein dynamischer und regelmässig zu überprüfender Rahmen zu verstehen.

Der **Umgang** mit Daten kann als eine neue Disziplin bezeichnet werden. Sie erfordert ein fundamentales Verständnis über die Datenbearbeitungsvorgänge und die Schaffung einer Datenkompetenz («Data Literacy»). Für das Zusammenspiel der beteiligten Akteure («Mutual Data Sharing») ist die Entwicklung einer Datenaustauschkultur unerlässlich. Ein gemeinsames Verständnis kann in Form von Standards, Richtlinien und Vereinbarungen von den beteiligten Akteuren und damit «bottom up» manifestiert werden. Gesetzgeberische Vorgaben - «top down» - sind zurückhaltend und nur dort einzusetzen, wo ein Marktversagen tatsächlich droht.

Unterschiedliche Ziele (z. B. Durchsetzung von öffentlichen Interessen oder auch Berücksichtigung von Partikularinteressen) rechtfertigen unterschiedliche Zugangs- und Vergütungsmodelle sowie unterschiedliche Plattformen für den Austausch: Offene Plattformen können den multilateralen Austausch fördern, Marktplätze zielen auf bilaterale Leistungsaustauschverhältnisse und Daten-Reinräume erlauben die Verwertung von Daten in einem kontrollierten Umfeld.

Für zukünftige Arbeiten wird eine kreisförmige, von innen nach aussen führende Vorgehensweise vorgeschlagen. Mit den Mobilitätsdaten im Zentrum, die neben dem MIV und öV auch Daten im Bereich der Erfassung des Fuss- und Veloverkehrs berücksichtigen, kann eine thematische Ausweitung nach aussen erfolgen. So können nach und nach auch mobilitätsnahe Akteure, wie z. B. Mobilfunkunternehmen, involviert werden. Wenn sich dies bewährt, kann man in übrige Kreise wie Social Media oder globale Technologieunternehmen ausweiten. Damit lassen sich innovative Ansätze breit abstützen und die Governance kann organisch wachsen und langfristig sichergestellt werden.



# Anhänge

<b>I</b>	<b>Erläuterungen zu Einleitung und inhaltlichen Grundlagen .....</b>	<b>146</b>
I.1	Vorgehensschritte bei der Methodik .....	146
I.2	Daten in der Mobilität .....	148
<b>II</b>	<b>Nachfrage – Bedarfsanalyse der Nutzergruppen (Details) .....</b>	<b>154</b>
II.1	Use-Cases von Nutzergruppen und mögliche Datenquellen .....	154
II.2	Aufbau der Interviews .....	155
II.3	Ergebnisse aus den Interviews .....	157
II.4	Inhalte des Online-Fragebogens .....	160
<b>III</b>	<b>Angebot – Datenerhebende und -verfügbarkeit.....</b>	<b>166</b>
III.1	Aufbau der Interviews .....	166
III.2	Erkenntnisse aus den Interviews .....	169
III.2.1	Bezug der Daten .....	169
III.2.2	Verfügbarmachung.....	172
III.2.3	Nutzung in Verkehrswissenschaft und -Planung .....	174
III.3	Auslegeordnung .....	175

# I Erläuterungen zu Einleitung und inhaltlichen Grundlagen

In diesem Abschnitt werden initial die detaillierten Vorgehensschritten bei der gewählten Methodik beschrieben. Anschliessend wird detailliert auf die Erläuterung von «Daten in der Mobilität», sowie die Relevanz und die wichtigsten Konstrukte eingegangen.

## I.1 Vorgehensschritte bei der Methodik

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Vorgehensschritte zu der in Abschnitt 1.5.2 geschilderten Methodik beschrieben.

### **Vorgehensschritte Nachfrage: Bedarfsanalyse der Nutzergruppen**

Aus der Literaturrecherche und der Fachexpertise der Forschungsstelle werden relevante Daten abgeleitet. Darauf aufbauend werden Fragen für die persönlichen Interview erarbeitet und nach Themenfelder gegliedert. Diese Strukturierung wird in Abstimmung mit der Befragung der Angebotsseite festgelegt. Auf den gewonnenen Erkenntnissen wird eine Online-Befragung aufgebaut.

Die Antworten aus der Online-Befragung werden systematisch und nachvollziehbar aufbereitet. Daraus entstehen eine Bedarfsmatrix sowie Erkenntnisse, bei welchen juristischen Fragestellungen detailliertere Abklärungen notwendig sind oder regulatorischer Handlungsbedarf besteht.

Im letzten Schritt des Arbeitspakets erfolgt die Selektion der Daten mit dem grössten Nutzen für die Verkehrswissenschaft, die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement, welche in den Folgeschritten der Arbeit fokussiert betrachtet werden

### **Vorgehensschritte Angebot: Datenerhebende und Datenverfügbarkeit**

Basierend auf den Hypothesen und der Literatur- und Onlinerecherche wird ein Fragekatalog erarbeitet. Ebenfalls findet ein Abgleich mit den Fragstellungen auf Nachfrageseite statt, um die abgedeckten Themenfelder anzugleichen. Der Fragekatalog wird in einem ersten Interview validiert und verfeinert.

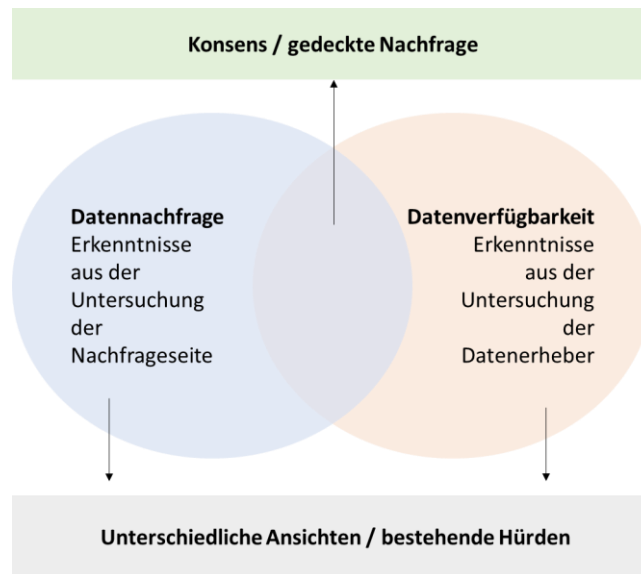
Parallel erfolgt die Auswahl der Interviewpartner nach relevanten Branchen, die Mobilitätsdaten in der Schweiz erheben oder verarbeiten. Die Interviews werden via Videocalls durchgeführt und die Resultate systematisch aufgearbeitet.

Die Auslegeordnung wird im Abgleich mit den Erkenntnissen aus der Onlinerecherche ausgeweitet und verfeinert. Die Forschungsgruppe überprüft die erhobenen Mobilitätsdaten bezüglich Verfügbarkeit (frei, zugänglich, kostenpflichtig, unter Verschluss) und Qualität.

Die erhaltenen Informationen werden analysiert und die gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst. Das detaillierte Vorgehen und die Resultate sind im Anhang aufgeführt. Im Forschungsbericht selbst sind nur die Erkenntnisse aus dem Abgleich mit der Nachfrage in Kapitel 0 aufgeführt.

### **Vorgehensschritte Abgleich der Nachfrage mit dem Angebot**

In Anlehnung an die Methode der Gap-Analyse für Unternehmensstrategien erfolgt eine Betrachtung aus Sicht der Zielgruppe, inwiefern heute und zukünftig eine Lücke zwischen Datenbedarf und Datenverfügbarkeit besteht. Wir überprüfen die aufgestellten Hypothesen und bilden dadurch die Grundlage für den Handlungsbedarf.



**Abb. 49:** Gap-Analyse zwischen Nachfrage und Angebot (eigene Darstellung)

### Vorgehensschritte Juristischer Rahmen: Analyse der Rechtslage, Formulierung und Beantwortung von Analysefragen

In einem ersten Schritt werden anhand der Erkenntnisse von Nachfrage und Angebot die Anliegen und Bedürfnisse in rechtlicher Hinsicht analysiert. Auf dieser Basis werden Analysefragen entwickelt. Diese lassen sich gliedern in Anliegen und Bedürfnisse mit Blick auf den Datenzugang, die Datennutzung und die Datenqualität.

Anschließend wird mit der Beantwortung der Analysefragen der rechtliche Rahmen für die Handlungsmöglichkeiten und schliesslich die Beantwortung der Forschungsfrage abgesteckt. Der Fokus liegt hierbei auf dem Schweizer Recht, wobei ausgewählte ausländische Rechtsordnungen einbezogen werden, wenn sie vielversprechende regulatorische Ansätze enthalten, die in das Schweizer Recht übertragen werden könnten.

Die rechtswissenschaftliche Forschungstätigkeit besteht in diesem Abschnitt hauptsächlich aus der Analyse von Rechtsnormen, Gerichtsentscheidungen und der einschlägigen juristischen Literatur.

Eine weitere juristische Analyse findet bei der Entwicklung des Handlungsbedarfs und der Handlungsmöglichkeiten statt.

### Vorgehensschritte Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten

Aus den Erkenntnissen der vorangehenden Kapitel wird der Handlungsbedarf abgeleitet. Dies erfolgt unter anderem durch einen strukturierten Abgleich der Rechtslage und der praktischen Handhabung der Datenfreigabe. Sowohl aus der Literatur und Praxis als auch mittels Kreativitätstechniken und Mind-Mapping sammelt die Forschungsgruppe Lösungsansätze, um die bestehenden Hürden und Einschränkungen zu adressieren.

In die Betrachtung der Handlungsmöglichkeiten fliessen ebenfalls bestehende Lösungsansätze im Ausland ein. Beispielsweise wird eine offene Datenplattform in den Niederlanden als Vergleich für eine Schweizer Lösung herangezogen. Ein wichtiger Bestandteil der Forschungsarbeit wird ebenfalls eine Betrachtung des Aufbaus und Nutzens von Verkehrsdatenplattformen sein.

Bei der Entwicklung der Handlungsmöglichkeiten werden die für die Nutzung von Daten – insbesondere die Datenweitergabe zwischen den involvierten Akteuren (Bund/Kanton/Gemeinde, Private, Wissenschaft und Forschung) – geeigneten rechtlichen Instrumente auf Stufe Gesetz/Verordnung, Vertrag oder Selbstregulierung unter Berücksichtigung der Grundsätze der Rechtsdogmatik und Gesetzgebungslehre evaluiert.

### **Vorgehensschritte Validierung / Bewertung**

Bei der Validierung und Bewertung der Handlungsmöglichkeiten werden die Personen, mit welchen die Forschungsgruppe bereits Interviews durchgeführt hat, mit den erarbeiteten Resultaten konfrontiert. Dabei wird deren Einschätzung iterativ eingearbeitet und dadurch die Handlungsmöglichkeiten schrittweise sowohl von der Datenerhebungs- wie auch Datennutzungsseite verfeinert.

### **Vorgehensschritte Handlungsempfehlungen und Ausblick**

Die erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten, welche nach Erarbeitung durch die erneute Spiegelung mit Spezialisten aus der Praxis verfeinert wurden, werden in einem weiteren Schritt in konkrete praxisnahe Empfehlungen konkretisiert. Diese Empfehlungen greifen dabei alle wichtigen Punkte auf, welche initial durch die Forschungsfrage gestellt wurden. Es werden somit konkrete technische und rechtliche Möglichkeiten für den Bezug und Verfügbarmachung von «neuen Daten» zur Nutzung in Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement aufgezeigt.

## **I.2 Daten in der Mobilität**

In diesem Abschnitt werden inhaltliche Grundlagen für die Forschungsarbeit detaillierter beschrieben. Hierzu wird initial nochmals die Relevanz von Daten in der Mobilität beschrieben. Anschliessend werden verschiedene bereits im inhaltlichen Teil der vorliegenden aufgegriffene Konstrukte wie die Kategorisierung der Mobilitätsdaten, die Eigenschaften der Daten, die Unterscheidung von herkömmlichen vs. Neuen Daten, die Erhebung von Mobilitätsdaten, sowie der Datenzugang ausführlicher erklärt und konkretisiert.

Daten sind bereits heute ein wichtiger Schlüssel zu einem funktionierenden Gesamtmobilitätssystem. Um die bestehenden Verkehrsinfrastrukturen zukünftig möglichst effizient betreiben zu können, bedarf es einer weiter zunehmenden Nutzung der verschiedensten Daten im Mobilitätssystem. Wie ein erläuternder Bericht zur Eröffnung des Vernehmlassungsverfahrens zum Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur zeigt, werden (Mobilitäts-)Daten als eine systemrelevante Infrastruktur des Mobilitätssystems betrachtet (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022). Dies verdeutlicht nochmals die hohe Relevanz, welche Daten in der zukünftigen Mobilität zukommen wird. Für die öffentliche Seite, jedoch auch für den Erfolg neuer ganzheitlicher Mobilitätslösungen, wird es deshalb entscheidend sein, eine grosse Basis verschiedener und hochqualitativer Daten zu erhalten. Dadurch können verlässliche Informationen zur (multimodalen) Verkehrsmittelnutzung sichergestellt werden. Dies wiederum bedingt jedoch einen effizienten sowie intensiven Datenaustausch. Dabei stehen im gesamten Verkehrssystem unterschiedliche Daten zur Verfügung. Durch die Verknüpfung unterschiedlicher Datenarten kann ein weiterer Mehrwert entstehen.

### **Vertiefung zur Kategorisierung der Mobilitätsdaten**

Da der Datenbegriff sehr allgemein und weitläufig ist, lassen sich unterschiedlichste Datentypen sowie -Kategorien in der aktuellen Literatur finden (Oehry et al., 2023). Der erläuternde Bericht zur Eröffnung des Vernehmlassungsverfahrens zum Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur setzt hier ebenfalls an. Der Gesetzesentwurf über die Mobilitätsdateninfrastruktur (MODIG) zielt darauf ab, „als Beitrag für ein effizientes und nachhaltiges Mobilitätssystem der Schweiz verkehrsträgerübergreifend die Nutzung von Mobilitätsdaten (Lieferung, Bereitstellung, Austausch, Verknüpfung, Bezug) sowie die Vernetzung von Mobilitätsangeboten zu vereinfachen und zu verbessern.“ (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022, S. 3). Dieser Gesetzesentwurf aus dem aktuellen Jahr 2022 nennt im Groben drei Kategorien von Mobilitätsdaten, welche relevant für ein effizientes Mobilitätssystem sind (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022). Eine solche Einteilung findet sich ebenfalls in weiteren Berichten. Als Ergänzung zur getroffenen Einteilung im inhaltlichen Teil werden hier die verschiedenen Datentypen noch weiter beschrieben:

- Sachdaten:  
Hierunter zählen:

- Geodaten zur Beschreibung der räumlichen Lage und weitere Informationen über die Netze, Anlagen und Einrichtungen
- Betriebsdaten für Echtzeitauskünfte sowie Daten zum Zustand des Verkehrssystems (Ist-, Soll-, Prognosedaten)
- Vertriebsdaten für detaillierte Auskunft über Tarife, Kosten und Konditionen (bspw. Für den Preisvergleich)

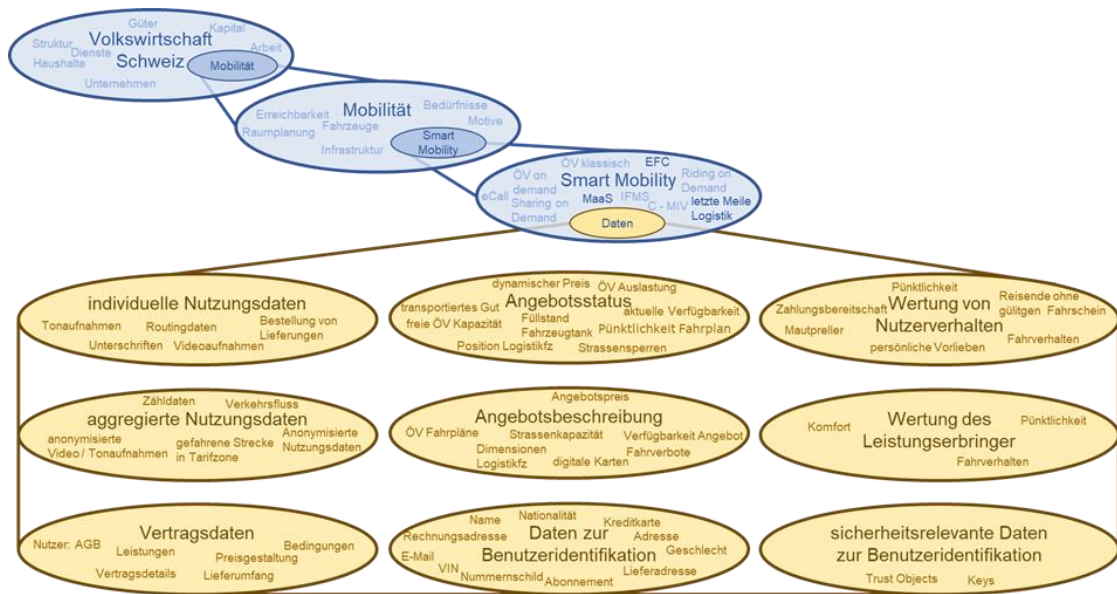
Weiter lassen sich unter Geodaten raumbezogene Daten verstehen, welche in Beziehung mit einer Verkehrsinfrastruktur stehen. Betriebsdaten liefern, allgemein gesprochen, Informationen zum Zustand eines Verkehrssystems während Vertriebsdaten Aufschluss über Tarife, Konditionen sowie Kosten der jeweiligen (Mobilitäts-)Angebote bereitstellen.

- **Personendaten:**  
In diese Kategorie fallen persönliche Daten von Endnutzern, welche im Zuge des Reservations-, Buchungs- und Bezahlprozesses erhoben werden. In diese Kategorie werden auch Bewegungsdaten oder besonders schützenswerte Personendaten des Gesundheitsbereichs bei Reisenden mit Behinderungen gezählt.
- **Dienste:**  
Als Dienste werden der verwendeten Definition zufolge Komponenten eines Softwaresystems verstanden, die auf Basis anderer Daten eine Funktionalität über Schnittstellen zur Verfügung stellen.

**Tab. 4: Übersicht über bestehende und neue Daten aus Sicht der Forschungsgruppe (eigene Darstellung)**

Bestehende / herkömmliche Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei den Nutzergruppe bereits verfügbare Daten</li> <li>- Historische Verkehrsdaten</li> <li>- manuelle und elektronische Verkehrszählungen</li> <li>- Überwachungskameras in Tunnels</li> <li>- Befragungen von Verkehrsteilnehmenden</li> <li>- herkömmliche auf Mobilfunk basierende FPD (Floating Phone Data)</li> </ul>
Neue Daten (auch bestehende Daten, welche bislang bei Nutzergruppen nicht zur Verfügung standen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FCD (Floating Car Data) / GNSS Daten aus anderen Fahrzeugen</li> <li>- auf GNSS basierende FPD</li> <li>- Bestehende Daten, die bislang nicht zeitnah und nicht flächendeckend zur Verfügung standen (z.B. Sensordaten aus Fahrzeugen)</li> <li>- Quell-Ziel-Matrizen</li> <li>- Stationäre Videoaufnahmen</li> <li>- Digitale Karten (Geodaten, Verkehrsnetz CH)</li> <li>- Meteodaten / Fahrbahnzustandsdaten</li> </ul>
Neue Daten ohne Absicht auf Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daten aus Social Media</li> <li>- Daten globaler Technologieunternehmen (z.B. Google Traffic Data)</li> </ul>

Aufbauend auf die Einordnung der Daten für die Mobilität werden in DAGSAM die bei smarten Mobilitätsanwendungen anfallenden Flüsse von Daten anhand einer Prozessanalyse identifiziert und generischen Datentypen zugeordnet (its-ch, 2021). Die generischen Datentypen sind in der folgenden *Abb. 50* im Gesamtkontext der Schweizer Volkswirtschaft dargestellt.



