



Veröffentlichung: Februar 2021
its-ch Arbeitsgruppe Daten
1.1.2018 – 31.01.2021



1. Vorwort	3
2. Beteiligte und Vorgehen	4
3. Zusammenfassung & Einordnung	5
4. Big Picture	8
5. Analyse	9
5.1 Datenlandkarte	
5.2 Customer Journey Map	
5.3 Stakeholderanalyse	
5.4 Geschäftsmodelle	
5.5 Daten	
6. Standards & Normen	18
6.1 Öffentlicher Verkehr	
6.2 Individualverkehr	
6.3 Anwendungsbereiche	
6.4 Errungenschaften	
6.5 Internationale Entwicklungen	
7. Massnahmen – wie weiter?	26
7.1 Zielbild Mobilität	
7.2 Vertiefte Stakeholderanalyse	
7.3 Vervollständigte Datenlandkarte	
7.4 Daten Governance	
7.5 Action!	
8. Abkürzungen und Quellen	33
9. Impressum	36

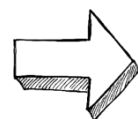


...als es noch mit weniger Daten funktionierte... (London, ca. 1900)

Vorwort & Zielsetzung

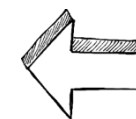
Vorwort

its switzerland verfolgt die Vision, das Gesamtmobilitätssystem der Schweiz künftig effizienter, umweltverträglicher und sicherer zu gestalten. Dazu betrachtet its switzerland verschiedene Aspekte des Mobilitätssystems und analysiert diese auf Optimierungsmöglichkeiten. Das Thema «Daten in der Mobilität» ist zentral und befindet sich aktuell in einer extremen schnellen Entwicklung. Die Relevanz erstreckt sich über alle Sektoren der Mobilität und deren Vernetzung untereinander, die durch die Fokussierung vieler Akteure auf «inter- und multimodale Mobilität» die Diskussionen prägt. In dieser Arbeitsgruppe lag der Fokus auf der Mobilität von Personen, jedoch in allen Modi. Eine Erweiterung auf den Transport von Gütern und Waren wäre ein Thema für eine mögliche künftige Arbeitsgruppe. Andererseits bieten sich diverse Teilthemen zur Vertiefung an.



Schlüsselfragen:

Wo stehen wir heute?
Wo gibt es Probleme?
Was ist zu tun?
Wer soll und kann was tun?



Zielsetzung

Daten haben in der Mobilität in allen Bereichen (Planung, Bau/Umbau/Abbau von Infrastrukturen, Fahrzeuge, Angebote, Vertrieb, Marketing, Steuerung, Information und Vorhersagen) eine grosse und stetig zunehmende Bedeutung. Im Bericht stellen wir die aktuelle Situation in der Schweiz dar, zeigen die Entwicklungsrichtungen auf und vergleichen diese mit den Erfahrungen im Ausland. Neben den technischen Entwicklungen beleuchten wir den rechtlichen Rahmen sowie die sich entwickelnden Geschäftsmodelle. Damit will der Bericht allen Stakeholdern der Mobilität einen aktuellen Überblick zum Thema «Daten in der Mobilität» verschaffen und Handlungsoptionen aufzeigen.

Beteiligte und Vorgehen

Die Ergebnisse wurden in einer Reihe von Workshops in der Arbeitsgruppe und im Desk-Research mit dem Kernteam erarbeitet (Arbeitsgruppe & Kernteam auf der letzten Folie ersichtlich). Zusätzlich konnten die Ergebnisse der Umfragen und Interviews der Arbeitsgruppen «Plattform» und «Parken» wiederverwendet werden. Einige Informationen stammen von Arbeiten des [innolab smart mobility](#).

Das Gebiet «Daten in der Mobilität» ist sehr breit und betrifft verschiedene Ebenen. Um dies abbilden zu können, wurde ein «Big Picture» in Form einer «Netmap» erstellt, in der die Stakeholder, ihre Interessen und die qualitativen Zusammenhänge wichtiger Faktoren dargestellt werden können. Dies ist jedoch nur als erster Schritt zu verstehen: es wurde erstmals mit einer so breiten Gruppe mit einer solchen Methode gearbeitet; andererseits ist das Themengebiet sehr rasch im Fluss, so dass es eine ständige Aktualisierung und Verbesserung dieses Modells braucht.

Einige Aspekte sind vertieft ausgearbeitet worden. Deren Darstellung in diesem Bericht würde den Rahmen aber sprengen. Diese Aspekte stehen als Basis für weitere Arbeitsgruppen zur Verfügung.

Spezifische Aspekte wie Echtzeitdaten oder Daten als Planungsgrundlagen sind für künftige its-Arbeitsgruppen vorgesehen.