**Abb. 50:** Generische Datentypen von Smart Mobility Anwendungen im Kontext der Schweizer Volkswirtschaft (its-ch, 2021; Oehry et al., 2023)

Daten zur Benutzeridentifikation ermöglichen die eindeutige Identifikation der Nutzenden und beinhaltet z. B. Name, Adresse, Kreditkarteninformationen, Kontoangaben, Fahrzeug-Identifikationsnummer (VIN), Führerscheine, Abonnemente. Speziell im öffentlichen Verkehr können noch Angaben zum Nutzenden, wie Alter, Passfoto, besondere Bedürfnisse u. dgl. Hinzutreten. Individuelle Nutzungsdaten erlauben es, eine Person und deren Verhalten aufgrund der Nutzung von Mobilitätsdienstleistungen zu identifizieren und beinhalten z. B. Fahrten, Routenverläufe, nicht anonymisierte Aufnahmen (Ton / Bild) und können über die User-ID direkt mit denjenigen zur Benutzeridentifikation verknüpft sein. Demgegenüber erlauben die aggregierten Nutzungsdaten keine eindeutige Identifikation des Nutzenden, sie entstehen durch die Verwendung von Mobilitätsangeboten und anschliessender Aggregation durch Datendienstleister (FCD, Quell-Ziel-Matrizen) bzw. sind bereits bei der Erhebung anonymisiert. Nehmen Nutzende ein Mobilitätsangebot in Anspruch, wie z. B. durch den Kauf eines Tickets, oder handeln zwei Mobilitätsdienstleister in Kooperationen, werden Verträge abgeschlossen und es fallen Vertragsdaten an. Durch die Nutzung von Mobilitätsdienstleistungen kann eine Wertung von Nutzerverhalten anfallen. Diese personenbezogenen Daten beinhalten Informationssammlungen über das Nutzerverhalten, wie z. B. persönliche Präferenzen, Pünktlichkeit, Zahlungsbereitschaft, Fahrweise, können aber auch Verstösse gegen Geschäftsbedingungen oder Gesetze enthalten. Die Angebotsbeschreibung beinhaltet statische, angebotsbeschreibende Daten, die eine planbare Preisbildung erlauben. Darunter zählen z. B. die Fahrpläne, die Verfügbarkeit von Angeboten, die geplanten Preise, die Kapazitäten, Geschwindigkeitsbegrenzungen. Darunter fällt auch die Darstellung der Infrastruktur anhand von digitalen topologischen Karten. Anhand der Daten des Angebotsstatus wird die Angebotsbeschreibung auf die aktuelle, sich dynamisch verändernde Betriebslage abgebildet und erlaubt die nachfrageorientierte Preisbildung. Zu diesem Datentyp zählen z. B. die aktuellen freien bzw. ausgelasteten Kapazitäten in den Transportgefässen bzw. auf den Strassen, die Einhaltung eines Fahrplans sowie zeitabhängige Preise. Auf dem digitalen Abbild der Infrastruktur können zudem temporäre Strassensperren oder Baustellen abgebildet werden.

Im Folgenden werden die Datenkategorisierungen aus dem Gesetzesentwurf über die Mobilitätsdateninfrastruktur (MODIG) auf die generischen Datentypen aus «Data Governance für intelligente Mobilität» (DAGSAM) angewendet und mögliche, für NuNDa relevante, Nachfragedaten identifiziert.

**Tab. 5:** Mapping MODIG – DAGSAM Datenkategorisierung und NuNDa Nachfragedaten

MODIG	DAGSAM	Nachfragedaten gemäss NuNDa
Sachdaten (Geodaten Betriebsdaten Vertriebsdaten)	Angebotsbeschreibung	Kapazitäten (Strasse, öV-Fahrzeuge, shared mobility Angebote), digitale Karten (Geodaten, VnCH),
	Angebotsstatus	Echtzeitauslastung (öV, Strasse), Fahrzeugpositionen öV, Verspätungen Fahrplan, georeferenzierte Daten
	Aggregierte Nutzungsdaten	Zählraten, Videoaufnahmen, FCD, QZ Matrizen, Passagierfrequenzen, Abfragen Fahrplanverbindungen, Vertriebsdaten (Anzahl und Art der verkauften Tickets), Vertriebsdaten
	Vertragsdaten	Vertriebsdaten
Personendaten	Individuelle Nutzungsdaten	Routingdaten, Verkehrsmittel- und Routenwahl, Vertriebsdaten mit Personenbezug (Fairtiq)
	Wertung von Nutzerverhalten und des Leistungserbringers	Fahrverhalten, Vorlieben, Zahlungsbereitschaft
	(sicherheitsrelevante) Daten zur Benutzeridentifikation	Soziodemographische Merkmale der Mobilitätsbenutzenden, Keys

Dienste als dritte Kategorie von Daten gemäss MODI fliessen nicht in das Mapping ein: die DAGSAM Typisierung umfasst Einzeldaten und nicht Funktionalitäten, welche auf (anderen) mehreren (kombinierten) Daten aufbauen. Dienste können in der vorliegenden Studie aber durchaus eine Rolle spielen, dies insbesondere in Form von kombinierten Daten.

### Herkömmliche vs. Neue Daten

Die Forschungsfrage bezieht sich auf die Verfügbarmachung von neuen Daten. Als Gegenstück zu neuen Daten können «herkömmliche» Daten betrachtet werden, deren Erfassung bereits längere Zeit Bestand hat. Hierunter fallen insbesondere manuelle und elektronische Verkehrszählungen, Überwachungskameras in Tunnels oder Befragungen von Verkehrsteilnehmenden. In der Verkehrsplanung stehen neu vermehrt agentenbasierte Modellierungsmöglichkeiten zur Verfügung, die auf viel umfangreichere und präzisere Daten als bisher angewiesen sind.

Da auch Daten aus Fahrzeugen und Smartphones bereits seit einiger Zeit in grösseren Mengen aufgezeichnet werden, kann der Begriff neu auch enger auf neue Technologien oder auf neue Einsatzgebiete der Technologien eingegrenzt werden. In Autos werden vermehrt Kameras und Lidar verbaut, umfangreiche Daten können praktisch in Echtzeit übertragen werden und die Präzision der GNSS-Empfänger in Smartphones wurde stark erhöht.

Für die Forschungsfrage ist jedoch nicht entscheidend, welche Daten erst seit kürzerem erhoben werden, sondern welche Daten bisher bei der Zielgruppe nicht oder nicht im gewünschten Umfang oder der gewünschten Qualität zur Verfügung standen. Die Bezeichnung «neue Daten» wird daher in der vorliegenden Arbeit als Abgrenzung gegenüber dem Status Quo der Datennutzung bei den Zielgruppen festgelegt. Folgende Kategorien werden als «neu» betrachtet:

- (Bisher) nicht erhobene Daten
- Erst seit kürzerem erhobene Daten oder stark wachsende Datenquellen

- Bei der Zielgruppe nicht / nur eingeschränkt verfügbare oder schwer zugängliche Daten
- Bei der Zielgruppe bisher nicht oder wenig genutzte, jedoch zugängliche Daten
- Neue Aggregationen oder neue Anwendungsformen von bisher genutzten und / oder nicht verfügbaren Daten (z. B. Bestimmung der Motive zum Mobilitätsverhalten)

Bisher nicht erhobene Daten werden in der vorliegenden Forschungsarbeit nicht betrachtet, da erst die Möglichkeiten deren Erfassung geprüft werden sollten und dies den Rahmen der Arbeit übersteigt.

### **Erhebung von Mobilitätsdaten**

Der erläuternde Bericht zur Eröffnung des Vernehmlassungsverfahrens zum Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur aus dem aktuellen Jahr 2022 unterscheidet im Groben vier Typen unterschiedlicher Anbieter von Mobilitätsdaten (Bundesamt für Verkehr BAV, 2022) Dabei wird zwischen Bundesstellen, Kantonen / Gemeinden / Städte, konzessionierten Transportunternehmen sowie privaten Akteuren differenziert. Die Verfügbarkeit sowie Erhebung unterschiedlicher Mobilitätsdaten schwankt zwischen diesen Kategorien teilweise erheblich. Dies lässt sich teilweise auch auf die abweichenden Motivationen und Ausgangslagen hinter den jeweiligen Akteuren zurückführen. Gleichzeitig wird zur Erhebung der einzelnen Mobilitätsdaten(-kategorien) auf unterschiedliche Mittel zurückgegriffen.

Ein Fokus des Forschungsvorhabens liegt dabei auf Daten aus den drei Kategorien Floating Car Data (FCD), Mobilfunk sowie Social-Media. Zudem wird ein weiterer Fokus auf Daten mit Bezug zur Schweiz gelegt. Die nachfolgende Tabelle (*Tab. 6*) zeigt eine Zusammenstellung der potenziell relevanten Daten. Dabei werden verschiedene Mittel der Erhebung der im Forschungsbericht verwendeten Branchen aufgeführt.



**Tab. 6: Übersicht zu potenziell relevanten Daten**

Übersicht zu potenziell relevanten Daten					
Datenquelle	Datenquelle Detail	Dateninhalte	Aggregations- / Berechnungsmöglichkeit	"Neue" Daten?	Relevanz Forschungsarbeit
Fahrzeug	GPS-Sensor Fahrzeug	GPS-Daten	FPD, Geschwindigkeit, Stau, Bewegungsprofile	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓✓✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Fahrverhalten	Beschleunigung, G-Kräfte etc.	Unfälle, Strassenzustand	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	Event Data Recorder	System-/Fahrverhalten	Unfälle, Strassenzustand	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	OnBoardUnit (OBU)	Anzahl Fahrten, Fahrstrecke etc.	Bewegungsprofile	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Umfeld	Abstandsmessung (Radar / Lidar)		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Umfeld	Regenmenge	Wetterbedingungen / Strassenzustand	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Sicherheit	Angegurtet, Gewicht auf Achsen	Belegungsgrad	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Sicherheit	ESP, Stabilitätskontrolle	Strassenzustand	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Ökologie	Emissionsausstoss	Zustand Motor / Antrieb	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓✓
Fahrzeug	Fahrzeugsensoren Instandhaltung	Fehlercodes		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Fahrzeug	Aussenkameras Fahrzeuge	Bilder entlang der Strasse	Strassenbeschilderung, Strassenzustand	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden. Erst seit kürzerem vorhandene / stark wachsende Datenquelle.	✓✓
Fahrzeug	Überwachungskameras Fahrzeuge	Bilder im Fahrzeug	Belegungsgrad	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	Entertainment-Systeme	Musikkonsum, Interessensgebiete etc.		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Fahrzeug	Fahrzeugsensor Fahrerinformation	Ladestand E-Fahrzeuge		Erst seit kürzerem vorhandene / stark wachsende Datenquelle.	-
Fahrzeug	Fahrzeugsensor Fahrgastzählung	Personenwechsel	Belegungsgrad, ggf. Reisstrecken	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Fahrzeug	LSVA-Zähler/-OnBoardUnit (OBU)	Fahrstrecken Schwerverkehr		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Smartphone	GPS-Sensor Smartphone	GPS-Daten	FPD, Geschwindigkeit, Stau, Bewegungsprofile, Events/Point of Interest	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓✓✓
Smartphone	Aufzeichnung Gerätenutzung	Genutzte Apps, Nutzungsdauer		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Smartphone	Smartphonesensoren Bewegung	Lage, G-Kräfte, Bewegungen	Unfälle	Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Smartphone	Smartphonesensoren Sicherheit	Temperatur, Feuchtigkeit etc.		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Smartphone	Aufzeichnung App-Nutzung	Nutzung von Services	Bewegungsprofile, z.B. Reisstrecken bei FairTiq	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓
Smartphone	Buchungsplattformen MaaS	Fahrzeugnutzung	Wahlkriterien für Verkehrsmodus	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓
Smartphone	Buchungsplattformen Sharing-Angebote	Fahrzeugnutzung, GPS-Daten	Bewegungsprofile	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓
Smartphone	Aufzeichnung App-Nutzung	Persönliche Interessen, Käufe etc.		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Infrastruktur Strasse	Fahrzeugzählstellen	Anzahl PW, LW, Fahrräder etc.	Verkehrsaufkommen, Geschwindigkeit	Nicht neu, Ausbau zur Erfassung LV / Velo	✓
Infrastruktur Strasse	Induktionsschleifen bei Ampeln	Anzahl PW, LW, Fahrräder etc.	Verkehrsaufkommen	Bei der Zielgruppe bisher wenig genutzte Daten	✓
Infrastruktur Strasse	Videokameras Verkehrsüberwachung	Bilder entlang der Strasse	Verkehrsaufkommen, Unfälle, Stau, Brand, Fahrverhalten, Parkplatzbelegung	Bei der Zielgruppe bisher wenig genutzte Daten	✓✓
Infrastruktur Strasse	Lärmsensoren	Lärmbelastung bei Strassen		Nicht neu, wachsendes Fokusthema Emissionen	✓
Infrastruktur Strasse	Luftqualitätsmessungen	Emissionen bei Strassen		Nicht neu, wachsendes Fokusthema Emissionen	✓
Infrastruktur Strasse	E-Tankstelle	Strombedarf E-Tankstelle, Ladedauer	Ladeverhalten	Erst seit kürzerem vorhandene / stark wachsende Datenquelle.	✓
Infrastruktur Telekom	Mobilfunkzelle	Grobe Standortdaten	FPD, Geschwindigkeit	Bei Zielgruppe bisher eingeschränkt zugänglich	✓✓
Infrastruktur Diverse	Drehkreuze aller Art	Anzahl Personen		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-
Infrastruktur Diverse	ANPR-Kamera	Fahrzeuerkennung z.B. zur Bedienung von Schranken		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Dateneingabe	Corona-Einreiseformular	Gesundheitsdaten, Auslandsaufenthalte		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	✓
Zahlungsverkehr / Kundenkonten	Elektronische Bezahllösung	Konsumdaten (Tanken, Einkaufen, Drive-In)		Bei Zielgruppe bisher nicht vorhanden	-

- ✓✓✓ Hauptfokus
- ✓✓ Fokus
- ✓ Zu prüfen
- Keine Vertiefung

## II Nachfrage – Bedarfsanalyse der Nutzergruppen (Details)

In diesem Kapitel sind Details zur Evaluation der Nachfrageseite ergänzend zum Kapitel 3 aufgeführt. Dies umfasst die ermittelten für die Nutzergruppen interessanten Use-Cases und den dazu notwendigen Datenquellen, die aufbereiteten Aussagen aus den Interviews sowie detaillierte Informationen zu den Interviews.

### II.1 Use-Cases von Nutzergruppen und mögliche Datenquellen

**Tab. 7:** Nutzergruppen, deren Anwendungen und Datenquellen (Beispiele)

Nutzergruppe	Möglicher Use-Case von Mobilitätsdaten	Mögliche Datenquellen
Verkehrs-, Raum- und Mobilitätsplanung: Verwaltung	Erstellung von Konzepten für die räumliche und verkehrliche Entwicklung in der Zukunft, Finanzierungsvorlagen für Infrastrukturvorhaben, Unterhaltsplanung Infrastruktur	Verkehrszählungen und darauf aufbauende Anwendungen wie z. B. Verkehrsmodelle, infrastruktureitige Videokameras, Güterverkehrsdaten
Verkehrs-, Raum- und Mobilitätsplanung: Planer- & Ingenieurbüros	Aufbau von Prognosemodellen, z. B. Verkehrsmodelle, Konzepte & Strategien, Angebots- und Kapazitätsplanung	Verkehrszählungen, Strukturdaten, Verkehrserhebungen und Verkehrsforschungen
Verkehrsmanagement	Verminderung von Stautunden, Erhöhung des Durchflusses mit intelligenter Steuerung, Pannestreifenumnutzungen	Verkehrszählungen, Verkehrskameras
Verkehrswissenschaften (Verkehr, Mobilität, Verhalten)	Entwicklung neuer Prognosemodelle zum Verkehrsverhalten	Befragungen, Verkehrszählungen, Strukturdaten, Daten aus Experimenten (z. B. Entscheidungsexperimente)
Statistik	Beschrieb des Verkehrsverhaltens, Dokumentation wichtiger Verkehrskennzahlen, Bestimmung von Abhängigkeiten im Verkehrswesen	Befragungen (z. B. MZMV), Verkehrszählungen, Inverkehrsetzungen von Fahrzeugen, Daten von Ämtern, Unfalldaten
Mobilitätsdienstleister (Personen-/ Gütertransportunternehmen)	Optimierung der Fahrzeugdisposition, der Betriebskosten und der Angebotsplanung	Fahrgastzählungen (öV), Staumeldungen, Trassenbelegungen
öV-Tarifverbände	Abrechnung der Einnahmen des Tarifverbundes; Planungsgrundlagen für Verbunderweiterungen, Veränderungen oder Tarifanpassungen	Zählungen des öffentlichen Verkehrs (Einsteigende, Personenkilometer), Verkehrserhebungen (Fahrausweisstrukturserhebung)
Entwickler und Betreiber von Plattformen (NADIM, VDP, VnCH, MaaS)	Entwicklung, Angebot und Verkauf massgeschneiderter Mobilitätslösungen, B2B oder B2C, Aufbereitung und Bereitstellung verknüpfungsfähiger Daten.	Routingfähiges Verkehrsnetz, Angebotsparameter verschiedener Mobilitäts(teil)lösungen, Staumeldungen, Zahlungsdaten
Wirtschaft (Immobilienbewertung, Marketing, Tourismus)	Bestimmung von Erreichbarkeiten, von Liegenschaftswerten, Entwicklung touristischer Angebote, Standortentscheidungen	Verkehrszählungen (z. B. auch Fußgängerfrequenzen), Sekundärdaten (Angebote von Verkauf und Dienstleistungen)
Telekommunikation	Generierung von Bewegungsdaten und Angebot von aggregierten Quell-Ziel-Strömen am Markt	Mobilfunkdaten
Fahrzeughersteller (inkl. Zulieferanten)	Optimierung der Bordelektronik (Navigation, Fahrverhalten, etc.), Automatisiertes Fahren, Anpassung Service-Netzwerk und Angebot	Staudaten, Floating Car Data, Daten von Sensoren in Fahrzeugen, fahrzeugseitige Videokameras
Gemeinnützige Organisationen	Berichte zu Externalitäten des Verkehrs und deren Optimierung, Vorschläge für Infrastrukturmaßnahmen	Verkehrszählungen, öffentliche öV-Daten (opentransportdata.org), Daten statistischer Ämter

Polizei & Justiz	Erhöhung der (Verkehrs-)Sicherheit	Überwachungskameras, in-Vehicle Data (Event Data Recorder), Unfalldaten
Versicherungen	Optimierung des Angebots an Fahrzeugversicherungen (pay as you drive)	in-Vehicle Data (Beschleunigungsdaten, FCD)
Technologieunternehmen	Vermittlung verschiedener Mobilitätsangebote, Routing, Maximierung des Profits von Werbeeinnahmen, Erhöhung der Kenntnisse über Nutzer/innen	Gewählte Routen, bevorzugte Verkehrsmittel, Suchanfragen

## II.2 Aufbau der Interviews

Folgende Themenfelder dienen als Grundlage für die Strukturierung und Inhalte der Interviews:

- Nutzergruppenspezifische Anwendungen
  - Datennachfrage
  - Behinderungen in Bezug auf die Anwendungen
- Datenverfügbarkeit
  - Brauchbar, vorhanden, aber nicht verfügbar
  - nicht vorhanden
  - Verfügbar machen
- Datenanforderungen
  - Qualität
  - Personalisierung
- Kosten der Daten
  - Erhebung / Aufbereitung

Folgender Interviewleitfaden wurde für die Interviews verwendet:

<b>Tab. 8: Interviewfragen</b>
Anwendung: Eingehen auf die nutzergruppenspezifische Anwendung (öV)
Matching von Datennachfrage und Nutzergruppen
Frage
Welche Daten sind für ihre Nutzergruppe relevant? [Anhand der DAGSAM Datentypisierung] Quell – Ziel Relationen [Mobilitätsketten] Modal Shift Value of time Auslastung der Fahrzeuge, Distanzen, Pünktlichkeit etc.
Wozu werden diese Daten benötigt und analysiert?
Warum braucht es genau diese Daten bzw. was ist das Motiv für deren Verwendung [und nicht die Verwendung anderer Daten]?
Aktuelle Behinderungen der Anwendung
Welches sind die meistgetroffenen Annahmen, die gemacht werden, um eure Anwendung zu realisieren?
Wo verhindert eine fehlende Datengrundlage eure Anwendung? Und mit welchen Daten, könnte dieses Verhinderung behoben werden? [Anwendung auf die nächste Stufe zu bringen]
Datenverfügbarkeit
Brauchbare, vorhandene aber noch nicht verfügbare Daten, die für eine Anwendung bzw. als deren Input notwendig sind bzw. wären
Frage

Gibt es Daten, von welchen man weiss, dass es sie gibt und die brauchbar wären (jedoch nicht zugänglich sind)? Wo (bei welchen Stakeholdern), könnten diese Daten erhoben / erworben oder bezogen werden? [z. B. neue Fahrzeuge über Sensoren, Telekommunikationsanbieter, Vertriebsplattformen (NOVA, Fairtiq)] Warum sind sie diese Daten nicht verfügbar?
Was für Standardisierungen müssten dafür benutzt / geschaffen werden?
Müssten diese Daten als OpenData verfügbar sein, bzw. unter welchen Bedingungen? [bedingt OpenData]
Noch nicht vorhandene Daten (teilweise muss eine Überschneidung mit obigem Punkt erwartet werden)
Gibt es Anwendungen, die Sie gerne realisieren würden, die benötigten Inputdaten dafür gibt es aber (noch) nicht [oder sind nicht zugänglich oder nicht in genügender Qualität vorhanden]?
Was müsste unternommen werden, um diese Daten zu erheben?  Wer stünde dabei in der Verantwortung?
Anforderungen an die Daten:
Datenqualität
Frage
In welcher Genauigkeit werden welche Daten benötigt? historisch – Echtzeit, statisch – dynamisch Verkehrsmittelwahl Standortgenauigkeit (Routenwahl) Geodaten (digitale Karten)  Welche zeitliche Granularität / Auflösung ist dabei notwendig für die erwähnten Datentypen: permanent – täglich – jährlich
Datenpersonalisierung
Welche Daten müssten personalisiert / anonymisiert vorhanden sein und wie wichtig ist die Personalisierung?
Welchen Mehrwert stellt die Erstellung eines Nutzerprofils dar?
Was verstehen Sie, bezogen auf das Bedürfnis ihrer Anwendung, unter einem Nutzerprofil? Wird diese Nutzerprofil auf Basis der Daten, die durch die eigene Anwendung entstehen, erstellt oder wird es auf Basis verschiedener (aggregierten und kombinierten) Datenquellen von Dritten erstellt bzw. (abgeleitet)?
Kosten für die Datenerhebung / den Datenunterhalt
Frage
Wie hoch sind die Kosten für die bisherige Datenbeschaffung / Datenaufbereitung für Ihre Anwendung? [z. B. in Prozent des Projektvolumens oder als Anteil des Gesamtbudgets, ggf. Differenzierung nötig, wenn eine Anwendung in der Erstellung sehr «datenintensiv» ist, im Betrieb dann aber nicht mehr]
Wie stark müssen die Daten, so wie sie heute beschafft werden, noch für die spezifische Anwendung aufbereitet werden?
Wie könnten diese verfügbar gemacht werden? [Kaufen, gratis verfügbarmachen da es im Sinne des öffentlichen Interesses ist bzw. ein grosser volkswirtschaftlicher Mehrwert entsteht]
Was seid ihr bereit an zusätzlichen Kosten zu übernehmen, um Daten zu beschaffen und aufzubereiten, die heute so noch nicht verfügbar sind?
Wie steht das dem Nutzen gegenüber?
Könnten Standardisierungen helfen, die Kosten für die Datenaufbereitung zu reduzieren?

## II.3 Ergebnisse aus den Interviews

**Tab. 9:** Ergebnisse aus den Interviews mit den Nutzergruppen: Datennachfrage und Anwendungen

Interviewpartner	ASTRA	BFS	ARE	Rapp
<b>Nutzergruppe</b>	Verkehrsmanagement	Statistik & Verkehrswissenschaften	Verkehrs-, Raum-, Mobilitätsplanung: Verwaltung	Verkehrs-, Raum-, Mobilitätsplanung: Ingenieur- und Planungsbüro
<b>Nutzergruppenspezifische Use-Cases</b>	PUN, Rampendosierung, Monitoring Angebotsqualität, dynamische Tempolimits, Mobility Pricing / fahrleistungsabhängige Abgabe, Carpool Lane, Autobahndrehscheiben, Stauendetektion,	Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV), Reiseverkehrsstatistiken, Registeranalysen, Mobilitäts-Monitoring Covid 19, Gütertransporterhebungen (GTE), Kosten des Verkehrs	MZMV, NPVM, AMG, FLNM, Mobilitätsverhalten,	öV Angebots-, Betriebs-Verbundplanung, Einnahmenverteilung, Tourismus, Verkehrsmodellierung, Potenzialabschätzungen, Verkehrsplanung lokal – überregional
<b>Use-Case relevante Datennachfrage</b>	Zähldaten (Strasse, öV, Velo, Fussgänger), Netze, Lichtsignalinformationen, Mobilfunkdaten, FCD, BSA-Daten	Verkehrsmittel- und Routenwahl, Inverkehrsetzungen, Verkehrsunfälle, Netze, Strukturdaten, Fahrzeug- öV Abonnementbesitz, Verkehrszwecke, Fahrzeiten, Distanzen etc. (Allein für den MZMV werden über 160 verschiedene Variablen erhoben)	Zähldaten (Strasse, öV, Velo), Netze (Strasse, Schiene, Velo, Fuss), Strukturdaten, Fahrausweisstrukturierungen, Fahrpläne, Kapazitäten (Strasse, Schiene, öV), Verkehrsmittel- und Routenwahl, Verkehrszwecke, Reiseverkehrsstatistiken, etc.	Vertriebsdaten, Personenkilometer, Passagierfrequenzen, Fahrausweisstrukturen, Reiseverhaltensstatistiken, Quell-Ziel Matrizen, Verkehrsmittel- und Routenwahl, Verkehrszwecke, Fahrpläne, Strukturdaten, Netze
<b>Behinderungen der Use-Cases durch eine fehlende Datengrundlagen</b>	Zählstellen an allen Autobahnan-schlüssen erstellen oder mit FCD / Mobilfunkdaten Probleme erkennen.	Monitoring der Mobilitätsverhalten über einen längeren Zeitraum.	Zusammenhänge zwischen Mobilitätskosten und resultierenden Veränderung (induzierter Verkehr) Der lange Zeitraum (10 Jahre) zwischen zwei Erhebungen des Lieferwagenverkehrs	Die teilweise langen Zeiträume zwischen zwei Erhebungen.
<b>Datenanforderungen</b>				
<b>Qualität</b>	Mobilfunkdaten sind etwas ungenau. FCD kosten viel und es ist nicht klar, was in diesen Daten enthalten ist. Zählstellen – und LSA-Daten müssen in Echtzeit verfügbar sein.	Fixiert auf sehr hohe Genauigkeit und Qualitätsstandards. Die hohen Qualitätsansprüche erfordern die Erhebung mittels Befragungen. Daten des MZMV sind im Meterbereich und an einem spezifischen Tag minutenscharf.	Die allgemeine Qualität der Datengrundlagen ist gut. Je höher die räumliche Auflösung von Bewegungsdaten desto besser. Bei Zähldaten (Strasse) kann die Erfassungsqualität verbessert werden, v.a. bei der Unterscheidung der Fahrzeugtypen. Eine höhere Genauigkeit reduziert die Unschärfen der Modelle	Je nach Use-Case bei der Lokalisierung unterschiedliche räumliche Qualitätsansprüche. Die Vorgaben zur Erhebung der Fahrgastfrequenzen sind ungenügend. Historische Daten sollten möglichst aktuell sein. Normalerweise reichen Jahresdaten.

<b>Personalisierung</b>	Kein Bedürfnis nach personalisierten Daten. Quell-Ziel-Matrizen auf Eben PLZ ausreichend.	Grundsätzlich sind die meisten Daten persönlich und werden anonymisiert bzw. aggregiert. Für den MZMV ist die Personalisierung ein Mittel zum Zweck und wird durch die Befragung erstellt.	Die Identifizierung einzelner Person, ist nicht notwendig. Wichtig ist die präzise Beschreibung des Verhaltens in aggregierter Form für repräsentative Personengruppen.	Aggregierte Daten sind für die Angebotsplanung ausreichend, einzelne Bewegungsprofile sind nicht notwendig. Im touristischen Verkehr wären Personenprofile von grosser Relevanz.
<b>Kosten Erhebung / Aufbereitung</b>	Bei der BSA liegen die Kosten für die Sensorik bei ca. 7% der CAPEX.	Der MZMV kostet ~ 5 Mio. CHF mit ~ 3.5 Mio. für Telefoninterviews. App für Erhebungen kostet in der Entwicklung ca. 1 Mio.	Stated Preference Befragung inkl. Datenanalyse ~ 500'000 CHF. Modellaufbau 30-50 % des Projektbudgets.	Aufbereitung von Vertriebsdaten ~1/3 des Projektvolumens.

**Tab. 10:** Ergebnisse aus den Interviews mit den Nutzergruppen der Datennachfrage: Datenverfügbarkeit und Erwartungshaltung

Interviewpartner	ASTRA	BFS	ARE	Rapp
<b>Nutzergruppe</b>	Verkehrsmanagement	Statistik & Verkehrswissenschaften	Verkehrs-, Raum-, Mobilitätsplanung: Verwaltung	Verkehrs-, Raum-, Mobilitätsplanung: Ingenieur- und Planungsbüro
<b>Brauchbar, vorhanden, aber nicht verfügbar</b>	Zählstellen- und LSA Informationen vom untergeordneten Netz Auf den Autobahnen sind viele Kameras vorhanden, die nicht zentralisiert ausgewertet werden. Fahrzeugdaten direkt von dem Hersteller Bilder von Satelliten / Drohnen	Pendlerstatistiken wären mit Mobilfunkdaten abdeckbar. Daten sind aber nicht erreichbar oder zu teuer. Die Unklarheit bei der Entstehung und Aufbereitung externer Daten erlaubt keine nachvollziehbare Qualitätskontrolle und sind somit für statistische Aussagen nicht brauchbar.	Daten die bei Transportunternehmen (TU) liegen (Frequenzerhebungen Eisenbahnen, Differenzierung der Ticketnutzung). Routingdaten des schweren Güterverkehrs via LSVA-Erhebung sollten in aggregierter Form für die Planung verfügbar werden. Package Tracing der Transportdienstleister.	Routen- & Verkehrsmittelwahl könnten die Einnahmenverteilschlüssel in Tarifverbänden plausibilisieren. Daten des automatischen Ticketing und die Fahrplanabfragen im öV. Fahrgastinformationssysteme erfassen viele Daten.

<p><b>Daten Verfügbar machen</b></p>	<p>Zentrale Sammlung und Auswertung der Daten aus den Sensoren auf der Autobahn. Transparenz muss für Kantone und Bund zentral sein, sie sollten somit ihre Daten open zur Verfügung stellen. Daten von Mobilfunkanbietern sind zu teuer. Über die Konzessionierung die Rohdaten in standardisierter Form zur Verfügung stellen und den Datenlieferanten als Benefit die Verlängerung der Konzession gewähren.</p>	<p>Datensets sollen kombinierbar werden. Ein Problem der Datenverfügbarkeit ist, dass ohne politischen Druck die Anreize fehlen Daten zu teilen oder zur Verfügung zu stellen. Bei staatsnahen Unternehmen besteht Hoffnung. Bei privatrechtlichen gibt es keine Handhabung und kein Weg, an die Daten zu kommen. Viele der heute erhobenen Daten sind nicht für statistische Analysen gedacht. Es besteht das Problem fehlender Verbindungsvariablen. Die AHV-Nr. (für Personen) und UID-Nr. (für Unternehmen) wären praktisch.</p>	<p>Zusammenarbeit mit bundesnahen Betrieben verbessern. Das open-Data-Prinzip sollte Regel sein. Kombinierbarkeit partieller Stichproben von Zählraten mit Daten anderen Anbieter (FCD) ermöglichen. Bei kommerziellen Datenanbieter (HERE, Tomtom) bedarf es einen organisatorischen Zusammenschluss und gemeinsame Interessen an standardisierten Produkten (SaaS). Unverständlich, warum Verkehrsdaten von Technologieunternehmen eine Blackbox darstellen und man deren Bezug und Nutzung praktisch völlig aussen vor lässt.</p>	<p>Hersteller von Erhebungssystemen bieten vermehrt Auswertungstools und Datenaufbereitungen an, diese bleiben aber meist beim TU. Das Teilen der Mobilfunkdaten als öffentliches Gut verstehen und an die Konzession binden.</p>
<p><b>Noch nicht vorhandene Daten</b></p>	<p>Strukturdaten angereichert mit der laufenden räumlichen Entwicklung. Prospektive Aussagen zur Problemerkennung. Besetzungsgrad. Neue Daten werden generiert mit der Kombination von bestehenden Daten.</p>	<p>Daten zum Mobilitätsverhalten (Modi-Routenwahl, Zwecke etc.) über einen längeren Zeitraum</p>	<p>Plattform, auf der Personen ihr Mobilitätsverhalten freiwillig dokumentieren. Daten zum kontinuierlichen Gesamtverkehr (Routen &amp; Verkehrsmittelwahl, Verkehrszweck) und deren zeitlichen Veränderungen. Längerfristige Archivierung von Echtzeitdatenreihen und die abgeleiteten Verhaltensmuster für Prognosen.</p>	<p>Eine Pendlerstatistik mit effektiven regionalen Strömen. Die effektive Nutzung des öV Angebots (wie viele Personen mit welchen Transportmittel wie weit fahren). Anhand von Datenanalysen definierten typische Personas mit ähnlichem Verhaltensmuster.</p>
<p><b>Fazit (von der Forschungsstelle interpretiert)</b></p>	<p>Bereits vorhandene Daten, die kombinierbar werden sind auch neue Daten.</p>	<p>Die hohen Qualitäts- und Transparenzanforderungen erlauben kaum eine Verwendung fremder Daten.</p>	<p>Daten durch eine zentrale Stelle beschaffen und harmonisieren, damit nicht viele Stellen periodisch immer ähnliche Datentypen aufbereiten müssen.</p>	<p>Vorhandene Daten besser zugänglich machen, Bewusstsein auf Auftraggeberseite für Datenbedarf und -Qualität stärken.</p>

## II.4 Inhalte des Online-Fragebogens

Aufbauend auf die Ergebnisse aus den Interviews wurde eine Online-Befragung durchgeführt, um die Erkenntnisse durch eine breitere Teilnehmerschaft zu stützen und zusätzliche Bedürfnisse zur Datennachfrage zu erhalten. Im Folgenden werden die Inhalte des Fragebogens aufgeführt.

### Thema 1: Nutzergruppen

Hinweis: Im Rahmen des Forschungsprojekts wird evaluiert, welche Mobilitätsdaten in Zukunft nützlich sein könnten. Obwohl die Zielgruppe dieser Forschungsarbeit die Verkehrsplanung, die Mobilitätswissenschaften und das Verkehrsmanagement sind, möchten wir sämtliche Nutzergruppen von Mobilitätsdaten ansprechen.

Frage 1.1) Welcher Nutzergruppe von Mobilitätsdaten gehören Sie an?

Mehrfachauswahl möglich

- Verkehrs-, & Raum- und Mobilitätsplanung: Verwaltung
- Verkehrs-, & Raum- und Mobilitätsplanung: Planer & Ingenieurbüros
- Verkehrsmanagement
- Verkehrswissenschaften (Verkehr, Mobilität, Verhalten)
- Statistik
- Mobilitätsdienstleister (Personen/ Gütertransportunternehmen) öV-Tarifverbünde
- Entwickler und Betreiber von Plattformen (NADIM, VDP, VnCH, MaaS)
- Wirtschaft (Immobilienbewertung, Marketing, Tourismus)
- Telekommunikation
- Fahrzeughersteller (inkl. Zulieferanten)
- Gemeinnützige Organisationen
- Sonstiges

Frage 1.2) Was ist Ihre Rolle in der Unternehmung?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Geschäftsführung
- Bereichsleitung
- Abteilungsleitung
- Projektleitung
- Analyst
- Sonstiges

### Thema 2: Transportunternehmen

Hinweis: Die Transportunternehmen im öV und deren Fahrgastinformationssysteme generieren viele Daten (z. B. Positionen der Fahrzeuge, Geschwindigkeit, Fahrplanabfragen, Fahrgastfrequenzen etc.). Diese Unternehmen handeln im Auftrag eines Bestellers (z. B. Gemeinde / Kanton / Bund) und werden (teilweise) subventioniert.

Frage 2.1) Sollten die folgenden Daten der konzessionierten Transportunternehmen öffentlich zugänglich sein?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Ja	Nur für subventionierte Angebote	Nein
Position der Fahrzeuge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Fahrgastfrequenzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aktuelle Belegung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abfragen von Fahrplanverbindungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ticketverkäufe (Art und Anzahl)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachfragedaten (Quell Ziel Matrizen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Frage 2.2) Soll eine rechtliche Prüfung Klarheit schaffen, inwiefern die Datenlieferung an die Konzessionierung im öV gebunden werden kann?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Ja
- Ja, aber nur für Datenlieferung mit Bezug zu subventioniertem Angebot
- Nein

### Thema 3: Konzessionierte Mobilfunkunternehmen

Hinweis: Nachfragematrizen von Mobilfunkunternehmen sind durch die gute temporäre und räumliche Auflösung gekennzeichnet. Jedoch ist meist weder die Aufbereitung noch die tatsächliche Qualität nachvollziehbar.

Frage 3.1) Soll die Lieferung der Mobilfunkrohdaten an eine übergeordnete Stelle an die Konzessionierung gebunden werden?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Ja, es handelt sich dabei um Daten im öffentlichen Interesse
- Es braucht erst eine juristische Abklärung ob bzw. inwiefern über die Konzessionierung die Rohdatenlieferung möglich ist
- Nein

Frage 3.2) Wie beurteilen Sie den Nutzen, wenn die Mobilfunkrohdaten durch eine übergeordnete Stelle (bspw. Ein Bundesamt) nach transparenten Regeln aufbereitet und anonymisiert verfügbar gemacht würden?

- Sehr gross
- Gross
- Weder noch
- Gering
- Sehr gering

Frage 3.3) Wer dürfte die Mobilfunkrohdaten, unter Garantie des Datenschutzes, verwenden?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Ja	Nein
--	----	------

Bund, Kantone, Gemeinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportunternehmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gesamte Privatwirtschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forschung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Polizei und Justiz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Thema 4: Datenerfassung über freiwilliges Tracking

Die freiwillige Datenerfassung von Mobilitätsnachfragenden anhand einer App ermöglicht, trotz der Bias Problematik (Benefits als Gegenleistung, nicht repräsentative Stichproben), viele neue Möglichkeiten.

Frage 4.1) Wie gross wäre der Nutzen der folgenden Funktionen in einer solchen App?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus

	Sehr gross	Gross	Mittel	Gering	Sehr gering
Automatisiertes GNSS-Tracking über die gesamte Reisekette	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automatisierte Identifikation des Verkehrsmittels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rückmeldefunktion zum Fahrtzweck	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rückmeldefunktion zur Begründung der Routen- / Verkehrsmittelwahl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erstellung eines Personenprofils mit sozioökonomischen Angaben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Thema 5: Verkehrszählungen

Ausbauten der Strasseninfrastruktur sind häufig umstritten, teuer und haben einen langen Umsetzungshorizont. Zur Sicherstellung des Verkehrsflusses sind neue Beobachtungsdaten nötig. Mit Daten und neuen Konzepten (bspw. Sektorübergreifende Rampenbewirtschaftung) können Ausbauten verhindert / verzögert und die Infrastruktur besser ausgelastet werden.