Werkzeugkasten

Workshops



Desk Research



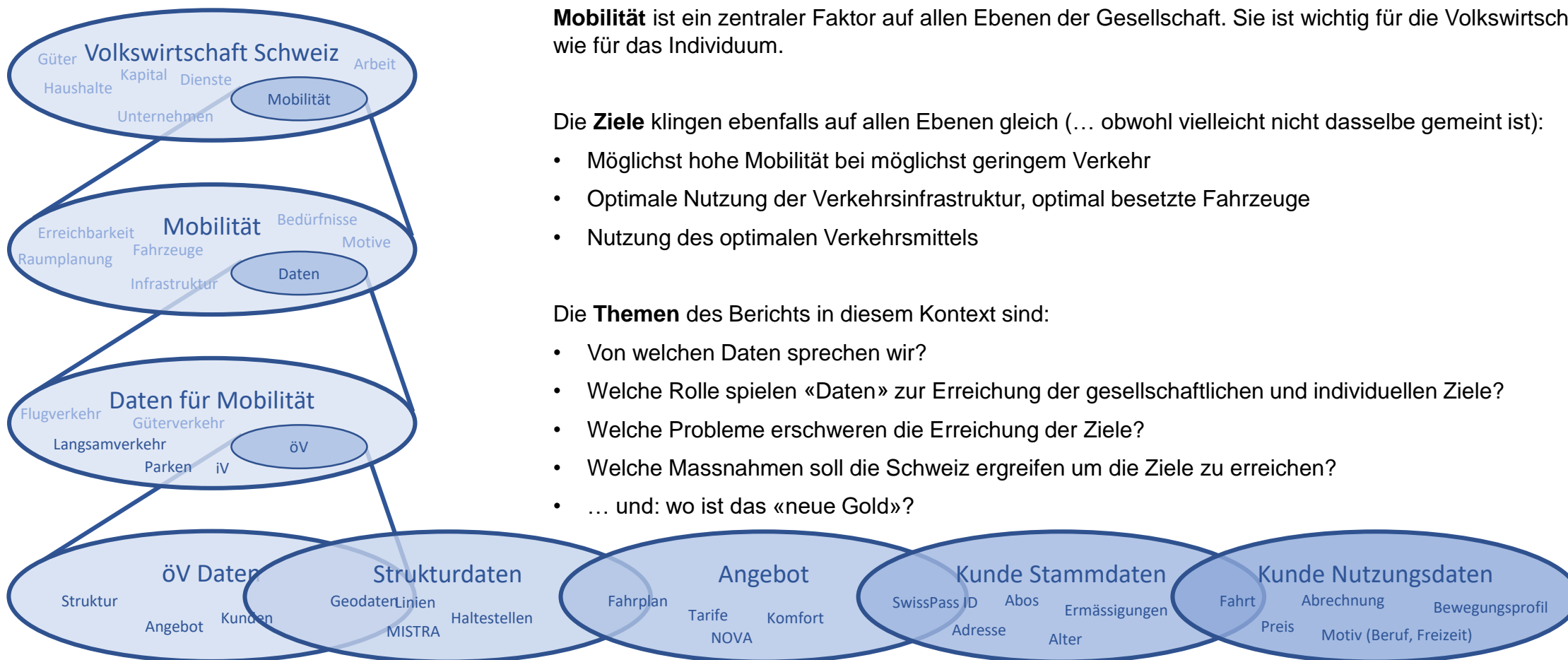
Online Umfrage



Experteninterviews



Einordnung des Themas «Daten für die Mobilität»



Mobilität ist ein zentraler Faktor auf allen Ebenen der Gesellschaft. Sie ist wichtig für die Volkswirtschaft wie für das Individuum.

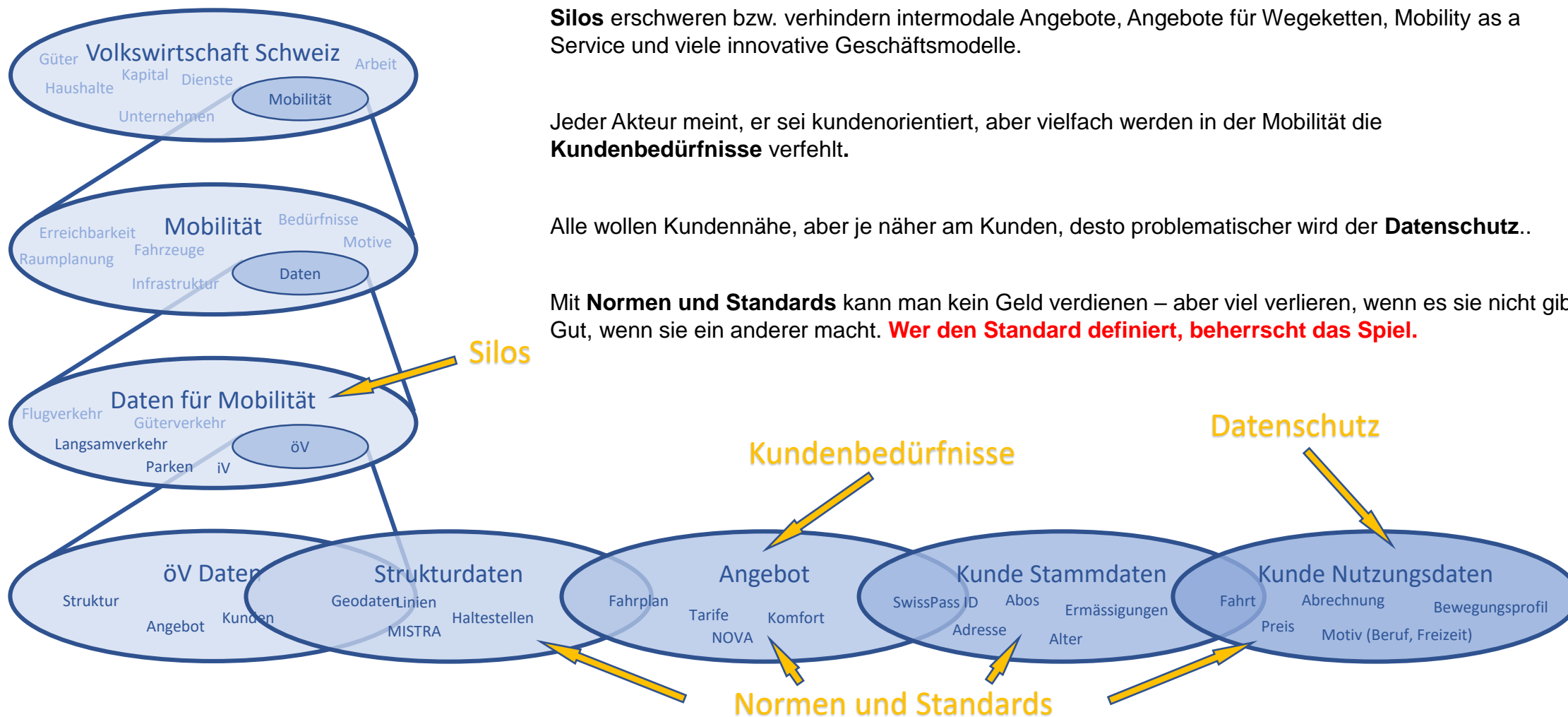
Die **Ziele** klingen ebenfalls auf allen Ebenen gleich (... obwohl vielleicht nicht dasselbe gemeint ist):