Frage 5.1) Wie gross wäre der Nutzen der folgenden Datenquellen Ihrer Meinung nach, um den Verkehrsfluss effizienter zu steuern?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Sehr gross	Gross	Mittel	Gering	Sehr gering
Zählstellen auf dem übergeordneten Strassennetz (Autobahnen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zählstellen auf dem untergeordneten Strassennetz (Haupt-, Kantonsstrassen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Floating Car Data (GNSS-Daten aus Fahrzeugen / Navigationsgeräten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilfunkdaten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daten aus infrastrukturseitigen Videokameras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daten aus fahrzeugseitigen Videokameras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lichtsignalanlagen inkl. Induktionsschleifen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Überregionale Nummernschilderkennung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verkehrslärmdaten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Thema 6: Nachfragematrizen

Frage 6.1) In welcher räumlichen Auflösung werden Quell-Ziel Matrizen (öV, MIV, LV, etc.) von Ihrer Nutzergruppe (in der wichtigsten Anwendung) für die heutige Nutzung verwendet?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Regionale Ebene PLZ
- Ebene Hektarraster
- Parzellenscharf
- Quadratmeter Ebene (z. B. für Verkehrsflüsse innerhalb von Gebäuden)
- Verwenden wir nicht

Frage 6.2) In welcher räumlichen Auflösung würden Sie diese am liebsten verwenden?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Regionale Ebene
- PLZ Ebene
- Hektarraster
- Parzellenscharf
- Quadratmeter Ebene (z. B. für Verkehrsflüsse innerhalb von Gebäuden)
- Kein Wunsch nach höherer Auflösung

Frage 6.3) Wie gross wäre der Nutzen der folgenden Anreicherungen von Nachfragematrizen für Sie?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Sehr gross	Gross	Mittel	Gering	Sehr gering
Verkehrsmittelwahl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Routenwahl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeitliche Gliederung der Matrizen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gliederung der Matrizen nach soziodemographischen Merkmalen (Alter, Einkommen, Beruf)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fahrzweck	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

### Thema 7: Daten verfügbar machen

Hinweis: Ein grosser Aufwand besteht in der Zusammenführung von dezentral vorliegenden Mobilitätsdaten (bspw. Zählstellen, Vertriebsdaten etc.), um Auswertungen und Datenkombinationen aus vorhandenen Quellen zu ermöglichen. Dieser Aufwand wird heutzutage von vielen Stellen (Kantone, Städte, Planungsbüros etc.) parallel vorgenommen.

Frage 7.1) Wer soll eine nationale Datendrehscheibe für Mobilitätsdaten (z. B. NaDIM), auf der sämtliche Mobilitätsdaten verfügbar wären, in der Schweiz betreiben?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Bund
- Unabhängiger, nicht gewinnorientierter Treuhänder Transportunternehmen (z. B. SBB)
- Privatwirtschaftliches, gewinnorientiertes Unternehmen

### Thema 8: Strassengüterverkehr

Hinweis: Beim Strassengüterverkehr interessieren nicht die Firmendaten, sondern der einzelne Lastwagen (wo kommt er her, wo fährt er hin, was sind die Stationen, was wird transportiert etc.).

Frage 8.1) Für wen sollen Daten des Güterverkehrs in der Schweiz in dieser Granularität verfügbar sein und unter welchen Bedingungen?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Vertraulich und zweckgebunden	Anonym und aggregiert auf Ebene PLZ	Nicht verfügbar
Alle Bundesämter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kantone & Gemeinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Privatwirtschaft im Auftrag der öffentlichen Hand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Privatwirtschaft in eigenem Auftrag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Thema 9: Kombinierte Daten sind neue Daten

Für Prognosen (z. B. zur Entwicklung von Bevölkerung, Wirtschaft oder Verkehr) werden sehr viele Annahmen getroffen.

Frage 9.1) Inwiefern glauben Sie, kann Data Science unter dem Einsatz von Datenkombinationen und künstlicher Intelligenz die Prognosen und die Planung der Mobilität verbessern?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Sehr stark	Stark	Mittel	Schwach	Sehr schwach
--	------------	-------	--------	---------	--------------

Für kurze Zeithorizonte (Stunden – Tag)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mittelfristige Prognosen (Monate – Jahre)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Langfristige Prognosen (Jahrzehnte)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Frage 9.2) Welche Datensets wären für Ihre Nutzergruppe wertvoll zu kombinieren?

Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

- Zählraten (MIV, öV, Velo, Fussgänger)
- Bildaufnahmen von Passagen (MIV, öV, Velo, Fussgänger)
- Floating Car Data (GNSS-Daten aus Fahrzeugen)
- aufbereitete anonymisierte Mobilfunkdaten
- Vertriebsdaten öV
- Digitales Abbild der Verkehrsinfrastruktur (Verkehrsnetz CH)
- Aktuelle Betriebslage öV / Strasse
- Güterverkehrsdaten
- Strukturdaten (Arbeitsplätze, Einwohner, Ladenöffnungszeiten etc.)
- Tracking Daten aus einer App inkl. Routen- und Verkehrsmittelwahl
- Nummernschilderkennung
- Preise & Tarife (Treibstoff, Elektrizität, Strassen / öV-Benutzung)
- Sonstiges

### III Angebot – Datenerhebende und -verfügbarkeit

Die Nachfrageseite steht einer hohen Anzahl gesammelter Daten gegenüber. Ob, zu welchem Preis und zu welcher Qualität diese Daten zur Verfügung stehen, wird anhand von Onlinerecherchen und Interviews überprüft. Die Resultate und Erkenntnisse der Datenerhebung werden nachfolgend aufgezeigt und das Angebot in einer Auslegeordnung zusammengefasst. Dabei werden in Abschnitt III.1 die Formalien zu den Interviews erläutert, in Abschnitt III.2 die zentralen Erkenntnisse dargelegt und in Abschnitt III.3 die Auslegeordnung aufgezeichnet.

#### III.1 Aufbau der Interviews

In diesem Abschnitt werden die Wahl der Erhebungsform, die Auswahl der befragten Unternehmen / Interviewpartner, der Aufbau des Fragebogens sowie die Durchführungsinformationen detailliert beschrieben.

##### Wahl der Erhebungsform

In Berücksichtigung des explorativen und jungen Charakters dieses Forschungsfeldes, fällt die Wahl der Erhebungsform auf einen qualitativen Ansatz. Dies ermöglicht, detaillierte Hintergründe und Motive der einzelnen Positionen unterschiedlicher Datenanbieter zu erschliessen. Es soll ein möglichst ganzheitliches Meinungsbild entstehen, welches es zulässt, das Marktumfeld besser zu verstehen und die Grundlage für einen späteren Abgleich mit der Nachfrageseite bietet. Eine qualitative Untersuchung eignet sich hiermit in besonderem Masse.

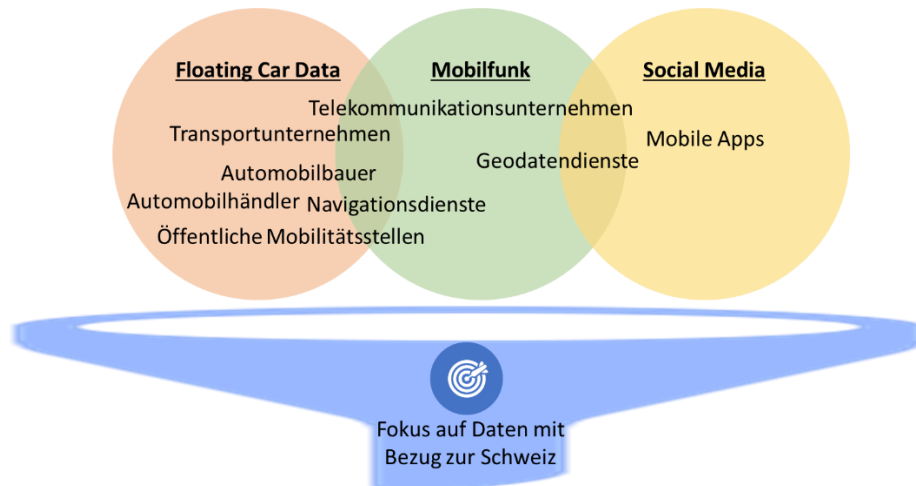
Genauer finden die einzelnen Erhebungen mit semi-strukturierten Leitfadeninterviews statt. Die Methode ist ein guter Kompromiss zwischen Strukturierung des Gesprächsverlaufs entlang der Leitfragen bei gleichzeitiger Offenheit für neue Impulse. Die Experten können auf Relevantes näher eingehen bzw. nicht berücksichtigte Perspektiven hervorbringen. Dadurch wird es möglich, bereits mit einer geringen Anzahl an Interviews, sowohl die Weite als auch die Tiefe des Forschungsgegenstands zu erschliessen.

##### Auswahl der befragten Unternehmen/Interviewpartner

Bereits beim ersten Literaturscreening fällt auf, dass das Angebot an unterschiedlichen Daten sehr vielschichtig zu betrachten ist. Die Möglichkeiten der Datenerhebung in den letzten Jahren ist zudem erheblich angewachsen. Unternehmen, welche hauptsächlich Daten anbieten, beziehen meist auch selbst weitere Daten von anderen Unternehmen, um bspw. Die Datenqualität zu erhöhen. Andererseits können Datennachfrager eines gewissen Bereiches gleichzeitig auch Datenanbieter eines anderen Bereiches darstellen.

Basierend auf diesen ersten Erkenntnissen wurden repräsentative Vertreter entlang der drei Hauptbereiche der Floating Car Data, Mobilfunk-Daten, sowie Daten aus Sozialen Medien identifiziert. Mittels einer ersten Auslegeordnung wurden deren Eignung bestätigt, sowie wichtige Informationen zur Entwicklung des semistrukturierten Fragebogens gesammelt. An dieser Stelle sei jedoch explizit darauf hingewiesen, dass sich bei der Recherche sowie der Unternehmensvertreterakquise besonders der Bereich der Sozialen Medien sowie die Fahrzeugbranche als kaum zugänglich herausgestellt hat. Selbst auf mehrere Anläufe wurde von entsprechenden Vertretern nicht reagiert bzw. eine Absage erteilt.

Die für die Erhebung ausgewählten Angebotsgruppen lassen sich nochmals feiner, wie in der Abbildung *Abb. 51* dargestellt, in die Bereiche Navigationsdienste, Transportunternehmen, Geodatendienste, Automobilbauer, Automobilhändler, öffentliche Mobilitätsstellen, Telekommunikationsunternehmen sowie Mobile Apps Betreibende unterteilen.



**Abb. 51:** Selektierte Ansprechpartner zum Angebot von Mobilitätsdaten (eigene Darstellung)

### Aufbau des Fragebogens

Bei der Entwicklung des Fragenkatalogs sowie der jeweiligen Kategorien werden gleich mehrere für die Untersuchung relevante Themenfelder berücksichtigt. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die vier Kernbereiche, welche massgeblich Einfluss auf die Entwicklung des Fragenkatalogs genommen haben.



**Abb. 52:** Aufbau Fragebogen (eigene Darstellung)

Zusammen aus den Informationen der vier Kernbereiche sowie den ersten Erkenntnissen aus der Auslegeordnung wird der Fragebogen entwickelt. Die enthaltenen Themenfelder stehen dabei in Abstimmung mit der Erhebung der Nachfrageseite (siehe dazu die Ausführungen in Kapitel 3).

Der Hauptteil des Fragebogens lässt sich grob in die drei Themenblöcke Datenbezug, Verfügbarmachung und Nutzung in Verkehrswissenschaft und -planung einteilen. Die davon abgeleiteten Fragen wurden in einem Brainstorming durch das Projektteam erarbeitet und leiten sich entsprechend auch vom Forschungsgesuch ab. Dabei wurde die langjährige Expertise der Mitarbeiter in diesem Themenfeld eingebracht und relevante tiefergehende Fragen diskutiert sowie aufgeworfen. Die einzelnen Fragen des Fragebogens werden dabei zunächst möglichst offen gestellt, um differenzierte Einschätzungen zu fördern und neue Erkenntnisse zu erlangen.

Die Tabelle **Tab. 11** zeigt den in den Interviews angewendeten Leitfaden.

**Tab. 11: Interviewleitfaden zur Erhebung der Angebotsseite**

Thema	Frage
Datenerhebung – Allgemein	Welche Arten an Daten mit Bezug zur Mobilität erheben Sie in Ihrem Unternehmen / sind in Ihrem Unternehmen vorhanden? - Dynamische und / oder statische Daten - Geodaten, Betriebsdaten, Vertriebsdaten etc.
Datenerhebung – Allgemein	Erwarten Sie zeitnah Änderungen bei der Datenerhebung? - Neue Datenquellen, neue Datenarten, umfassendere Daten etc.
Kosten	Wo sehen Sie die Hauptkostentreiber bei den Daten? - Erhebung / Beschaffung, Aufarbeitung, Anwendung / Vertrieb
Qualität	Wie ist die Qualität Ihrer Daten hinsichtlich Vollständigkeit, Aktualität, Genauigkeit etc.?
Datenbearbeitungs-schritte	Welche Massnahmen werden zur Qualitätssicherung / -verbesserung unternommen?
Datenbearbeitungs-schritte	Wie werden die Rohdaten bearbeitet (anonymisiert, aggregiert, ausgewertet)?
Technische oder rechtliche Hürden	Bestehen relevante technische oder rechtliche Hürden, die den Bezug von Daten einschränken?
Technische oder rechtliche Hürden	Gibt es lokale (Daten-) Lücken? Wie können diese Lücken am praktikabelsten geschlossen werden?
Teil des Geschäftsmodells	Welche Rolle spielen (die) Daten in Ihrem aktuellen Geschäftsmodell?
Verfügbarkeit	Werden Daten bereits weitergegeben? Mit welchem Preismodell?
Bereitschaft zum Teilen	Würde eine Aggregation Ihrer Daten / ein Austausch mit anderen Datenerhebenden die Qualität und den Nutzen ihrer Daten (überproportional) erhöhen? Könnten zusätzliche Informationen aus der Kombination erhalten werden?
Bereitschaft zum Teilen	Unter welcher Bedingung sind/wären Sie bereit Ihre Daten zu teilen? Mit wem?
Datenplattform – Allgemein	Könnten Sie sich vorstellen zukünftig Mobilitätsdaten an eine Datenplattform (des Bundes) zu liefern? (Spektrum: 1= Nein bis 5 = Ja, auf jeden Fall)
Datenplattform – Schnittstellen	Wie bewerten Sie die Wichtigkeit/Relevanz/ den Bedarf von standardisierten Schnittstellen auf einer Datenplattform? (Spektrum: 1= Hinderlich bis 5 = Sehr wichtig)
Datenplattform – Anreizsystem	Wie stehen Sie zum Thema einer staatlichen Regulierung, die Mobilitätsanbieter zur Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten in die Pflicht nimmt? (Spektrum: 1= No-Go bis 5 = Notwendigkeit)
Technische oder rechtliche Hürden	Bestehen relevante technische oder rechtliche Hürden, die die Verfügbarmachung von Daten einschränken?
Nutzung existierender Datensätze	Wie können Ihre existierenden Datensätze im Bereich der Verkehrswissenschaft und -Planung weiterhelfen?
Nutzung zukünftiger Datensätze	Welche Entwicklung im Bereich der Datenerhebung und -Verarbeitung halten Sie im Kontext der Verkehrswissenschaft als besonders relevant und interessant?
Nutzung zukünftiger Datensätze	Was halten Sie als die beste Möglichkeit um die neuen Daten zur Nutzung in Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung verfügbar zu machen?
Tipps und Ratschläge	Haben Sie zu diesem Thema noch Anmerkungen für uns?



## III.2 Erkenntnisse aus den Interviews

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Erkenntnisse aus den Interviews der Datenanbieter dargelegt.

### III.2.1 Bezug der Daten

#### Art und Umfang der erhobenen Daten

Die befragten Unternehmen arbeiten mit umfangreichen Datensätzen, die Bezug zur Mobilität haben. GNSS-Daten aus Smartphones und Fahrzeugen werden am häufigsten erhoben und eingesetzt. Zudem lässt sich feststellen, dass die Unternehmen Daten aller unterschiedlichen Datenkategorien erheben (vergleiche Kapitel «Kategorisierung der Mobilitätsdaten»). Dazu greifen sie zur Erhebung auf eine Vielzahl unterschiedlichster Quellen zurück. Als Beispiele, welche genannt wurden, lässt sich anführen:

- Daten aus Fahrzeug-Sensoren (Kamera, Lidar, Gewichtssensoren...)
- Positionsdaten aus dem Mobilfunknetz
- Daten von Induktionsschleifen (für motorisierte Fahrzeuge und vereinzelt für Fahrräder)
- Daten von Verkehrszählern (mit Infrarotzähler vermehrt auch für Fussgänger)
- Luftbilder
- POI-Daten (Points-of-Interest)
- Applikations-Nutzungsdaten (bspw. Zur Navigation)
- Daten aus dem After-Sales
- Vertriebsdaten, Ticketdaten und Nutzerstammdaten

Zusammenfassend lässt sich sagen: Positions- und damit auch Bewegungsdaten liegen bei allen Befragten vor. Weitere Datenarten sind je nach Branche unterschiedlich relevant und stehen nicht mehr bei allen Unternehmen zur Verfügung. Teils werden ergänzende Daten erst spezifisch für Projekte oder Kundenanliegen beschafft.

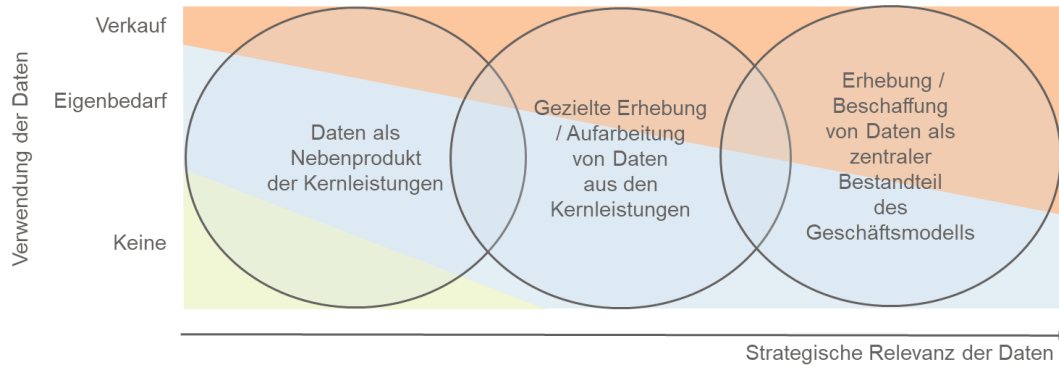
Sowohl die geographische Abdeckung als auch die Abdeckung in Bezug auf die Grundgesamtheit ist je nach Unternehmen stark unterschiedlich. Bei den internationalen Unternehmen, die Mobilitätsdaten kommerziell verarbeiten, sind Daten zu grossen Gebieten mit hoher Abdeckung vorhanden. Es besteht jedoch bei allen eine produkteabhängige Eingrenzung der vorhandenen Daten. So hat zum Beispiel keines der befragten Unternehmen Zugang zu sämtlichen Autos in der Schweiz, die Daten übermitteln.

Die Befragten gaben bereitwillig Auskunft über die vorhandenen Datenarten. Ganzheitliche und detaillierte Angaben zu den Datenarten und zum Umfang der Datensätze konnten im Rahmen der mündlichen Interviews jedoch nicht aufgenommen werden. In Bezug auf detaillierte Angaben war oft auch Zurückhaltung zu spüren. Auf die Abfrage zur Erhebung von persönlichen Daten wurde verzichtet.

Insgesamt lässt sich sagen, dass es laut der Aussagen heutzutage ausreichend Datenquellen unterschiedlichster Arten gibt. Es wird zukünftig vor allem auf die Art der Verarbeitung ankommen und die Kombination unterschiedlicher Datenarten sowie dynamische und getriggerte Daten. Alle Befragten erwarten zukünftig eine Zunahme der verfügbaren Datenmenge. Sowohl die Datenquellen als auch die Erhebungsfrequenzen nehmen über alle unterschiedlichen Datenarten hinweg zu. Beispielsweise werden durch die Elektrifizierung des Langsamverkehrs und neue Sharing Modelle bisher kaum verfügbare Bewegungsdaten aufgezeichnet. In und um Motorfahrzeuge werden zunehmend Kameras verbaut, deren Bilder immer detaillierter ausgewertet werden.

### Zweck und Historie der Datenerhebung

In Bezug auf den Zweck der Datenerhebung lassen sich die befragten Unternehmen in drei grobe Kategorien gemäss nachfolgender Abb. 53 unterteilen. Ein Teil der vorhandenen Daten wird bei einzelnen Unternehmen nicht verwendet. Ansonsten kommen die Daten zur Unterstützung der Kernleistungen im eigenen Unternehmen zum Einsatz oder werden kommerziell weitergegeben.