- Möglichst hohe Mobilität bei möglichst geringem Verkehr
- Optimale Nutzung der Verkehrsinfrastruktur, optimal besetzte Fahrzeuge
- Nutzung des optimalen Verkehrsmittels

Die **Themen** des Berichts in diesem Kontext sind:

- Von welchen Daten sprechen wir?
- Welche Rolle spielen «Daten» zur Erreichung der gesellschaftlichen und individuellen Ziele?
- Welche Probleme erschweren die Erreichung der Ziele?
- Welche Massnahmen soll die Schweiz ergreifen um die Ziele zu erreichen?
- ... und: wo ist das «neue Gold»?

Einordnung des Themas «Daten für die Mobilität»



... hinter Vielem steckt ein kommerzielles Problem

Für ein durchlässiges Mobilitätssystem müssen:

- die Silos aufgebrochen,
- Normen und Standards entwickelt und implementiert
- und verkehrsträgerübergreifende Angebote geschaffen werden.

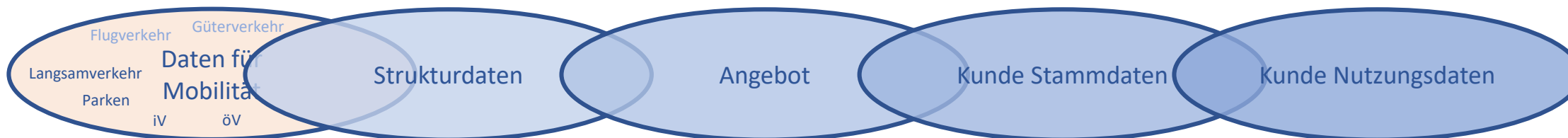
Dies benötigt gemeinsame **Visionen und Ziele**,
Vernetzung, Vereinbarungen, Investitionen - und **Zeit** ...

...und die **MaaS Anbieter** und **Datensammler** dieser Welt
setzen sich dann im ungünstigen Fall in ein gemachtes Nest.