**Abb. 53:** Zweck der Datenerhebung (eigene Darstellung)

Die Wichtigkeit von Daten für das aktuelle Geschäftsmodell schwankt zwischen den einzelnen Interviewpartnern. Jedoch fällt auf, dass ein Grossteil der befragten die Daten inzwischen als einen Kern des aktuellen Geschäftsmodells sieht. Hierbei bilden die Daten die Grundlage für die darauf gebauten Absatzprodukte (oftmals Services). In einigen Fällen (besonders in Unternehmen, welche ohnehin aus dem Mobilitätsbereich kommen), besitzen die Daten eine nebengeordnete Relevanz. Hierbei werden ggfls. Erkenntnisse aus den Informationen gewonnen, um das Hauptprodukt zu verbessern und dieses für die Kunden attraktiver zu machen. Bei den Unternehmen, bei denen Daten als Nebenprodukt der Kernleistungen anfallen, wird zudem oftmals ein bisher ungenutztes Potenzial durch die Verwendung oder den Verkauf der Daten gesehen.

Umfangreiche Daten werden bei den Unternehmen seit den 2000er oder später erhoben. Die Menge an den erhobenen Daten nahm dabei die letzten Jahre stark zu. Bereiche, die sich spezifisch mit Geschäftsmodellen und dem gezielten Einsatz der Daten beschaffen, sind mit Ausnahme der dedizierten Datenerhebenden erst die letzten Jahre aufgebaut worden oder befinden sich aktuell noch im Aufbau.

### Kosten der Datenerhebung

Die tatsächlichen Kosten der Datenerhebung werden bei den Unternehmen, bei denen die Datenerhebung ein «Beiproduct» zum Kerngeschäft ist, meist nicht quantifiziert. Die restlichen Interviewpartner gaben keine Auskunft zu den tatsächlichen Kosten. Hierbei kann festgestellt werden, dass der Kosten- bzw. Investitionsaspekt als sensible Information eingestuft wird. Anhand der einzelnen Aussagen der Befragten lässt sich allerdings vermuten, dass die reinen Investitionskosten über den Erhebungshorizont vernachlässigbar sind und der grosse Anteil der Kosten in der Datenverarbeitung, - Aufbereitung und Auswertung liegt.

### Qualität der Daten

Die Qualität der vorhandenen Mobilitätsdaten ist aus Sicht der Datenerhebenden hoch bis sehr hoch. GNSS-Daten aus Fahrzeugen und Smartphones sind ausreichend genau, um die Bewegungen auf die genutzte Verkehrsinfrastruktur Grossteils korrekt zuzuordnen. Die Lokalisierung über das Mobilfunknetz liefert weniger exakte Daten und wird daher eher in Kombination mit GNSS verwendet. Grundsätzlich bedarf es meist einer Datenbearbeitung mittels Aggregation mit weiteren Daten oder durch intelligente Algorithmen, um Bewegungen exakt und fehlerfrei zu erkennen. Moderne Verkehrszähler liefern verlässliche Daten. Jedoch sind vereinzelt auch Modelle im Einsatz, die anfällig auf falsche Zählungen oder Ausfälle sind.

Die vorliegenden Daten der einzelnen Anbieter sind in den meisten Fällen nicht flächendeckend oder (lokal) lückenhaft. Auch die grossen Datenerhebenden haben keinen Zugang auf alle erfassten Daten einer Region sowie über alle Regionen. Zudem entstehen teils relevante Lücken aufgrund des aktiven Ausschaltens der Datenerhebung durch die Mobilitätsteilnehmenden oder durch technische Unterbrüche wie der Wegfall der GNSS-Daten in überdachten Bereichen. Ebenfalls wird das Argument angeführt, dass der Bund vorhandene Daten nicht ausreichend genug zur Verfügung stellt und damit besonders Lücken von der Infrastruktur im Strassenverkehr (weniger vom Fahrzeug) bestehen. Als Ausblick um hier zukünftig diese Lücken schliessen zu können wird angeführt, dass ab 2025 neues EU-Gesetz in Kraft tritt, welches Städte dazu bringt diese Daten zu teilen.

In den meisten Fällen werden die Daten in einer sehr kurzen Frequenz im Sekundenbereich erhoben. Einige der Interviewten äusserten den Wunsch bzw. das Ziel zukünftig in einen Hochfrequenzbereich vorzudringen. Die Erhebung zeigt, dass Echtzeitdaten respektive Daten nahe der Echtzeit inzwischen möglich sind. Jedoch wird diese Aktualität nicht für alle Einsatzzwecke benötigt und deshalb gezielt darauf verzichtet, da dies mit erheblichem Mehraufwand verbunden ist.

Die Befragten erwarten, dass die Qualität der Daten zukünftig nochmals zunimmt. Insbesondere durch immer mehr Datenquellen kann die Datenqualität durch die intelligente Kombination der Daten gesteigert werden. Dabei wird das Potenzial auch in den immer besser werdenden Algorithmen und mathematischen Ansätzen gesehen, die mit wenigen Daten Datenlücken gut überbrücken können. Ebenfalls wird erwartet, dass die Daten durch Veränderungen wie Over-the-Air-Übermittlung aus Fahrzeugen und Cloud-Verarbeitung zeitnaher zur Verfügung stehen.

#### Aufbereitung der Daten

Das Post-Processing hängt in der Regel stark vom Zustand der vorhandenen Daten ab. Um den wirklichen Wert der Rohdaten zu erschliessen, sind mehrere Bearbeitungsschritte nötig. Dies umfasst meist eine Bewertung und Filterung nach Datenqualität, Korrekturen durch Plausibilitätsprüfungen und eine Aggregation nach benötigtem Informationsgehalt sowie zur Sicherstellung der Anonymisierung. Da die Anonymität und der Datenschutz im Kontext von Rohdaten von mehreren Befragten als nicht ausreichend sichergestellt betrachtet wird, wird in der Regel auf die Weitergabe der Rohdaten verzichtet.

Die Daten werden aus vorangehend genannten Gründen und zur Qualitätsverbesserung meist aufbereitet. Die Aggregation verschiedener Datenquellen erfolgt über Fusion Engines. Für die Plausibilisierung und Verbesserungen der Positionsdaten werden bspw. Bluetooth-Beacons eingesetzt oder es erfolgen Abgleiche zwischen den Datenpunkten zur Verkehrsinfrastruktur und plausiblen Bewegungsmustern.

Unternehmen, die als Kerngeschäft kommerzielle Services rund um Daten anbieten, arbeiten oft projekt- und kundenspezifisch. Die nachgefragten Daten werden spezifisch aufbereitet und bei Bedarf zusätzliche Daten beschafft.

#### Technische und rechtliche Hürden beim Bezug von Daten

In den Interviews mit den Datenanbietern werden sowohl technische als auch rechtliche Hürden genannt, welche den Bezug bzw. die Erhebung von Daten erschweren oder einschränken. Auf technischer Seite wird bspw. Eine hohe Komplexität mancher Prozesse angeführt, die es stellenweise unmöglich macht, nutzbare Daten(-ketten) zu erhalten. So sind den Interviewten zufolge komplexere Beziehungen zwischen mehreren Parteien schwierig darzustellen und letztlich schwierig mit Daten zu erfassen. Gleichzeitig werden Hürden auch darin gesehen, dass der Bund vorhandene Daten wie zum Beispiel teilweise Baustelleninformationen zurückhält und diese nicht über geeignete Protokolle zum Bezug bereitstellt. Weiter führt ein Interviewter an, dass der Bund einige Daten zwar frei zur Verfügung stellt, dabei aber auf bestimmte Open Data Strategien (bspw. Der Open Database License (OdbL)) zurückgreift. Dadurch unterliegen die Daten unter anderem dem Share-Alike-Prinzip, was dazu führt, dass sich die Daten teilweise nicht mehr verwenden lassen, da die Lizenzen kommerzielle Use-Cases ausschliessen. Auch weitere rechtliche

Hürden werden von den Interviewten angesprochen. So wird kritisiert, dass durch gesetzliche Vorschriften an die Rohdatenlieferanten die Rohdaten teilweise so stark anonymisiert und bereinigt werden müssen, dass diese Daten für weitere Aufbereitungen nahezu nutzlos sind, oder eine Weiterverarbeitung nur mit erheblichem Mehraufwand verbunden ist. Letztlich werden durch solche Bereinigungen der Rohdaten die Grundlagen für die Entwicklung weiterer Datenprodukte genommen, da die dafür notwendigen Informationen gezielt im Rohdatensatz gelöscht werden (müssen).

## III.2.2 Verfügbarmachung

### Bereitschaft zur Weitergabe

Auch in dieser Kategorie ist eine grosse Schwankung zwischen den einzelnen Akteuren zu verzeichnen. Während in vielen Fällen generell keine Rohdaten weitergegeben werden, sondern lediglich aufbereitete, anonymisierte Datensätze oder gar die darauf basierenden Analytics-Lösungen, so gibt es auch Interviewpartner, welche bereits Datenportale nutzen, um die erhobenen Daten als Open Data zur Verfügung zu stellen. Dies lässt sich doch eher als Ausnahme vermuten, welche zudem in der öffentlichen Aufhängung des Anbieters eine mögliche Begründung findet. Insgesamt lässt sich festhalten, dass eine Bereitschaft besteht, Daten zu teilen. Der Grossteil der Befragten sieht dabei jedoch monetäre Vereinbarungen mit Kunden und einen klaren Zweckbezug bei der Weitergabe als Grundvoraussetzung. Letzteres bedeutet, dass die weitere Verwendung im Einklang mit den Vereinbarungen des initialen Datenbesitzers stehen muss. Mit der monetären Gegenleistung sollte sich bspw. Der Kostenapparat decken lassen. Gleichzeitig wird jedoch des Öfteren angesprochen, dass auch die Art des Partners bei dieser angesprochenen Thematik eine Rolle spielt und die Daten nicht mit allen Akteuren geteilt werden (bspw. Bedenken bei der Weitergabe an globale Akteure von Übersee). Die Weitergabe für einen sinnvoller Einsatz und mit öffentlichem Nutzen wird als vorstellbar eingeschätzt. So lässt sich in den Interviews mit den Datenanbietern ein Verhandlungsspielraum erkennen, wenn es um die Zusammenarbeit mit Bund und Städten geht, sodass hier teilweise offener über die jeweiligen Rahmenbedingungen gesprochen werden könnte.

### Nutzen eines Datenaustauschs / einer Datenaggregation

Zu dieser Kategorie zeigt sich ein sehr deutliches und einstimmiges Stimmungsbild der interviewten Datenanbieter. Alle erhaltenen Rückmeldungen hierzu bestätigen einen erhöhten Nutzen in der Aggregation von Daten anderer Datenerhebenden. In vielen Fällen scheint dies auch bereits geplant oder gar umgesetzt zu sein. Der Datenaustausch zwischen den Verwaltungsstrukturen (Bundesämter, Kantone, Gemeinden etc.) wird ausserdem gefordert und soll einerseits Daten verfügbar machen, den Nutzen der eigenen Daten damit erhöht und andererseits Doppelerhebungen vermeiden. Ein Interviewpartner weist zudem darauf hin, dass das Ausmass des zusätzlichen Mehrwertes vor allem von der bestehenden Datenlage abhängt. Wenn in gewissen Gebieten bereits auf eine breite Datenbasis zurückgegriffen werden kann, so ist es effizienter den Algorithmus der Auswertung zu verbessern anstatt eine 100%ige Abdeckung aller möglichen Daten sicherzustellen. Wohingegen der Mehrwert der Aggregation ganz besonders in Regionen zum Tragen kommt, wo aktuell nur wenige Daten verfügbar sind.

### Spezifischer Schutz der Daten

Neben dem Zweck zur Alleinstellung und Abgrenzung zu Konkurrenten wird der Schutz des Businessmodells sowie der Schutz der Privatsphäre der Kunden in diesem Themenfeld angeführt. Gleichzeitig wird an dieser Stelle des Öfteren darauf verwiesen, dass Rohdaten nicht weitergegeben werden und der Datenaustausch nach Standards verläuft, sodass hier weniger Gefahr der Reputation gesehen wird.

Art der Datenweitergabe (mittels Datenplattform)

Aktuell findet der Datenaustausch bei den Interviewten in den überwiegenden Fällen bilateral und individuell vereinbart statt. Allerdings wird auch deutlich, dass einige der Befragten in ihren Unternehmen Plattformen und Marktplätze bereits nutzen. Zudem ist die Mehrheit der Interviewten auf Nachfrage generell dazu bereit zukünftig (Mobilitäts-) Daten an eine Datenplattform zu liefern. Hierbei wird jedoch fast ebenso einstimmig darauf verwiesen, dass ein Mehrwert durch eine solche Weitergabe via Plattform erzielt werden müsste. In den meisten Fällen wird auf einen monetären Gegenwert verwiesen, doch auch nicht-monetäre Aspekte werden genannt. Teilweise wurde auch die Einsteuerung von Daten auf eine Plattform deshalb abgelehnt, da die Kosten für die akkurate Datenaufbereitung zur Einsteuerung zu hoch gewesen wären. Hier wurde eine Unterstützung des Bundes gefordert, um die Daten auf eine solche Plattform liefern zu können. Die Verwendung von standardisierten Schnittstellen wird als wichtig und notwendig erachtet.

Haltung gegenüber einer staatlichen Regulierung, zur Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten

In der Beantwortung dieser Thematik werden gleich mehrere Aspekte behandelt. Generell lässt sich feststellen, dass eine eher ablehnende Haltung gegenüber diesem Thema besteht. Als Argument wird hierbei mehrfach angeführt, dass ein Zwang zur (freien) Verfügbarmachung den Business Case vieler Unternehmen in diesem Bereich zerstört. Dadurch würde diesen die Geschäftsgrundlage entzogen werden. Als Folge würden Neuinvestitionen ausbleiben und Tätigkeiten in diesem Bereich eingestellt werden. Dies würde laut den Interviewten dem Bund letztlich mehr Schaden als Nutzen bringen, da dann möglicherweise zwar eine grosse Menge an (Roh-) Daten zur Verfügung stehen würde, die öffentlichen Stellen damit aber nichts anfangen könnten. Wichtiger für die öffentlichen Stellen seien die Services bzw. die Erkenntnisse daraus sowie die aufbereiteten Daten anstatt der Daten in Rohform. Dieses Argument wird teilweise noch weiter ausgeführt. Durch einen Zwang und das Sammeln unterschiedlichster Daten an einem Ort wird besonders eine Möglichkeit für Global Player (von Übersee) geschaffen, die Daten zu nutzen ohne Gegenleistung zu bringen. Selbst wenn solche Player Daten miteinbringen würden, so wird befürchtet, dass der Nutzen ungleich verteilt wäre. Demnach würde laut den Interviewten der Nutzen für lokale Unternehmen deutlich geringer sein als der mögliche Nutzen und Mehrwert, den die Big Player mit Hilfe ihrer ausgereiften Algorithmen ziehen könnten. Teilweise wird hierbei gefordert, dass Wettbewerbsunternehmen deshalb keinen (freien) Zugang zu den Daten bekommen sollten. Der Wunsch nach Behalten von Unterscheidungsmerkmalen wird deutlich. Ein genannter Vorschlag diese Problematik zu umgehen und einen Zielkonflikt zu finden, ist es auf solchen staatlichen Plattformen nur Daten mit einer gewissen Verzögerung bereitstellen zu müssen. Dadurch könnten Daten geteilt und Unterscheidungsmerkmal trotzdem beibehalten werden. Dennoch wird eine aktive Rolle des Staates eher darin gesehen, eine Plattform mit dem Fokus auf öffentliche Daten bereitzustellen und diese Daten einfach zugänglich zu machen. Die Ausgestaltung von internationalen Datenplattformen, sollte nach Interview-Aussagen dagegen lieber privaten Akteuren überlassen werden. Kommerzielle Initiativen aus der Privatwirtschaft oder bilaterale Vereinbarungen werden somit von vielen der befragten Datenanbieter bevorzugt.

Haltung gegenüber Mutual Data Sharing (ehemals «bedingte Open Data»)

Ähnlich zu den Meinungen gegenüber einer staatlichen Regulierung steht die Mehrheit der Befragten auch der Frage nach der Sinnhaftigkeit des Mutual Data Sharings kritisch gegenüber. Hier werden ebenfalls mehrere Argumente angeführt. Zum einen wird dabei wieder das Verwaschen von Unterscheidungsmerkmalen genannt, welches dazu führt, dass Geschäftsmodelle gestört werden, was wiederum zu einer Reduktion der Investitionen und damit für eine Reduktion der verfügbaren Datenqualität sorgt. - Motto: Städte benötigen Datendienste und keine Rohdaten! Die abnehmende Datenqualität wird zudem noch an weiteren Stellen genannt als Konsequenz aus der Umsetzung des Prinzips. Es wird befürchtet, dass hierdurch viele ungeprüfte und unplausible Daten schlechter Qualität auf die Plattform geworfen werden. Die wertvollen Daten, die gerne

zurückgehalten werden, würden nach Interviewten-Einschätzungen dabei noch immer nicht geteilt. Auch wird von vielen Stimmen angeführt, dass dieses Prinzip ihrer Meinung auch daran hapert, dass die unterschiedlichen Daten und Datengüten schwer/nicht gegeneinander aufwiegenbar sind. Es verlangt eine präzisere Unterscheidung zwischen Rohdaten und veredelten Daten. Gleichzeitig wird bspw. auch an dieser Stelle vorgeschlagen, dass eine Monetarisierung besser geeignet sei. Dadurch liessen sich die Unterschiede besser gegeneinander aufwiegen. Auch wird genannt, dass die privaten Unternehmen durchaus bereit wären für den Datenbezug von öffentlicher Stelle zu bezahlen. Eine Monetarisierung der Daten ermöglicht zudem eine Trennung zwischen Vermarktung und Bezug.

Die Interviewten, welche das Prinzip, als prinzipiell vorstellbar halten, betonen, dass der Nutzen der dadurch verfügbar gemachten Daten allerdings klar gegeben sein müsste.

#### Vorstellungen zur Ausgestaltung einer wünschenswerten Datenplattform

Die Forderungen lauten: Jeder Anbieter sollte gleichbehandelt werden und es sollte jeweils ein monetärer Gegenwert hinter den Daten stehen, um die Arbeit in der Erhebung, Aufbereitung sowie Erstellung der Datendienste zu finanzieren. Auch kann dadurch der Einkauf und Verkauf über getrennte Vereinbarungen abgewickelt werden. Dies führt dazu, dass auch längerfristig in hochwertige Datenservices und Algorithmen investiert wird. Dabei sollte insgesamt stets auf die Datenqualität der in die Plattform hineingegebenen Daten geachtet werden und den Unternehmen die Möglichkeit gegeben werden, sich voneinander zu unterscheiden bzw. voneinander absetzen zu können. Eine vorgeschlagene Methode, um diesen Zielkonflikt lösen zu können, ist die Daten lediglich mit einer gewissen Verzögerung zu veröffentlichen. Ausserdem scheint sich eine Tendenz in Richtung einer Art Datenmarktplatz abzuzeichnen, welcher den (bilateralen) Datenaustausch fördert.

#### Technische und rechtliche Hürden bei der Verfügbarmachung von Daten

Der hauptsächlich angeführte Punkt zu dieser Fragestellung bildet die (komplexe) Datenschutzthematik. Allerdings wird trotz der Wahrnehmung als Einschränkung die Regelung nicht generell als negativ betrachtet. Unklarheit sowie Unsicherheit scheint hingegen die Frage nach dem Eigentum der Daten zu erzeugen. Zum einen scheinen sich einzelne Anbieter komplexen Abklärungen/Verträgen aus dem Weg gehen zu wollen, zum anderen wollen sie verhindern, dass ihre Daten in die «falschen Hände» (bspw. von Konkurrenten) gelangt. Ein weiterer Punkt, welcher in dieser Fragestellung angesprochen wird, ist die Rolle des Öffentlichen Bereichs. Hier sollte der Öffentliche Sektor ebenso umdenken und mehr in den Datenbereich investieren.