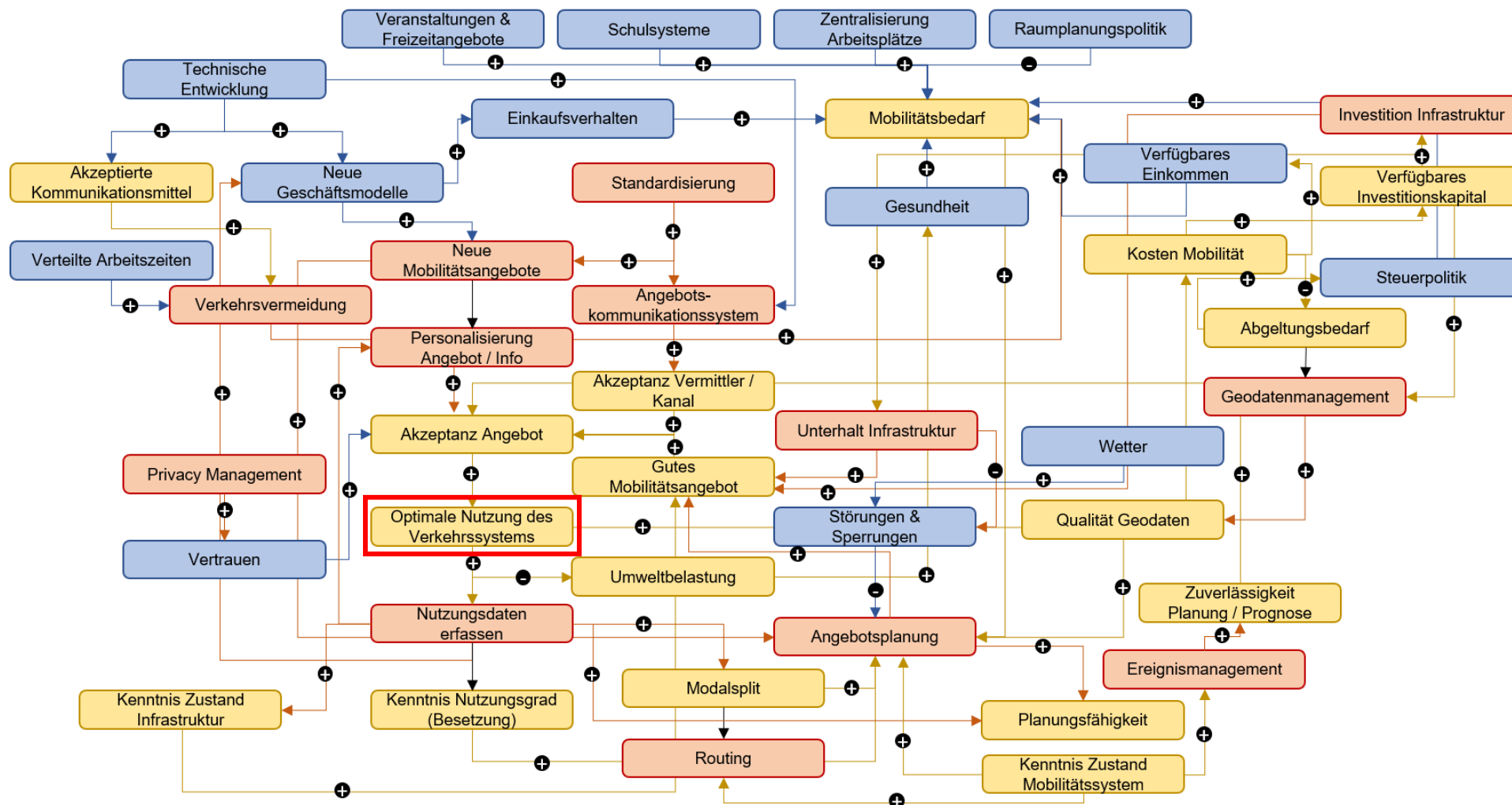
**wichtig
geteilt
öffentlich
investieren**



**wertvoll
individuell
privat
verdienen**



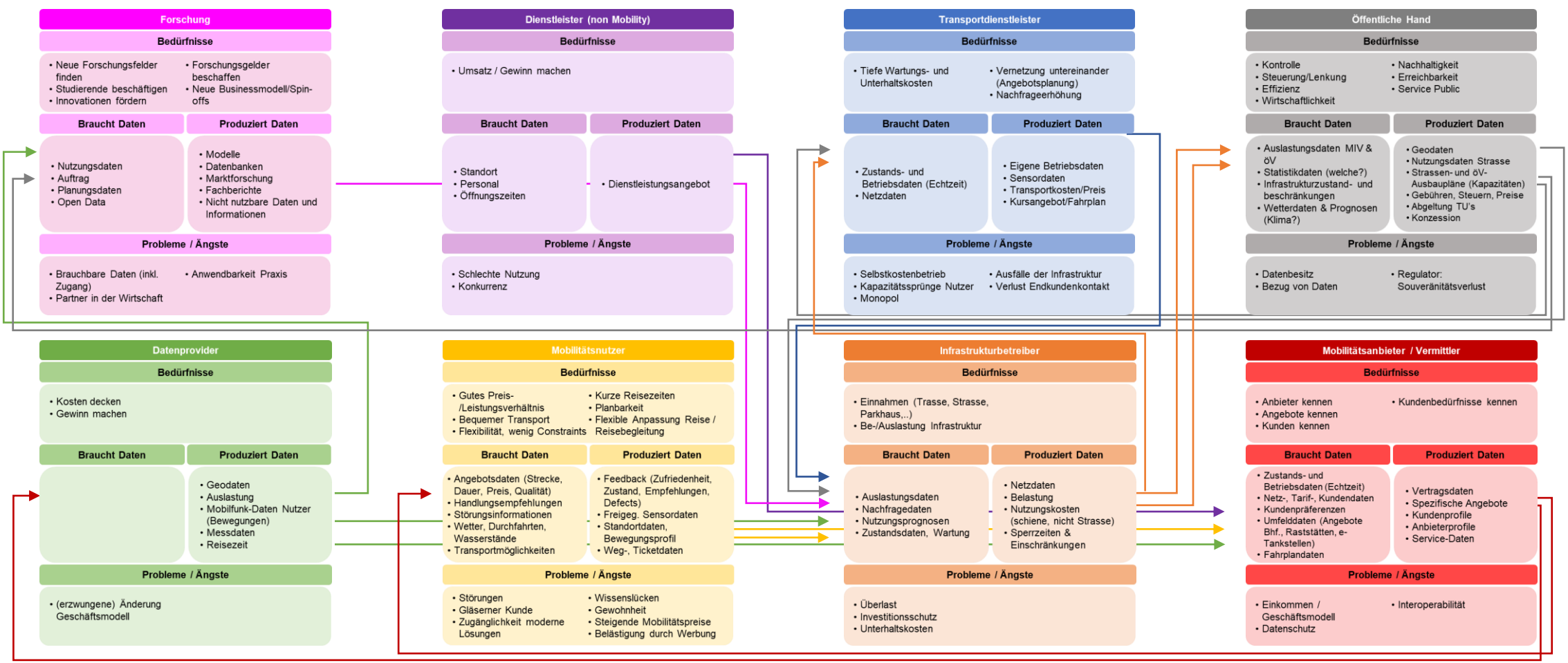
Das grosse Bild ist komplex und vernetzt