### **III.2.3 Nutzung in Verkehrswissenschaft und -Planung**

#### Mehrwert für die Verkehrswissenschaft und -Planung

Zu dieser Thematik werden von den Datenanbietern sehr viele mögliche Beispiele angeführt und verschiedenster Input gegeben. Einerseits wird eine mögliche Erhöhung der Verkehrssicherheit genannt. Dabei wird darauf hingewiesen, dass den Aussagen zufolge hier schon deutlich mehr möglich ist, als was die Behörden aktuell betrachten. Andererseits spielt das bessere bzw. genaue Verständnis der Verkehrsflüsse und der Verkehrsteilnehmer in den Antworten eine gewichtige Rolle. Hier kann zudem durch Tools und Software zur Mustererkennung unterstützt werden. Letztlich ist damit bspw. eine bessere Verkehrsplanung möglich. Auch die gezieltere Stauererkennung wird angeführt. Insgesamt scheint die Meinung zu sein, dass bereits mehr Modelldaten für sämtliche Modi in ausreichender Qualität vorhanden sind als angenommen. Hiermit könnte jede Verkehrsdrehscheibe diesen Angaben zufolge bereits heute mit den vorhandenen Daten dimensioniert werden. Insgesamt könnte basierend auf den Daten das Verkehrsmanagement sämtlicher Fahrzeuge verbessert werden und somit dem Endkunden ein besseres Erlebnis angeboten werden.

### Zukünftige Entwicklungen und Herausforderungen

Die erhobenen Antworten zu dieser Thematik lassen erkennen, dass der Fokus zukünftig mehr auf zielgenauere und relevante Daten anstatt auf Quantität gelegt werden sollte. Daten werden den Angaben zufolge in der Zukunft genug zur Verfügung stehen und sind bereits jetzt schon in grosser Breite verfügbar. Insgesamt scheint bspw. die Meinung zu herrschen, dass bereits mehr Modelldaten für sämtliche Modi in ausreichender Qualität vorhanden sind als angenommen. Hiermit könnte jede Verkehrsdrehscheibe diesen Angaben zufolge bereits heute mit den vorhandenen Daten dimensioniert werden. Die grössere Herausforderung wird von einigen Interviewten eher darin gesehen, dass die zuständigen Stellen die einzelnen Bedarfe und Use-Cases nicht erkennen und deshalb die vorhandenen Möglichkeiten nicht ausgenutzt werden. Teilweise wird dabei ein konservatives Mindset auf öffentlicher Seite unterstellt. Ausserdem wird geäussert, dass die Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen Bereich und den privaten Akteuren dazu besser werden müsste. So wäre auch ein Transfer von Daten aus bereichsfremden Gebieten möglich wie bspw. die Nutzung von Daten zum Energieverbrauch für die Mobilitätsforschung. Zukünftig sollte deshalb vermehrt (innerhalb der Datenthematik) zusammengearbeitet und voneinander gelernt werden. Ein möglicher Ansatzpunkt wird hier darin gesehen, dass nicht jede lokale Behörde ein isoliertes und separates Data Science Team haben sollte. Auch sollte die Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen und dem privaten Bereich sich verbessern, sodass ein besseres Verständnis entsteht was möglich ist und andererseits was eigentlich benötigt wird. Gleichzeitig wird diese Entwicklung bereits gesehen und ein stärkeres Bewusstsein der öffentlichen Stellen bzgl. der Chancen von Daten sowie neuen Techniken attestiert. Dabei besteht den Einschätzungen zufolge jedoch noch Potenzial. Die Datenverfügbarkeit (auch für öffentliche Stellen) wird längerfristig nicht mehr als grosses Problem betrachtet. Vielmehr wird jedoch ein Trend in Richtung Software as a Service (SaaS) gesehen, sodass die öffentlichen Stellen hier zwischen den einzelnen Lösungen auswählen und für Verkehrsteilnehmer innovative Lösungen anbieten können.

## III.3 Auslegeordnung

Das Angebot von Daten, welche für die Nachfrageseite von Relevanz sind, ist Grundlage für mögliche Lösungsansätze zum Datenaustausch. Mittels einer Auslegeordnung der Unternehmen sowie deren Datenpool können wir aufzeigen, ob und bei welchen Marktakteuren die relevanten Daten vorhanden sind. Gleichzeitig wird durch dieses Vorgehen deutlicher, welche Interessen in Bezug auf den Austausch der Daten bestehen. Hauptsächlich liegt den erhaltenen Ergebnissen eine fundierte Online-Recherche zugrunde. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die relevanten Informationen oftmals nicht offen zugänglich sind, teilweise stark geschützt werden und selbst die durchgeführten qualitativen Interviews nur selektive Einblicke gewähren. In einigen Fällen werden diese Infos als Teil des Geschäftsgeheimnisses betrachtet und somit keine Transparenz gewährleistet. Die nachfolgenden Resultate können daher lediglich eine grobe und aggregierte Übersicht aus verschiedenen Quellen bieten. Nichtsdestotrotz soll sie dem interessierten Leser aufzeigen, welche Daten jeweils primär vorhanden sind.

Die folgende Abbildung Abb. 54 gibt eine Übersicht zu zentralen Branchenvertretern in der Schweiz und deren Mobilitätsdaten.

Relevante Branchen mit Mobilitätsdaten und deren Abdeckung																
Dienstleistungsbereich / "Branche"	Navigations-anbieter	Daten-analysten	Telematik-lösungs-anbieter	Kommuni-kations-anbieter	Smartphone-/Betriebs-system-hersteller	Mobilitäts-App-Anbieter	Mobilitäts-dienstleister ÖV	Mobilitäts-dienstleister MIV	Mobilitäts-dienstleister LV	Fahrzeug-hersteller ÖV	Fahrzeug-hersteller MIV	Social Media	Geodaten-verarbeiter	Öffentliche Ämter	E-Mobilität	Diverse APP Anbieter
In CH tätige Branchenvertreter (Auswahl)	Google, HERE, TomTom, Garmin	Inrix, Teralytics, Google, Here	AutoSense, RYD, AXA, Continental	Swisscom, Sunrise, Salt, Ericsson	Apple, Samsung, Windows, Google	Fairtiq, Mybuxi, SBB, ZüriMobil	SBB, BLS, RHB, PostAuto, VBZ, Bernmobil	Mobility, Carvolution, Herz, Europcar	PubliBike, Tier, Lime	Hess, Volvo	VW, Tesla, Daimler, Toyota, MAN	Facebook, Instagram, Twitter, Threema	OSM, SwissTopo, Google	ASTRA, BFS, Stadtverwaltungen	Move, TCS, Bosch	SchweizMobil, Outdooractive, Komoot
Lokationsdaten																
GPS-Daten Personen																
GPS-Daten Fahrzeuge																
Ereignisdaten																
Unfalldetektion (Sensordaten)																
Verkehrsaufkommen																
Personenansammlungen																
Umfelddaten																
Videobilder																
Regensensor																
Emissionen																
Strassenzustand (Sensordaten)																
Passagierzahlen																
Auslastung Fahrzeug																
Auslastung Strasse																
Verhaltensdaten																
Verkehrsmittelwahl																
Grund der Mobilität																

teils vorhanden  
 grossteil vorhanden

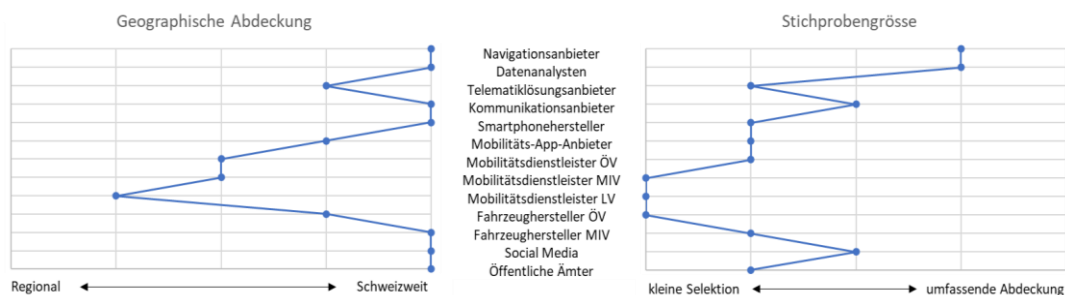
Abb. 54: Relevante Branchen mit Mobilitätsdaten und deren Abdeckung (eigene Darstellung)



In der Schweiz platzen sich neben einigen grossen Vertretern zahlreiche Organisationen kleinerer Grösse. Es wird deutlich, dass Unternehmen im gleichen Bereich oftmals auch dieselben Datenarten zur Verfügung haben. Allerdings liegen diese jeweils in unterschiedlichen Datenmengen vor. Auch fällt bei einem ersten Überblick auf, dass es einige Unternehmen gibt, welche sich schon mehrere Jahre auf dem Markt etabliert haben und inzwischen auf eine recht umfassende Datengrundlage zurückgreifen können. Im Gegensatz dazu stehen Startups, wie bspw. einzelne Sharing-Anbieter. Diese sind in jüngster Vergangenheit vermehrt auf den Markt getreten und erheben ebenfalls (relevante) Daten. Hier ist die Abdeckung der Daten oft sehr gering. Zukünftig sollten auch neue Akteure wie bspw. Ladestationsbetreibende für E-Fahrzeuge im Blickfeld gehalten werden.

Die Recherche deckt auf: Die aktuell häufigste Datenart sind GNSS-Daten aus Fahrzeugen oder Smartphones. In den Interviews mit den Datenerhebenden wurde der Begriff Mobilitätsdaten oder Daten mit Bezug zur Mobilität meist mit GNSS-Daten gleichgesetzt. Wie die Übersicht zeigt, stehen neben GNSS-Daten bei einem Grossteil der betrachteten Unternehmen zahlreiche weitere Datenarten zur Verfügung. Beispielsweise werden von vielen Akteuren Umfelddaten wie bspw. Emissionsdaten oder auch Angaben zu Passagierzahlen erhoben. Fahrzeuge des MIV zeichnen dabei eine Vielzahl an Daten auf, die der Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung dienen könnten. So sind einerseits die Fahrzeughersteller als auch die Mobilitätsdienstleister, Navigationsanbieter, Datenanalysten und Telematik-Lösungsanbieter im Besitz vieler (nutzbarer) Daten. Die folgende

Abb. 55 zeigt anhand einer vereinfachten qualitativen Abschätzung, in welchen Branchen



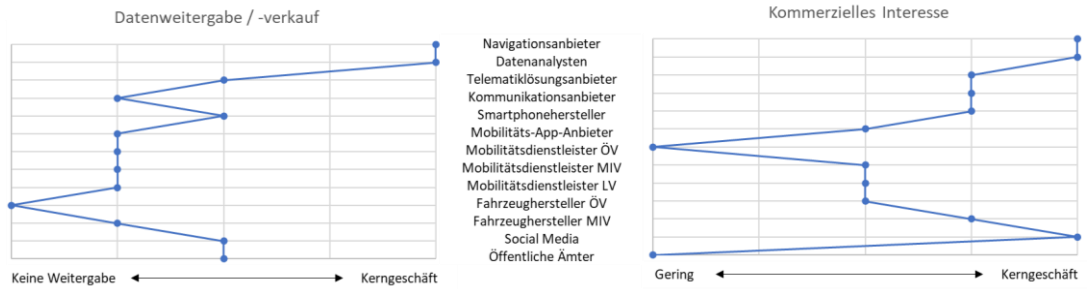
umfangreiche und repräsentative Datensätze vorhanden sind.

**Abb. 55:** Geographische Abdeckung und Stichprobengrösse bei den datenerhebenden Branchen (eigene Darstellung)

In Bezug auf geografische und mengenmässige Abdeckung können die Navigationsanbieter und Datenanalysten auf die umfangreichsten Datensätze zurückgreifen. So zeigt die Recherche, dass viele Datensätze aktuell bereits eine schweizweite Abdeckung bieten. Einschränkungen äussern sich besonders gegenüber einer ganzheitlichen Abdeckung der erfassten Verkehrsteilnehmenden bzw. Verkehrsmittel. Hier werden zudem teilweise recht grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen sichtbar. Während bspw. Mobilitätsdienstleister oft nur eine kleine Selektion besitzen, können Navigationsanbieter auf deutlich umfassendere Stichproben zurückgreifen.

Eine mögliche Erklärung für diesen Sachverhalt ergibt sich, wenn die identifizierten Dienstleistungsbereiche hinsichtlich der Dimensionen «Datenweitergabe / -verkauf» sowie «Kommerzielles Interesse» gegenübergestellt werden.

Neben den Datenanalyse-Unternehmen sehen auch die Navigationsanbieter Daten bzw. Datenanalysen vermehrt als Kerngeschäft. Damit haben diese ein relevantes kommerzielles Interesse. Dies äussert sich auch in der aktuellen Datenweitergabe. Für



besagte Akteure sind der Datenverkauf bzw. die Datenweitergabe inzwischen Teil des Kerngeschäfts. Die folgende Abb. 56 zeigt anhand einer vereinfachten qualitativen Abschätzung, in welchem Umfang auch weitere relevante Branchen Mobilitätsdaten weitergeben und wie hoch ihr damit verbundenes kommerzielles Interesse ist.

**Abb. 56:** Datenweitergabe und kommerzielle Interessen an Daten bei den datenerhebenden Branchen (eigene Darstellung)

Es fällt auf, dass besonders im öV-Bereich bisher kein wesentliches kommerzielles Interesse mit den Daten verfolgt wird. Dies liegt einerseits daran, dass im öffentlichen Bereich diverse Hürden für den Aufbau von Geschäftsmodellen ausserhalb des Kerngeschäfts bestehen. Andererseits können auch anonymisierte Mobilitätsdaten eines öV-Betreibers meist einfach dem entsprechenden Betrieb zugeordnet werden, was teils die Zurückhaltung bei der Weitergabe begründet. Fahrzeughersteller sind in den meisten Fällen nicht befugt, vorhandene Daten weiterzugeben. So ist der Grossteil der Branchenvertreter bisher eher zurückhaltend mit der Weitergabe von Daten. Dabei ist die Kausalität in diesem Fall oft vielschichtig. Unter anderem lässt sich das erkennbare Verhalten auf den Datenschutz sowie der Geheimhaltung gegenüber der Konkurrenz, der Angst vor Imageschäden oder fehlenden Anreizen zurückführen. Auch im öffentlichen Bereich ist nur ein Teil der Daten für andere Parteien zugänglich. Allgemein zeigt sich dabei: Dort wo Daten bereits umfangreich verfügbar sind, steht auch meist ein grosses kommerzielles Interesse dahinter. Die grossen Anbieter von Daten haben daher auch spezifische Ansprüche an eine Lösung zum Austausch von Daten. Ein solcher Austausch darf, nach ihren Interessen, weder zum Abbau von Hürden gegenüber der Konkurrenz noch zur Abschwächung des eignen Geschäftsmodells führen.

# Abkürzungsverzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
Abb.	Abbildung(en)
Abs.	Absatz
AHV-Nr.	13-stellige, anonyme Versichertennummer der Alters- und Hinterlassenenversicherung
API	Application Programming Interface
Art.	Artikel
ASTRA	Bundesamt für Strassen
AMG	Aggregierte Methode Güterverkehr
B2C	Business-to-Consumer
B2G2C	Business-to-Government-to-Consumer
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BAV	Bundesamt für Verkehr
BehiG	Bundesgesetz vom 13. Dezember 2002 über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (SR 151.3)
BGE	Bundesgerichtsentscheid
BGÖ	Bundesgesetz vom 17. Dezember 2004 über das Öffentlichkeitsprinzip der Verwaltung (SR 152.3)
BMVI	Bundesministerium für Digitales und Verkehr der Bundesrepublik Deutschland
BS	Basel-Stadt
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
BL	Basel-Landschaft
BÜPF	Bundesgesetz vom 18. März 2016 betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (SR 780.1)
BV	Bundesverfassung vom 18. April 1999 der Schweizerischen Eidgenossenschaft (SR 101)
BVGer	Bundesverwaltungsgericht
C-ist	Cooperative Intelligent Transport Systems
ComCom	Eidgenössische Kommunikationskommission
DAGSAM	Data Governance für intelligente Mobilität
DesG	Bundesgesetz vom 5. Oktober 2001 über den Schutz von Design (SR 232.12)
DiDok	Dienststellendokumentation öV-Schweiz
DSG	Bundesgesetz vom 25. September 2020 über den Datenschutz (SR 235.1)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union (VO EU 2016/679)
E.	Erwägung
EDRM	Electronic Discovery Reference Model
EMBAG	Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (Referendumsfrist 6. Juli 2023)
EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
E-MODIG	Entwurf des Bundesgesetzes über die Mobilitätsdateninfrastruktur
et al.	et alii/aliae/alia (und andere)
etc.	et cetera (und so weiter)

EU	Europäische Union
EUCARIS	European Car and Driving Licence Information System
e.V.	eingetragener Verein
f./ff.	folgende/fortfolgende
FCD	Floating Car Data
FE	Funktionale Verschlüsselung
FHE	Fully Homomorphic Encryption (vollständig homomorpher Verschlüsselung)
FLNM	Flächennutzungsmodell
FMG	Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 (SR 784.10)
Fn	Fussnote(n)
GA	Generalabonnement
GNSS	Global Navigation Satellite System
GTE	Gütertransporterhebungen
IDS	International-Data-Spaces
IFMS	Interoperable Fare Management Systems
IGRM	Information Governance Reference Model
IMI	Intermediary MaaS Integrator
InfAI	Institut für Angewandte Informatik
IoT	Internet of Things
ISO	International Organization for Standardization
ISU	Informationssystem Strassenverkehrsunfälle
its	Intelligent Transport Systems
its-ch	Schweizerische Mobilitätsplattform
IVZ	Informationssystem Verkehrszulassung
KG	Bundesgesetz vom 6. Oktober 1995 über Kartelle und andere Wettbewerbsbeschränkungen (SR 251)
KTU	Konzessionierte Transportunternehmen
MaaS	Mobility-as-a-Service
lit.	Litera (Buchstabe)
LSA	Lichtsignalanlagen
LU	Luzern
MDA	Mobilitätsdatenanstalt
MDM	Mobilitätsdaten Marktplatz (NAP in Deutschland)
MDS	Mobility Data Space (weiterentwickelter NAP in Deutschland)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MODI	Mobilitätsdateninfrastruktur
MODIG	Siehe E-MODIG
MPC	Multi-Party Computation
MSchG	Bundesgesetz vom 28. August 1992 über den Schutz von Marken und Herkunftsangaben (SR 232.11)
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr
N.	Note
NAP	National Access Point (Nationaler Zugangspunkt für Echtzeitverkehrsdaten)

NADIM	Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität
NDW	National-Data-Warehouse
NOVA	Plattform Neue öV -Anbindung als zentrales Preis- und Vertriebsbasissystem
NPVM	Nationales Personen Verkehr Modell
NuNDa	Nutzung neuer Daten (Titel der Forschungsarbeit)
OGD	Open Government Data
PauRG	Bundesgesetz vom 18. Juni 1993 über Pauschalreisen (SR 944.3)
PUN	Pannestreifenumnutzung
PIMS	Personal Information Management Systems
PBG	Bundesgesetz vom 20. März 2009 über die Personenbeförderung (SR 745.1)
PBV	Verordnung vom 11. Dezember 1978 über die Bekanntgabe von Preisen (SR 942.211)
RL	EU-Richtlinie
RVOG	Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetz vom 21. März 1997 (SR 172.010)
RVOV	Regierungs- und Verwaltungsorganisationsverordnung vom 25. November 1998 (SR 172.010.1)
S.	Seite(n)
SaaS	Software as a Service
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SKI	Systemaufgaben Kundeninformation
SR	Systematische Rechtssammlung
SSI	Selbstsouveräne Identität
StGB	Schweizerisches Strafgesetzbuch vom 21. Dezember 1937 (SR 311.0)
SVG	Strassenverkehrsgesetz vom 19. Dezember 1958 (SR 741.01)
TU	Transportunternehmen
TEE	Trusted Execution Environment
UID-Nr.	Unternehmens-Identifikationsnummer gemäss Bundesgesetz vom 18. Juni 2010 über die Unternehmens-Identifikationsnummer (UIDG, SR 431.03)
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
ÜPF	Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs
URG	Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (SR 231.1)
UVEK	Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
UWG	Bundesgesetz vom 19. Dezember 1986 gegen den unlauteren Wettbewerb (SR 241)
VaböV	Verordnung vom 23. März 2016 des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (SR 151.42)
VböV	Verordnung vom 12. November 2003 über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (SR 151.34)
VDP	Verkehrsdatenplattform Schweiz
VDSZ	Verordnung vom 28. September 2007 über die Datenschutzzertifizierungen (SR 235.13)
vgl.	vergleiche
VIN	Vehicle Identification Number
VnCH	Verkehrsnetz Schweiz
VO	EU-Verordnung
VPB	Verordnung vom 4. November 2009 über die Personenbeförderung (SR 745.11)