Das System wird sowohl von «**externen Faktoren**» (ausserhalb des Mobilitätssystems) als auch durch «**Hebel**» beeinflusst. «**Messgrössen**» sind in gelber Farbe dargestellt. Verbesserungen bedingen die Auseinandersetzung mit einem komplexen System.

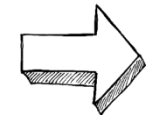
Zentral ist die «**optimale Nutzung des Verkehrssystems**». Dies wird heute meist aus Sicht der Anbieter und Infrastrukturgeigner betrachtet, nicht aus Sicht der NutzerInnen.

Datenlandkarte mit den wichtigsten Akteuren



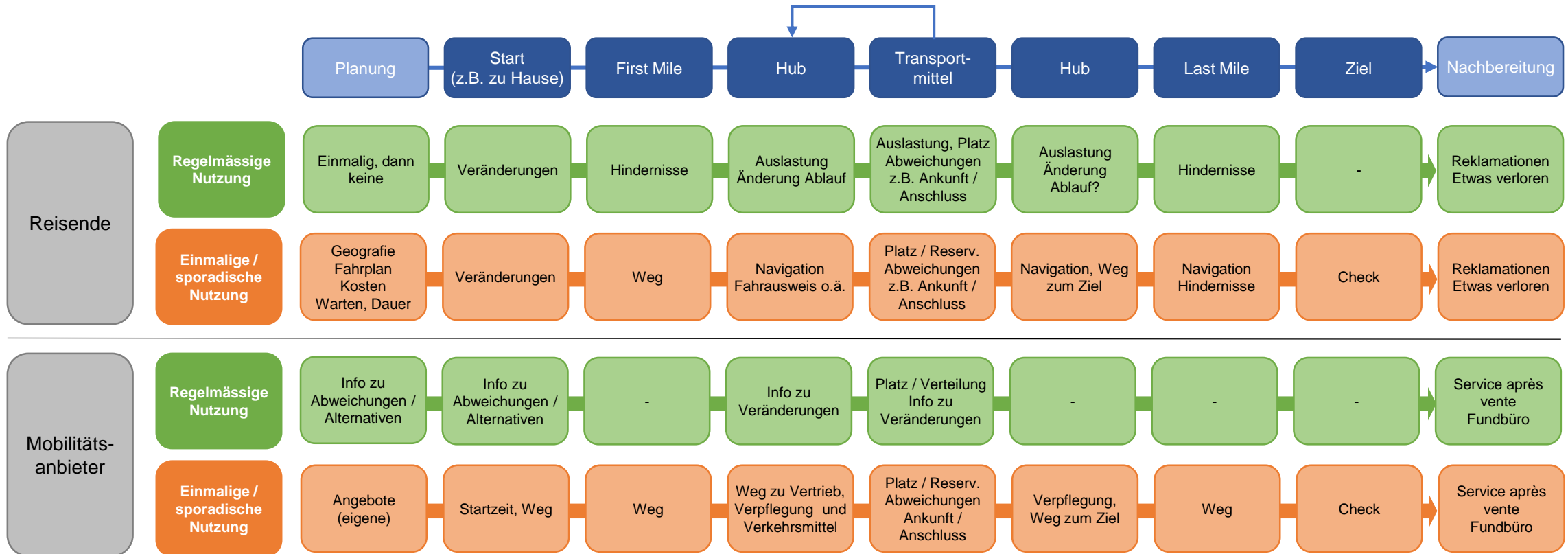
Datenlandkarte mit den wichtigsten Akteuren

Die Datenlandkarte zeigt für die wichtigsten Akteure die Bedürfnisse, den Datenbedarf, die Produktion von Daten sowie die Ängste resp. Probleme.



Eine erfolgreiche, also gut genutzte intermodale Mobilität bedingt den reibungslosen Datenaustausch zwischen sehr verschiedenen, privaten wie öffentlichen Akteuren. Diese haben unterschiedliche Interessen, was die Bereitschaft zur Kollaboration einschränken kann.

Customer Journey Map



Customer Journey Map: Mobilität aus Sicht Reisende

Die Customer Journey Map ist ein Analysewerkzeug für die Darstellung der Situation aus Sicht der Reisenden (Personenmobilität). Damit lassen sich die Bedürfnisse und Probleme von Reisenden identifizieren und zuordnen. Diese Map kann mit weiteren Sichten kombiniert werden – hier mit der von Mobilitätsanbietern. So lassen sich Lücken und Missverständnisse entdecken.

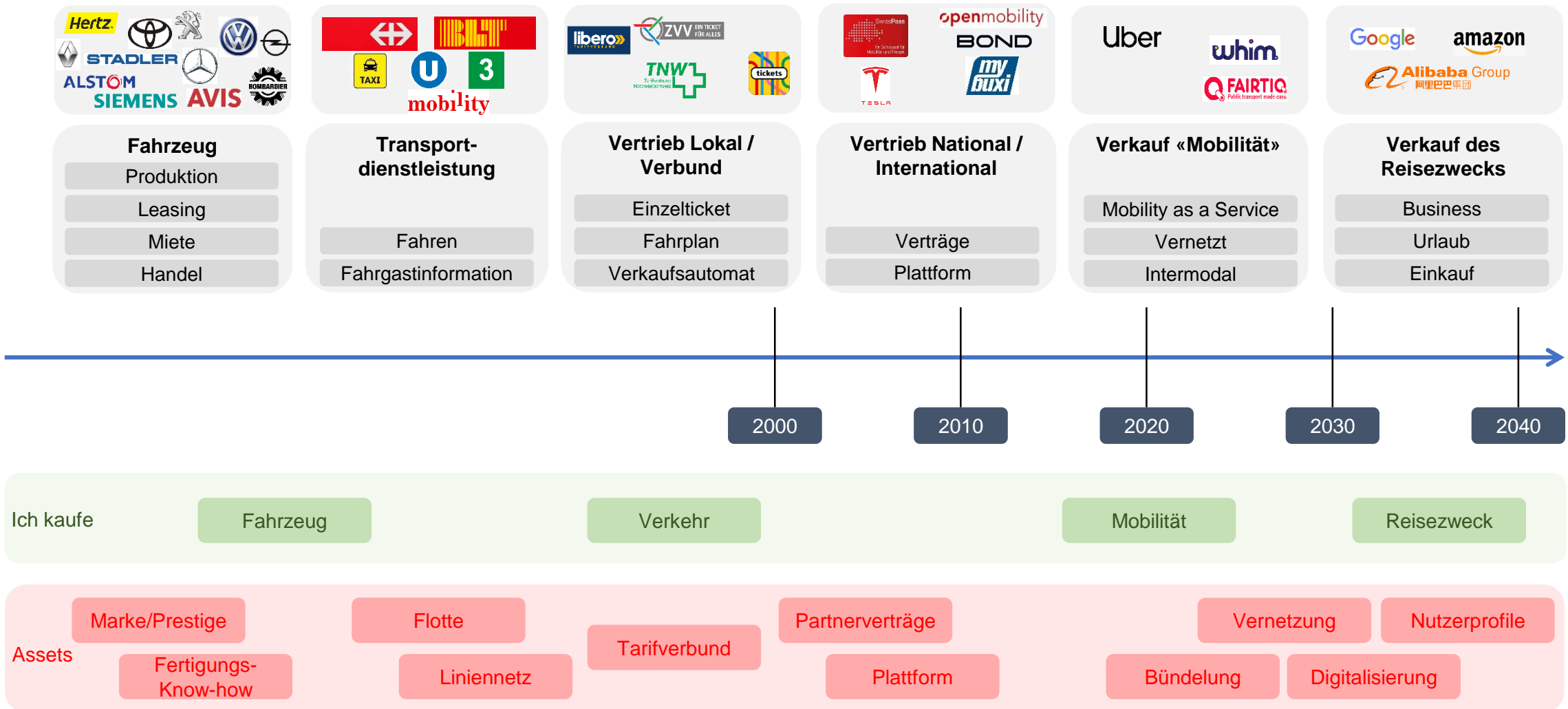
Ebenfalls darstellen lassen sich neben den hier gezeigten «funktionalen Bedürfnissen» der Reisenden «emotionale» und »soziale» Bedürfnisse, die oftmals ausschlaggebend für die Wahl von Mobilitätsangeboten sind.