VSS	Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
WEKO	Wettbewerbskommission
z. B.	zum Beispiel
ZGB	Schweizerisches Zivilgesetzbuch (SR 210)
ZH	Zürich

## Literaturverzeichnis

- 
- AMAG LAB. (2021). Daten – ohne sie ist alles nichts. [https://www.amag.blog/daten\\_ohne\\_sie\\_ist\\_alles\\_nichts/](https://www.amag.blog/daten_ohne_sie_ist_alles_nichts/)
- 
- Amstutz, M. (2018). Dateneigentum. Funktion und Form. *Archiv fuer die civilistische Praxis*, 218(2), 438–551.
- 
- Auf der Maur, R., & Steiner, T. (2011). Technologiegerechte Haftungsstandards für Online Dienstanbieter: Selbstregulierung als Benchmarks. In R. Sethe, A. Heinemann, R. M. Hilty, P. Nobel, & R. Zäch (Hrsg.), *Festschrift für Rolf H. Weber zum 60. Geburtstag* (S. 413–426). Stämpfli Verlag AG.
- 
- Baeriswyl, B. (2020). Datencrash im vernetzten Verkehr. In *Datenschutz im vernetzten Fahrzeug* (S. 29–38).
- 
- Bangerter, S., & Zirlick, B. (2018). Art. 4 KG. In R. Arnet, R. Zäch, M. Baldi, R. Kiener, O. Schaller, F. Schraner, & A. Spühler (Hrsg.), *KG Kommentar* (S. 145–205). Dike.
- 
- BAZG-VG. (2020). Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil der Abgabenerhebung und die Kontrolle des grenzüberschreitenden Waren- und Personenverkehrs durch das Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit. <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/62858.pdf>
- 
- Beck M., Schol E., Tierolf J.W., Otto M., Muizelaar T., Juffermans N., & van Dam T. (2017). ITS in the Netherlands—Progress Report 2014 – 2017. [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2018\\_nl\\_its\\_progress\\_report\\_2017.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2018_nl_its_progress_report_2017.pdf)
- 
- Belser, E. M., & Nourredine, H. (2011). § 7 Die Datenschutzgesetzgebung des Bundes. In *Datenschutzrecht, Grundlagen und öffentliches Recht*.
- 
- Bernau, P. (2018). Das war nix. *Frankfurter Allgemeine*. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/dsvgo-geht-nach-hinten-los-kommentar-15610130.html>
- 
- Blechta, G.-P. (2014). Art. 2 DSGVO. In *Basler Kommentar Datenschutzgesetz (DSG) und Öffentlichkeitsgesetz (BGÖ)* (3. Aufl.).
- 
- BMVI. (2019). Mobilitätsdaten für durchgängige Reiseinformationsdienste. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/multimodale-reisefunktionen-flyer.html>
- 
- Bundesamt für Energie BFE. (2021). *Energieperspektiven 2050+—Technischer Bericht—Gesamtdokumentation der Arbeiten*. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html/>
- 
- Bundesamt für Landestopografie swisstopo. (2022). *Verkehrsnetz CH - Die nationale Geodateninfrastruktur für eine effiziente und vernetzte Mobilität*. [https://www.swisstopo.admin.ch/de/swisstopo/verkehrsnetz-schweiz.html#155\\_1643623922105](https://www.swisstopo.admin.ch/de/swisstopo/verkehrsnetz-schweiz.html#155_1643623922105)
- 
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (2022a). *Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050—Schlussbericht*.
- 
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (2022b). *Verkehrsmodellierung*. [https://www.are.admin.ch/are/de/home/mobilitaet/grundlagen-und-daten/verkehrsmodellierung.html#:~:text=Das%20ARE%20hat%20in%20Zusammenarbeit,%C3%BCterverkehr%22%20\(AMG\)%20entwickelt.](https://www.are.admin.ch/are/de/home/mobilitaet/grundlagen-und-daten/verkehrsmodellierung.html#:~:text=Das%20ARE%20hat%20in%20Zusammenarbeit,%C3%BCterverkehr%22%20(AMG)%20entwickelt.)
- 
- Bundesamt für Statistik. (2019). *Bundesrat will die Mehrfachnutzung von Daten fördern und Unternehmen entlasten*. <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/2019-0632-d>
- 
- Bundesamt für Statistik. (2022). *I14Y Interoperabilitätsplattform*.

<https://www.i14y.admin.ch/de/home>

---

Bundesamt für Statistik BFS. (2019a). Bundesrat will die Mehrfachnutzung von Daten fördern und Unternehmen entlasten. [bfs.admin.ch/asset/de/2019-0632-d](https://www.bfs.admin.ch/asset/de/2019-0632-d)

---

Bundesamt für Statistik BFS. (2019b). NaDB Nationale Datenbewirtschaftung. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/nadb/nadb.html>

---

Bundesamt für Statistik BFS. (2021a). Mobilitäts-Monitoring Covid-19. <https://www.experimental.bfs.admin.ch/expstat/de/home/innovative-methoden/mobil.html>

---

Bundesamt für Statistik BFS. (2021b). Öffentliches Verzeichnis von Verwaltungsdaten jetzt verfügbar. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-84213.html>

---

Bundesamt für Statistik BFS, & Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (2017). Verkehrsverhalten der Bevölkerung. In Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/1840604/master>

---

Bundesamt für Strassen ASTRA. (2018). Bereitstellung und Austausch von Daten für das automatisierte Fahren im Strassenverkehr. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/intelligente-mobilitaet/studien-undberichte.html>

---

Bundesamt für Strassen ASTRA. (2019). Mobility Pricing – Technologie und Datenschutz. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/mobility-pricing.html>

---

Bundesamt für Strassen ASTRA. (2020). Verkehr der Zukunft 2060: Technologischer Wandel und seine Folgen für Mobilität und Verkehr. (Forschungsprojekt SVI 2017/003).

---

Bundesamt für Strassen ASTRA. (2022). Bundesrat legt nächste Schritte zur nachhaltigen Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur fest. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/medienmitteilungen/anzeigemeldungen.msg-id-89512.html>

---

Bundesamt für Verkehr. (2021). Effizientere Mobilität dank Datenaustausch. <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/publikationen/bav-news/ausgaben-2021/bav-news-oktober-2021/3.html>

---

Bundesamt für Verkehr. (2022). Daten für ein effizientes Mobilitätssystem. <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/mmm.html>

---

Bundesamt für Verkehr BAV. (2021a). Daten für ein effizientes Mobilitätssystem. [bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/mmm.html](https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/mmm.html)

---

Bundesamt für Verkehr BAV. (2021b). Konzeptpapier Multimodale Mobilität / Mobilitätsdateninfrastrukturen des Bundes.

---

Bundesamt für Verkehr BAV. (2021c). Vernetzte (multimodale) Mobilität. <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/mmm.html>

---

Bundesamt für Verkehr BAV. (2022). Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur: Erläuternder Bericht zur Eröffnung des Vernehmlassungsverfahrens. <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/70078.pdf>

---

Bundesrat. (1994). Botschaft zu einem Bundesgesetz über Kartelle und andere Wettbewerbsbeschränkungen (Kartellgesetz, KG) vom 24. November 1994.

---

Bundesrat. (2022). Botschaft zum Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (BBI 2022 804).

---

Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur, Nr. Entwurf Stand Ämterkonsultation September 2021 (2021).

---

BVGer. (2021). Urteil A-5921/2020 vom 29. Juli 2021.



---

Caceres, N., Wideberg, J., & Benitez, F. G. (2008). Review of traffic data estimations extracted from cellular networks. *IET Intelligent Transport Systems*, 2(3), 179–192.

---

Cottrill, C. D. (2020). MaaS surveillance: Privacy considerations in mobility as a service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 50–57.

---

Da Silva, G. (2022). Zürich bittet Stadtbewohner um Datenspende. *Neue Zürcher Zeitung (NZZ)*, 12.

---

Deloitte. (2015). Connected Car.

[https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/manufacturing/150909\\_D EL-15-5015\\_Brosch%C3%BCre\\_DasConnectedCar\\_rz\\_WEB-safe.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/manufacturing/150909_D EL-15-5015_Brosch%C3%BCre_DasConnectedCar_rz_WEB-safe.pdf)

---

Diebold, N., & Rütsche, B. (2020). Verhältnis zwischen Personenbeförderungs- und Wettbewerbsrecht mit Blick auf den Ticketvertrieb im öffentlichen Verkehr. Universität Luzern.

---

Du, W. (2021). How did COVID-19 shift time use patterns in Switzerland? [Master Thesis]. ETH Zurich. <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ivt/ivt-dam/publications/students/701-800/sa728.pdf>

---

Duden. (2022a). Verkehrsdaten. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verkehrsdaten>

---

Duden. (2022b). Verkehrsinfrastruktur. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verkehrsinfrastruktur>

---

Eckert, M. (2016). Digitale Daten als Wirtschaftsgut: Besitz und Eigentum an digitalen Daten. *Schweizerische Juristen-Zeitung*, 112(11), 265–274.

---

Ecoplan. (2019). Daten als Infrastruktur für multimodale Mobilitätsdienstleistungen. <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/61994.pdf>

---

EDÖB. (2022). 28. Tätigkeitsbericht 2021/2022 (S. 107).

---

EFD. (2018). Bericht der Expertengruppe zur Zukunft der Datenbearbeitung und Datensicherheit.

---

EFK, E. (2022). Gesamtschweizerische Register: Synthesebericht aus den Prüfungen der Eidgenössischen Finanzkontrolle.

---

Eidgenössisches Departement des Innern EDI. (2018). Strategie für offene Verwaltungsdaten in der Schweiz 2019–2023 (Open-Government-Data-Strategie, OGD-Strategie). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2019/125/de>

---

Engdahl, J., & Oehry, B. (2020). Analyse de la législation européenne relative aux STI.

---

Europäische Kommission. (2020). Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates über europäische Daten-Governance (Daten-Governance-Gesetz).

---

Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on harmonised rules on fair access to and use of data (Data Act), (2022) (testimony of Europäische Kommission).

---

Europäische Kommission. (2022). Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates über harmonisierte Vorschriften für einen fairen Datenzugang und eine faire Datennutzung (Datengesetz). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=EN>

---

Verordnung (EU) 2018/1807 vom 14. November 2018 des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Rahmen für den freien Verkehr nicht-personenbezogener Daten in der Europäischen Union, (2018).

---

Fezer, K.-H. (2017). Dateneigentum der Bürger. Ein originäres Immaterialgüterrecht sui generis an verhaltensgenerierten Informationsdaten der Bürger, 3, 99–105.

Forschungs-Informations-System. (2022). Lebensstil und Mobilitätseinstellungen zur Definierung von Mobilitätstypen.

<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114295/>

Früh, A. (2018). Datenzugangsrechte. Rechtsrahmen für einen neuen Interessenausgleich in der Datenwirtschaft. *sic! Zeitschrift für Immaterialgüter-, Informations- und Wettbewerbsrecht*, 22(10), 521–539.

Früh, A. (2019). Datenzuordnung und Datenzugang: Eine Übersicht über Stand und Entwicklungspotenziale zweier komplementärer Aspekte der Datenpolitik. *Zeitschrift für Datenrecht und Informationssicherheit (digma)*, 172–176.

Früh, A., Braun Binder, N., & Schibli, R. (2022). Data Governance für Smart Mobility aus rechtlicher Perspektive. *sui generis*, 20. <https://doi.org/10.21257/sg.200>

Geppert, T., Deml, S., Sturzenegger, D., & Ebert, N. (2022). Trusted execution environments: Applications and organizational challenges. *Frontiers in Computer Science*, 4(930741).

Gili, N. (2019). Selbstregulierung und ihre Krux mit der Publikation. *sui generis*, 49. <https://doi.org/10.21257/sg.92>

Google. (2021). So haben sich die Bewegungsmuster der Gesellschaft durch die Corona Krise verändert. <https://www.google.com/covid19/mobility/>

Google. (2022). Directions API.

<https://developers.google.com/maps/documentation/directions>

Götzinger, L., & Vasella, D. (2021). Datenportabilität und ihre Umsetzung. *Schweizerische Zeitschrift für Wirtschafts- und Finanzmarktrecht (SZW)*, 40–51.

Greis, F. (2021). Regierungsstreit über Datenhoheit verzögert Gesetzespläne. <https://www.golem.de/news/autonomes-fahren-regierungsstreit-ueber-datenhoheit-verzoegert-gesetzesplaene-2101-153560.html>

Gress, S., & Springborn, F. (2020). Datenschutz bei der Fahrzeugentwicklung – Was hat der Datenschutzbeauftragte mit «Design» zu tun? *Stiftung Datenschutz (Hrsg.), Datenschutz im vernetzten Fahrzeug*, 55–70.

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 121.

Heimgartner, C., Lämmer, S., Karrer, T., Bartsch, M., & Genser, A. (2021). Neue Wege in der Verkehrssteuerung. *VSS*. [https://www.vss.ch/fileadmin/redacteur/e-paper\\_SuV/e-paper\\_SUV\\_05\\_21/#10](https://www.vss.ch/fileadmin/redacteur/e-paper_SuV/e-paper_SUV_05_21/#10)

Heimgartner, C., Lämmer, S., Orlando, A., Timo, P., Rausch, M., Arnd, B., Backhaus, W., Gyergyay, B., & Kohli, T. (2020). Auswirkungen des automatisierten Fahrens: Teilprojekt 3: Umgang mit Daten. *UVEK*.

Heizmann, R. (2021). Art. 5 UWG. In M. Oesch, R. H. Weber, & R. Zäch (Hrsg.), *Wettbewerbsrecht II Kommentar* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 1–36).

Heller, M. A., & Eisenberg, R. S. (1998). Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. *Science*, 280.

Herzog, E. (2018). Eine Datenpolitik des Vertrauens für Fortschritt und Innovation. *Economiesuisse, Dossierpolitik*(03/18).

[https://www.ihz.ch/fileadmin/user\\_upload/Wirtschaftspolitik/Dossierpolitik/Maerz\\_Eine\\_Datenpolitik\\_des\\_Vertrauens\\_fuer\\_Fortschritt\\_und\\_Innovation.pdf](https://www.ihz.ch/fileadmin/user_upload/Wirtschaftspolitik/Dossierpolitik/Maerz_Eine_Datenpolitik_des_Vertrauens_fuer_Fortschritt_und_Innovation.pdf)

Heuberger, O. (2020). Profiling im Persönlichkeits- und Datenschutzrecht der Schweiz.

Heuel, S., Straumann, R., Wegmann, A., & Rothenfluh, M. (2018). Schlussbericht vom 7. Juni 2018: Datengrundlagen für Mobilitätsdienstleistungen. *Bundesamt für Verkehr (BAV)*.

---

Hilty, L. M. (2012). Lokalisiert und identifiziert: Wie Ortungstechnologien unser Leben verändern. vdf Hochschulverlag AG.

---

Hintermann, B., Schoeman, B., Molloy, J., Schatzmann, T., Tchervenkov, C., & Axhausen, K. W. (2021). The impact of COVID-19 on mobility choices in Switzerland [WWZ Working Paper 2021/10]. University of Basel.

---

Hoeren, T. (2017). Big Data: Ende des Datenschutzes?: Gedächtnisschrift für Martin Usteri (Bd. 15).

---

Hofheinz, P., & Osimo, D. (2017). Making Europe a data economy: A new framework for free movement of data in the digital age. Lisbon Council Policy Brief, 11(1).

---

Hübscher, B., & Rieder, P. (1997). Die Bedeutung der „Essential facilities“-Doktrin für das schweizerische Wettbewerbsrecht. Zeitschrift für Immaterialgüter-, Informations- und Wettbewerbsrecht (sic!), 5, 439–447.

---

INFRAS/Rapp/Ecoplan. (2021). Konzeption einer fahrleistungsabhängigen Abgabe.

---

Inside IT. (2022a). Reisende im ÖV sollen getrackt werden. <https://www.inside-it.ch/reisende-im-ov-sollen-getrackt-werden-20220815>

---

Inside IT. (2022b). Stadt Zürich will Mobilitätsdaten sammeln. <https://www.inside-it.ch/stadt-zuerich-will-mobilitaetsdaten-sammeln-20220829>

---

Institut für Angewandte Informatik. (2022). MCLIENT – Effiziente Schnittstellen für Datenbereitsteller. [https://infai.org/projekt\\_mclient/](https://infai.org/projekt_mclient/)

---

International Organization for Standardization (2017). Road Vehicles—Extended vehicle (ExVe) methodology (ISO 20077:2017).ISO

---

International Organization for Standardization. (2021). Road vehicles—Extended vehicle (ExVe) web services (ISO 20078:2021).ISO

---

its-ch. (2021). Daten in der Mobilität—Bericht Arbeitsgruppe Daten. <https://www.its-ch.ch/publikationen/>

---

Jaccard, M., & Ancelle, J. (2020). Erläuternder Bericht betreffend Musterverträge Sachdaten.

---

Jahnel, T., Gerhardus, A., & Wienert, J. (2020). Digitales Contact Tracing: Dilemma zwischen Datenschutz und Public Health Nutzenbewertung. Datenschutz und Datensicherheit-DuD, 44(12), 786–790.

---

Jotterand, A. (2022). Personal Data or Anonymous Data: Where to draw the lines (and why)? Jusletter.

---

Karjoth, G. (2008). Sind anonymisierte Daten anonym genug? Von den (begrenzten) technischen Möglichkeiten, persönliche Daten in eine perfekte anonyme Form zu wandeln. Zeitschrift für Datenrecht und Informationssicherheit (digma), 18–23.

---

Kayser Tim. (2021). Datenbasierte Geschäftsmodelle in der Automobilindustrie—Kaufkriterien und Vertriebspotenziale von Fahrzeugdaten. Q\_PERIOR. [q-perior.com/whitepaper-datenbasierte-geschaeftsmodelle-in-der-automobilindustrie/](http://q-perior.com/whitepaper-datenbasierte-geschaeftsmodelle-in-der-automobilindustrie/)

---

Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur SR. (2022). Motion 22.3890: Rahmengesetz für die Sekundärnutzung von Daten [Motion].

---

Kušic, K., Schumann, R., & Ivanjko, E. (2022). Building a Motorway Digital Twin in SUMO: Real-Time Simulation of Continuous Data Stream from Traffic Counters.

---

Lorentz, N. (2020). Profiling-Persönlichkeitsschutz durch Datenschutz?: Eine Standortbestimmung nach Inkrafttreten der DSGVO (Bd. 7).

---

MATSim. (2021). Multi-Agent Transport Simulation MATSim. <https://www.matsim.org>

---

Mein-Autolexikon.de. (2022). Sensoren. <https://www.mein-autolexikon.de/elektronik/sensoren.html>

---

Mobility Data Space. (2022). Der MDM im Mobility Data Space. <https://www.mobility-data-space.de/de/der-mdm-im-mobility-data-space.html>

---

Naboulsi, D., Fiore, M., Ribot, S., & Stanica, R. (2015). Large-scale mobile traffic analysis: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(1), 124–161.

---

Oehry, B., Früh, A., Engdahl, J., Braun Binder, N., Krenn, S., Schmittner, C., Buschor, O., & Schibli, R. (2023). Data Governance für Smart Mobility („DAGSAM“) [im Entwurf]. ASTRA Forschung MB4\_20\_01B\_01.

---

opentransportdata. (2022). Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz. <https://opentransportdata.swiss/de/>

---

opentransportdata.swiss. (2022). Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz—GTFS. <https://opentransportdata.swiss/de/cookbook/gtfs/>

---

Pieper, S., Kunde, F., Waterloo, S., & Sauer, P. (2018). Qualität von Mobilitätsdaten. In M. Wiesche, P. Sauer, J. Krimmling, & H. Krcmar (Hrsg.), *Management digitaler Plattformen: Konzeption und Realisierung eines offenen Ökosystems für intelligente Mobilitätsdienste in der Smart City* (S. 157–168). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21214-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21214-8_11)

---

Rieser, N., T. Bence, Rothenfluh M., R. Straumann, & M. Kowald. (2022). Generische Ansätze der Verkehrsmodellierung. SVI 2018/008.