Stakeholder, ihre Interessen und Bedürfnisse

Stakeholder	Interessen	Top-Bedürfnisse	Informationen	Benötigte Daten
Passagiere	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeit • Freizeit • Besorgungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfach, günstig, schnell • ein Zugang / Ticket • Flexibilität • Transparenz • Aktivitätsplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • Was ist erreichbar? • Wie ist es erreichbar? • Wann ist es erreichbar? • Was kostet es? • Alternativen zur Reise 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Daten • Fahrplandaten • Tarifdaten • Zusatzdaten, z.B. Komfort • Zusatzdaten wie Coworking
Öffentliche Hand	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Erreichbarkeit als Wettbewerbsvorteil • Optimale Nutzung der Infrastrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Security & Safety • Zugang für alle (BehiG) • Unabhängigkeit von Leistungserbringern • Umsetzung Verkehrspolitik 	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichbarkeit Orte • Welche Infrastrukturen gibt es? • Nutzung Verkehrsinfrastrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografiedaten • Stammdaten Infra • Nutzungsdaten Infra • Planungsdaten
Vermittler	<ul style="list-style-type: none"> • Customer insight • Customer interaction • Business Case 	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenbindung • Ertragsoptimierung • Zugang zu allen Mobilitätsdaten • Zugang zu allen Mobilitätsanbietern • Planung 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Angebote gibt es? • Was, wann, wie ist es erreichbar? • Angebotskonditionen? • Wie sind sie voraussichtlich genutzt? 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Daten • Angebote, Sortimente, Preise • Verfügbarkeit, Kapazität • Qualität
Betreiber, Mobilitätsanbieter	<ul style="list-style-type: none"> • Auslastung • Planungssicherheit • Einnahmensicherung • Ertragsoptimierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Auslastung optimieren • Kundenzufriedenheit • Zuverlässigkeit • Zusatzleistungen • Marktanteil 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Vermittler gibt es? • Verfügbarkeit Infrastrukturen • Angebote Konkurrenten • Nutzung durch Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Marktübersicht • Auslastungsdaten Infra und Angebote • Preise und Angebotskonditionen • Ereignisse, Veranstaltungen, ...
Infrastrukturbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • Optimale Auslastung • Effizienter und effektiver Unterhalt • Betriebsfähigkeit sicherstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsdaten • Zustandsdaten • Verlässliche Stammdatenbasis • Finanzierungsbedarf • Sicherheit (Security & Safety) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zustand der Anlagen • Auslastung • Störungen • Veränderungen an eigenen und fremden Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Daten • Frequenzdaten • Zustandsdaten • Planungsdaten
Forschung & Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung von Prozessen und Systemen • Neue Erkenntnisse gewinnen • Mandate / Grants 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf Daten aller Art • Rascher Zugriff • Unkomplizierter und günstiger / kostenfreier Zugang • Forschungsfreiheit sicherstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Strategien, Probleme • Nutzung • Veränderungen • Technische Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Daten • Frequenzdaten • Planungsdaten
«PoMPs»*	<ul style="list-style-type: none"> • Die nötige Mobilität zu ihrer Leistung einfach bündeln können • Service-Bündel anbieten können 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Verkehrsformen auf seiner Plattform anbieten können - Vollständigkeit • Einnahmen erzielen, geringe Kosten • Einfache Anbindung 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Angebote gibt es? • Angebote • Konditionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Angebotsdaten • Nutzungsdaten • Topografische Daten • Planungsdaten

*«Purpose of Mobility Provider», kurz «PoMP», ist eine Abkürzung für Anbieter von Services, die auf die Mobilität ihrer Kunden angewiesen sind.

Hierarchie und Evolution der Geschäftsmodelle



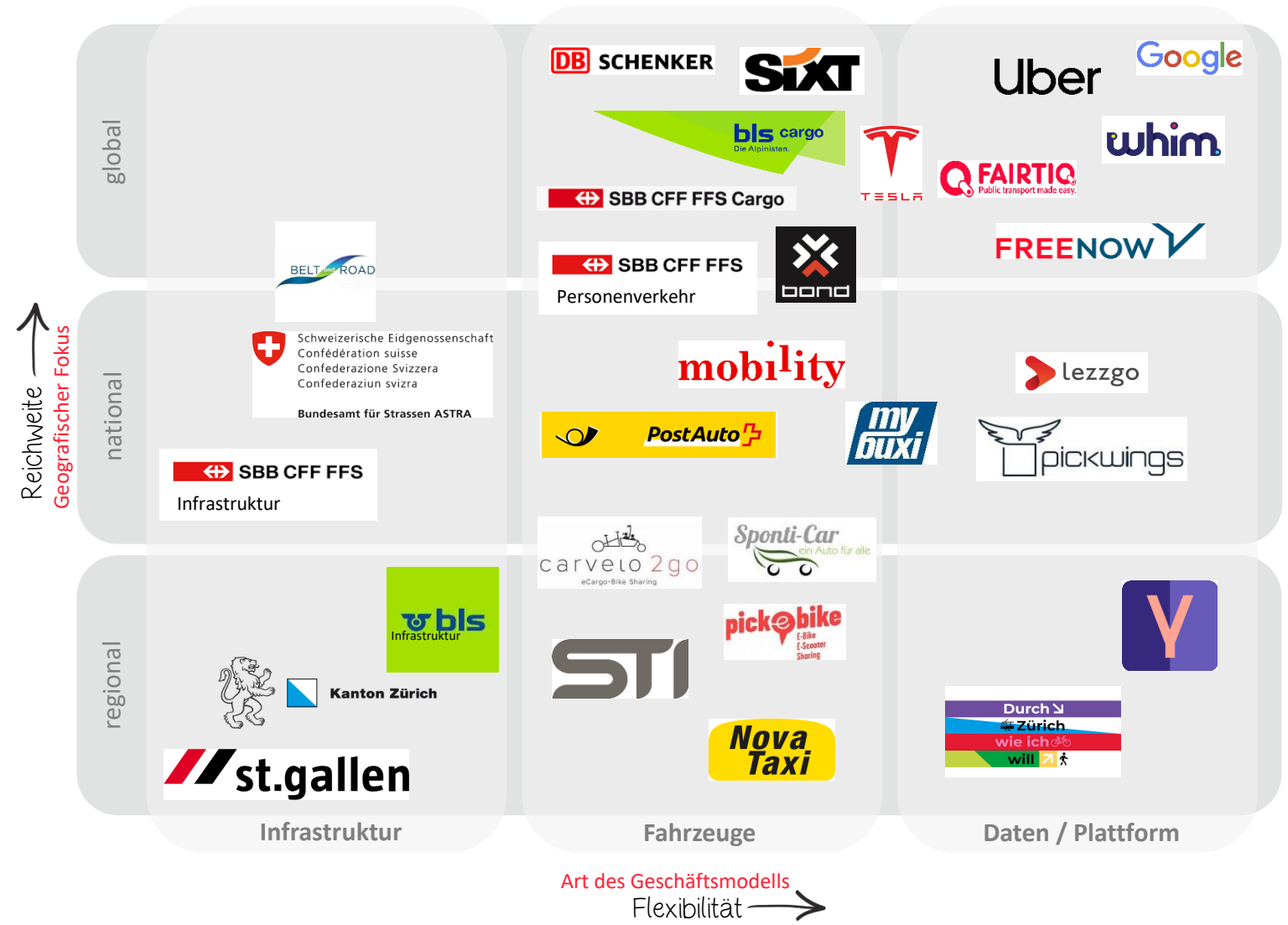
Alternative Einordnung alter und neuer Geschäftsmodelle