---

Rittershaus, L. (2021). Mobilitäts Daten Marktplatz—Präsentation Verkehrsdatenplattform CH - Onboarding. BAST.

---

Roßnagel, A. (2017). Datenschutz im vernetzten Fahrzeug. In *Autonome Systeme und neue Mobilität* (S. 23–48).

---

Rudin, B. (2015). Art. 3 DSGVO. In *Datenschutzgesetz (DSG)* (S. 29–46).

---

Sackmann, F. (2020). Datenschutz bei der Digitalisierung der Mobilität: Eine sektorspezifische Analyse der Leistungsfähigkeit und des Weiterentwicklungsbedarfs der Datenschutzordnung.

---

SBB. (2020). SwissRailRaptor—MATSim-Extensions by SBB. <https://github.com/SchweizerischeBundesbahnen/matsim-sbb-extensions>

---

Schmidt, A., & Männel, T. (2017). Potenzialanalyse zur Mobilfunkdatennutzung in der Verkehrsplanung. Ed.: Fraunhofer IAQ, Stuttgart.

---

Schulz, W., Wittner, F., Bavendiek, K., & Schupp, S. (2020). Modelling and verification in GDPR's data protection impact assessment: A case study on the AccuWeather/Reveal Mobile Case. *Data protection and privacy: Data protection and democracy*, 12, 145 ff.

---

Stäubli, L., & Schraner, F. (2018). Art. 7 KG. In R. Arnet, R. Zäch, M. Baldi, R. Kiener, O. Schaller, F. Schraner, & A. Spühler (Hrsg.), *KG Kommentar* (S. 1–43). Dike.

---

Stengel, C., & Stäubli, L. (2020). Vom Persönlichkeitsprofil zum Profiling mit hohem Risiko. Jusletter.

---

Stoewhase J. (2021). Projekt zur beschleunigten Publikation von Mobilitätsdaten. <https://intellincar.de/tests-and-research/projekt-zur-beschleunigten-publikation-vonmobilitaetsdaten/>

---

StrG. (2021). Strassengesetz des Kanton Zürich. [http://www2.zhlex.zh.ch/appl/zhlex\\_r.nsf/WebView/5D0BB734CD7296FFC1258847003897BB/\\$File/722.1\\_27.9.81\\_117.pdf](http://www2.zhlex.zh.ch/appl/zhlex_r.nsf/WebView/5D0BB734CD7296FFC1258847003897BB/$File/722.1_27.9.81_117.pdf)

---

SVAG. (1997). Bundesgesetz über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe. [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2000/24/de#art\\_18](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2000/24/de#art_18)

- 
- Swisscom. (2022). Swisscom Mobility Insights. <https://www.swisscom.ch/de/business/enterprise/angebot/enterprise-mobile/mobility-insights.html>
- 
- swisstopo. (2021). Verkehrsnetz CH - Die nationale Geodateninfrastruktur für Verkehr und Mobilität: Bericht des VBS an den Bundesrat, als Basis für den Antrag zur Realisierung von «Verkehrsnetz CH».
- 
- Thouvenin, F. (2019). Datenschutz auf der Intensivstation. *digma*, 206–216.
- 
- Thouvenin, F., & Früh, A. (2020). Zuordnung von Sachdaten, Eigentum, Besitz und Nutzung bei nicht-personenbezogenen Daten [Wissenschaftliche Studie im Auftrag des Eidgenössischen Instituts für Geistiges Eigentum (IGE)]. Universität Zürich.
- 
- Thouvenin, F., Früh, A., Tamò-Larrieux, A., Lubich, H., & Stürmer, M. (2019). Daten in der Bildung – Daten für die Bildung: Grundlagen und Ansätze zur Entwicklung einer Datennutzungspolitik für den Bildungsraum Schweiz. [educa.ch](http://educa.ch).
- 
- Thouvenin, F., Weber, R. H., & Früh, A. (2019). Elemente einer Datenpolitik.
- 
- Trending Topics. (2021). Nachhaltige Mobilität beginnt mit vernetztem Verkehrsmanagement. <https://www.trendingtopics.at/kapsch-trafficcom-nachhaltige-mobilitaet-2021>
- 
- Urteil HG190107-O vom 4. Mai 2021, Nr. HG190107 (Handelsgericht des Kantons Zürich 4. Mai 2021).
- 
- Urteil HE190100-O vom 21. Mai 2019, Nr. HE190100 (Handelsgericht des Kantons Zürich 21. Mai 2019).
- 
- UVEK. (2018). Multimodale Mobilitätsdienstleistungen Massnahmenpläne: Mobilitätsdaten und Öffnung Vertrieb weiterer Mobilitätsanbieter ausserhalb des öV.
- 
- UVEK. (2021). Erläuternder Bericht zum Bundesgesetz über die Mobilitätsdateninfrastruktur (S. 54).
- 
- UVEK, & EDA. (2022). Schaffung von vertrauenswürdigen Datenräumen basierend auf der digitalen Selbstbestimmung (S. 65).
- 
- Vitins, B., Erath, A., Fellendorf, M., & Arendt, M. (2021). Aktivitätenbasierte Verkehrsmodelle. SVI 2018/004. <https://www.mobilityplattform.ch/de/research-data-shop/product/1714>
- 
- Vögele-Ebering, T. (2021). Mein Auto, meine Daten! DEKRA. <https://www.dekra.de/de/mein-auto-meine-daten/>
- 
- Weber, R. H., & Thouvenin, F. (2017). Gutachten zur Möglichkeit der Einführung eines Datenportabilitätsrechts im schweizerischen Recht und zur Rechtslage bei Personal Information Management Systems (PIMS).
- 
- WEKO. (2021). Zuverfügungstellung von Daten über die Neuzulassung und die Standorte von Fahrzeugen durch das ASTRA. *Recht und Politik des Wettbewerbs (RPW)*, 3, 619–622.
- 
- Wikipedia. (2020). Mobilitätsdaten. <https://de.wiktionary.org/wiki/Mobilit%C3%A4tsdaten>
- 
- Wikipedia. (2022a). Open Data. [https://de.wikipedia.org/wiki/Open\\_Data](https://de.wikipedia.org/wiki/Open_Data)
- 
- Wikipedia. (2022b). Verkehrsverhalten. <https://de.wikipedia.org/wiki/Verkehrsverhalten>
- 
- Wilhelm, E., Siegel, J., Mayer, S., Sadamori, L., Dsouza, S., Chau, C.-K., & Sarma, S. (2015). Cloudthink: A scalable secure platform for mirroring transportation systems in the cloud. *Transport*, 30(3), 320–329.
- 
- Zängler, T. W. (2000). Mikroanalyse des Mobilitätsverhaltens in Alltag und Freizeit. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57175-6>
-



# Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 05.04.2023

#### Grunddaten

Projekt-Nr.: VPT\_20\_11A\_01

Projekttitel: Möglichkeiten zur Nutzung neuer Daten (NuNDa)

Enddatum: 30.09.2023

#### Texte

##### Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Digitalisierung, Verfügbarkeit grosser Datenmengen, hohe Rechenleistungen und Einsatz intelligenter Lernmodellen sind Treiber für die Weiterentwicklung des Mobilitätssektors. Dazu wurden in dieser Forschungsarbeit die Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten im Kontext von Verkehrswissenschaft, -planung und -management grundlegend untersucht.

Analysen identifizieren den Bedarf an Daten von den Nutzergruppen und geben eine Übersicht über Angebot an Mobilitätsdaten inkl. deren Verfügbarkeit und Möglichkeit zur Weitergabe. In einer Gap Analyse wurden diese Ergebnisse zusammengeführt, um Übereinstimmungen und Deckungslücken zu identifizieren. Zudem wurde für die Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten die rechtlichen Rahmenbedingungen identifiziert und beurteilt.

Der Abgleich des Angebots mit der Nachfrage zeigt, dass einem verstärkten und besseren Datenaustausch grundsätzlich keine wesentlichen Einwände oder Meinungsdivergenzen entgegenstehen. Die Akteure beider Seiten erwarten einen Datenaustausch unter klaren und fairen Rahmenbedingungen. Es besteht Einigkeit darüber, dass Datenerhebung sowie Datenaufbereitung einen monetären Wert darstellen und eine Verpflichtung zur kostenlosen Herausgabe von Daten nicht zielführend ist. Man ist sich einig, dass unsystematische Kommunikation und geringe Transparenz bei der Nachfrage und dem Angebot das Zustandekommen von erfolgreichen Markttransaktionen begrenzen.

Die geplante Mobilitätsdateninfrastruktur des Bundes zielt auf die Vermeidung eines (Mobilitätsdaten-) Marktversagens. Neben dem Datenschutzrecht sind unter Umständen auch das Wettbewerbs- und Kartellrecht zu berücksichtigen. Mit dem Entwurf des EMBAG wird der Grundsatz «Open Government Data (OGD)» erstmals kodifiziert. Die Pflicht, Daten öffentlich zugänglich zu machen, betrifft grundsätzlich die zentrale Bundesverwaltung und nur ausnahmsweise Einheiten der dezentralen Bundesverwaltung.

Die Synthese der Erkenntnisse, namentlich der Angebots- und Nachfrageseite unter Berücksichtigung der Analyse der Rechtslage, zeigt klar, dass bessere Datengrundlagen eine notwendige Voraussetzung für zielgerichtete Optimierungen sind.

Auf der Grundlage des Handlungsbedarfs und unter Einbezug der Hürden werden Handlungsoptionen diskutiert und der Handlungsbedarf in folgende drei Handlungsfelder unterteilt: - Motivation zur Datenweitergabe, - Verbesserung der Kommunikation, - Bereitstellung von Hilfsmitteln. Innerhalb dieser Handlungsfelder wurden Lösungsansätze erarbeitet und aus Sicht der Angebots-, Nachfrageseite und der rechtlichen Perspektive sowie im Hinblick auf die Machbarkeit beleuchtet.

Die konkreten Massnahmen und die chronologische Umsetzungsempfehlung sehen dabei wie folgt aus:

1. Akteure näher zusammenbringen, um die Bedürfnisse aller Nutzergruppen mit Anbietenden abzustimmen.
2. Regelwerk mit branchenweiter Einigung auf Standards erarbeiten.
3. Datenplattform kombiniert mit Marktplatz mit attraktiven Anreizen aufbauen, der beinhaltet:
  - a) Open-Data-Kooperationsmodell
  - b) Definierte und kontrollierte Qualitätsstandards
  - c) Marktplatz für erweiterte und aufbereitete Daten
  - d) «Data Clean Rooms»

Für die Umsetzung dieses Zielbilds ist eine Roadmap entwickelt worden. Diese zeigt klar auf, welche einzelnen Themen durch welche Stakeholder zu erarbeiten sind und wo Abhängigkeiten bestehen. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus sind, dass eine aufzubauende Plattform möglichst schnell unter realen Bedingungen getestet werden kann, um sich stetig weiterzuentwickeln. Zudem ist es wichtig, dass der Dialog unmittelbar aufgenommen und kontinuierlich weitergeführt wird. Dadurch sind Stakeholder bereit, in der Aufbauphase zu partizipieren, sofern die Services langfristig Bestand haben.





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

#### Zielerreichung:

Das Ziel der Forschungsarbeit ist das Aufzeigen von praxisnahen Lösungen zur Verfügbarmachung von bedarfsspezifischen Mobilitätsdaten bei Verkehrswissenschaft, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement. Im Forschungsprojekt werden hierzu verfügbare Daten mit Relevanz für Verkehr und Mobilität untersucht. Dabei werden die Daten nach verschiedenen Aspekten wie Zugänglichkeit und Schutz untersucht und ihr Wert für Datenerhebende wie auch für Bedarfsgruppen beurteilt. Neben den in der Aufgabenstellung beschriebenen Nutzergruppen (Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung), wurden insbesondere die Nutzergruppen des Verkehrsmanagements und der Statistik betrachtet.

Eine differenzierte Analyse der Daten ermöglicht vertiefte Untersuchungen zur Verkehrs- und Verhaltensforschung. Das Verkehrsmanagement profitiert von neuen Erkenntnissen für die Planung und den Betrieb des Verkehrs. Raumplanungs- und Verkehrsingenieurbüros können ihre Planungswerkzeuge massgeschneidert einsetzen. Unternehmen, die Daten erheben und aufbereiten, können davon profitieren, ohne ihre Geschäftszwecke zu untergraben. Darüber hinaus wird eine erhöhte Nachfrage nach spezifischen Datendienstleistungen zu zusätzlichen Anbietenden von Datendiensten führen. Sowohl seitens Datenangebot wie auch seitens Datennachfrage soll der Austausch von Daten über eine Plattform und einen Marktplatz abgewickelt werden, um aufwändige bilaterale Verträge zu reduzieren.

#### Folgerungen und Empfehlungen:

Durch die Synthese der Interviews mit der Angebots- und Nachfrageseite unter Berücksichtigung technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen ergaben sich aufschlussreiche Handlungsmöglichkeiten. Daraus entstand ein Zielbild der konsolidierten, erfolgversprechendsten Lösungsansätze zur Förderung der Nutzbarmachung von Mobilitätsdaten, welches die zentralen Anliegen aller Anspruchsgruppen vereint. Es hat sich gezeigt, dass eine funktionierende Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz für den Datenaustausch mit verschiedenen Komponenten der zentrale Lösungsansatz ist. Die Datenplattform und der Marktplatz sollen ein Open-Data-Kooperationsmodell beinhalten und durch Qualitätsstandards und einen «Data Clean Room» angereichert werden. Um eine synergetisch und weit verbreitete Datenplattform zu ermöglichen, sollten essenzielle parallele Arbeiten geleistet werden. Es empfiehlt sich einerseits Diskurse zwischen allen relevanten Akteuren mit dem Ziel einer nachhaltigen Förderung der Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten zu fördern. Andererseits bedingt eine breit abgestützte Plattform ein Regelwerk mit branchenweiter Einigung auf fachliche und technische Standards.

#### Publikationen:

- "Forschungsbericht"  
- derzeit keine weiteren Publikationen geplant

#### Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Geissbühler

Vorname: Peter

Amt, Firma, Institut: Eraneos Switzerland

#### Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:

Partner, Head of Private Transport, AWK Group  
Bern, 14.04.2023



EES Einfache elektronische Signatur  
Signiert auf Scribble.com





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

#### Beurteilung der Begleitkommission:

##### Beurteilung:

Die Begleitkommission hält fest, dass die Ergebnisse des vorliegenden Forschungsprojekts auf einer gut nachvollziehbaren methodischen Vorgehensweise beruhen, die sowohl die Nachfrage-, als auch die Angebotsseite von (neuen) Daten adäquat berücksichtigt und die Bedeutung rechtlicher Rahmenbedingungen in die Analyse miteinbezieht. Die Forschungsarbeit kommt zum Schluss, dass zwischen der Angebots- und der Nachfrageseite keine grundsätzlichen Meinungsdivergenzen bestehen, die die Bereitstellung respektive Nutzung von Daten verunmöglichen würden. Auf dieser Basis kann aufgebaut werden; ein erster wesentlicher Befund der Forschungsarbeit. Ein zweiter wichtiger Befund ist, dass das Potenzial neuer Daten in Zukunft besser ausgeschöpft werden kann, wenn die Angebots- und die Nachfrageseite transparenter und systematischer kommunizieren, um sich auf Spielregeln und gemeinsame Standards zu einigen.

Aus Sicht der BK zeigt die Praxis, dass Transparenz und Kommunikation wichtige, aber keine hinreichenden Faktoren für eine funktionierende Bereitstellung der Daten am Markt sind. Die Überlegungen zur Schaffung von wesentlichen Anreizen und / oder Rahmenbedingungen für Datenbereitstellungen sollten daher weiter vertieft werden.

In rechtlicher Hinsicht werden die aktuellen relevanten Entwicklungen – insbesondere in Zusammenhang mit dem Aufbau der Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) und dem Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (EMBAG) – benannt und reflektiert. Die bestehende Verkehrsdatenplattform (VDP) des ASTRA wird positiv bewertet, war jedoch nicht im Fokus der Forschungsstelle.

##### Umsetzung:

Ausgehend von der Ist-Analyse zu Angebot, Nachfrage und Rechtslage leitet die Forschungsstelle den konkreten Handlungsbedarf und anschliessend eine Roadmap mit Handlungsempfehlungen ab. Im Zentrum dieser Roadmap steht die Schaffung einer Datenplattform kombiniert mit einem Marktplatz mit Anreizen und Hilfestellungen für die Weitergabe von Daten. Diesbezüglich bestehen noch konzeptionelle Differenzen, die insbesondere den Marktwert von Daten und die Beurteilung hinsichtlich Datenschutz betreffen.

Es ist auch wichtig zu beachten, dass der Bundesrat den Ämtern verschiedene umzusetzende Aufträge erteilt hat, die den Handlungsspielraum der Verwaltung bereits teilweise eingrenzt. Dies gilt insbesondere für die «Spielregel» des gegenseitigen Datenaustausches.

Voraussetzung für die beschriebene Datenplattform ist eine weitere Verbesserung der Kommunikation zwischen Angebots- und Nachfrageseite (in Form von Arbeitsgruppen), im Rahmen welcher auch Fragen zu fachlichen und technischen Standards und Regelwerken zu klären sind. Insgesamt beurteilt die BK die Empfehlungen der Forschungsstelle hinsichtlich Umsetzung als wertvoll. Zu klären respektive noch offen ist die Rolle des Staats bei der Umsetzung dieses Zielbilds. Hier besteht eine grosse Abhängigkeit von den aktuellen Entwicklungen rund um die MODI und das EMBAG, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Forschungsprojekts noch nicht vollumfänglich absehbar sind. Insofern handelt es sich bei der Roadmap um ein wertvolles Ergebnis der Forschungsarbeit hinsichtlich möglicher nächster zu realisierende Schritte. Die Rollenverteilung und die konkrete Ausgestaltung der Umsetzung ist jedoch noch nicht in jeder Hinsicht abschliessend geklärt.

##### weitergehender Forschungsbedarf:

Die Roadmap dient als wertvoller Orientierungsrahmen für die in der Praxis möglichen, nächsten Schritte, um die Potenziale neuer Daten in Zukunft besser erschliessen zu können. Die Forschungsstelle benennt zwei Arbeitsgruppen innerhalb welcher diese nächsten Schritte vorangebracht werden sollen. Aus Sicht der BK wird damit auch gleichzeitig ein Forschungsbedarf für die Zukunft ausgedrückt. Zum einen stellen sich Fragen zur richtigen Ausgestaltung von Regelwerken (Arbeitsgruppe Regelwerke):

- Wo bestehen Regelungslücken und mit welchen Regelungen können diese geschlossen werden?
- Wo sind neue Standards einzuführen und wie können diese ins Regelwerk überführt werden?
- Welche Massnahmen sind notwendig, damit die Daten bereitgestellt werden?
- Welche Rahmenbedingungen wären sinnvoll, damit die Datenutzer und die Datenherber Daten tauschen?
- Wie könnten zweckmässige Vergütungsmodelle für die Zukunft aussehen?

Zum anderen ist die Ausgestaltung der angesprochenen Datenplattform noch detaillierter zu untersuchen (Arbeitsgruppe Datenplattform):

- Wie soll die Datenplattform aufgebaut sein und welche Regeln sollen für die sich auf der Plattform bewegenden Akteure gelten respektive was sollen die Zugangsbestimmungen sein?
- Wie kann in angemessener Weise ein sogenannter Datenraum («Data Clean Room») aufgebaut und in eine solche Plattform integriert werden?

##### Einfluss auf Normenwerk:

Es sind keine Änderungen oder Ergänzungen der einschlägigen, vorhandenen Normen vorzunehmen aufgrund der Forschungsergebnisse.

#### Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Arnold

Vorname: Tobias

Amt, Firma, Institut: Interface Politikstudien Forschung Beratung AG

#### Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Tobias Arnold



14.04.2023

EES Einfache elektronische Signatur  
Signiert auf Skribble.com