Es gibt keinen global tätigen Betreiber von Verkehrsinfrastrukturen. Dagegen gibt es eine zunehmende Anzahl von Akteuren im Mobilitätsmarkt, die rein auf der **Gewinnung, Aggregation und Nutzung von Daten** aufbauen.

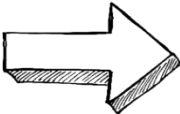
Diese bieten in der Regel **passive, mehrseitige und hochskalierbare Plattform-Geschäftsmodelle** an, die vollständig auf die **Lösung von Problemstellungen ihrer NutzerInnen** ausgerichtet sind (User-centric, resp. problem-centric). Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie **personalisierte, hochspezifische Dienste** anbieten, obwohl sie eine sehr grosse Anzahl von Kunden und Kundinnen haben.

Die liberalisierten Märkte im **Frachtsektor** zeigen ein anderes Bild als der stark regulierte und subventionierte Personentransport: hier haben sich Marktakteure gebildet, die mit ihren **Fahrzeugen und Personal kontinental und teilweise global** auftreten.

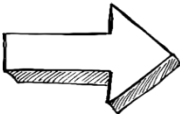
Innovationstreiber sind hier die **geringen Margen**, die zu einer extremen Spezialisierung von vielen oder zu einem sehr grossen Angebot weniger Anbietern führen.



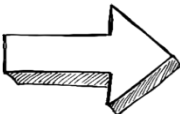
Veränderung der Wertschöpfung



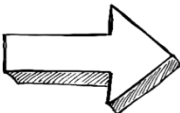
Vernetzung, Digitalisierung und globale Ausrichtung schaffen neue Integrations-Geschäftsmodelle. Die datengetriebenen Geschäftsmodelle sind extrem agil. Mobilität ist nicht mehr der Kern des Angebots und wird zum Beiwerk, zur «Commodity».



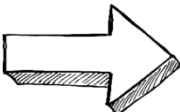
MaaS-Anbieter wollen Mobilität statt nur Verkehr/Reise. verkaufen. Ist das kommerziell tragfähig, oder wird dieser Schritt übersprungen?



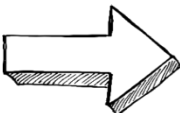
Auf diesem Level der Aggregation und Integration beginnen Daten, Vernetzung, Digitalisierung und Plattformen zum Kern des Geschäfts zu werden.



Bleiben lokale und regionale Geschäftsmodelle tragfähig?



Geraten die TU in Abhängigkeit von (globalen) Vermittlungsplattformen?



Industrien mit hohen langfristigen Investitionen sind unbeweglich und geraten unter Druck. Schon heute wird am Bau eines Auto-Basismodells nichts mehr verdient.

Kostenintensives Datenmanagement als Basis für die Wertschöpfung

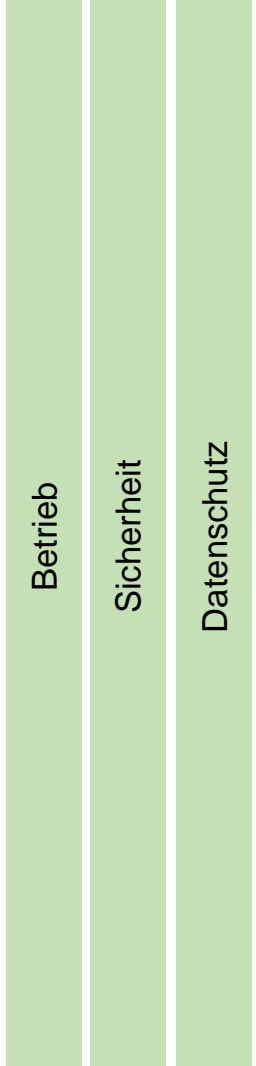
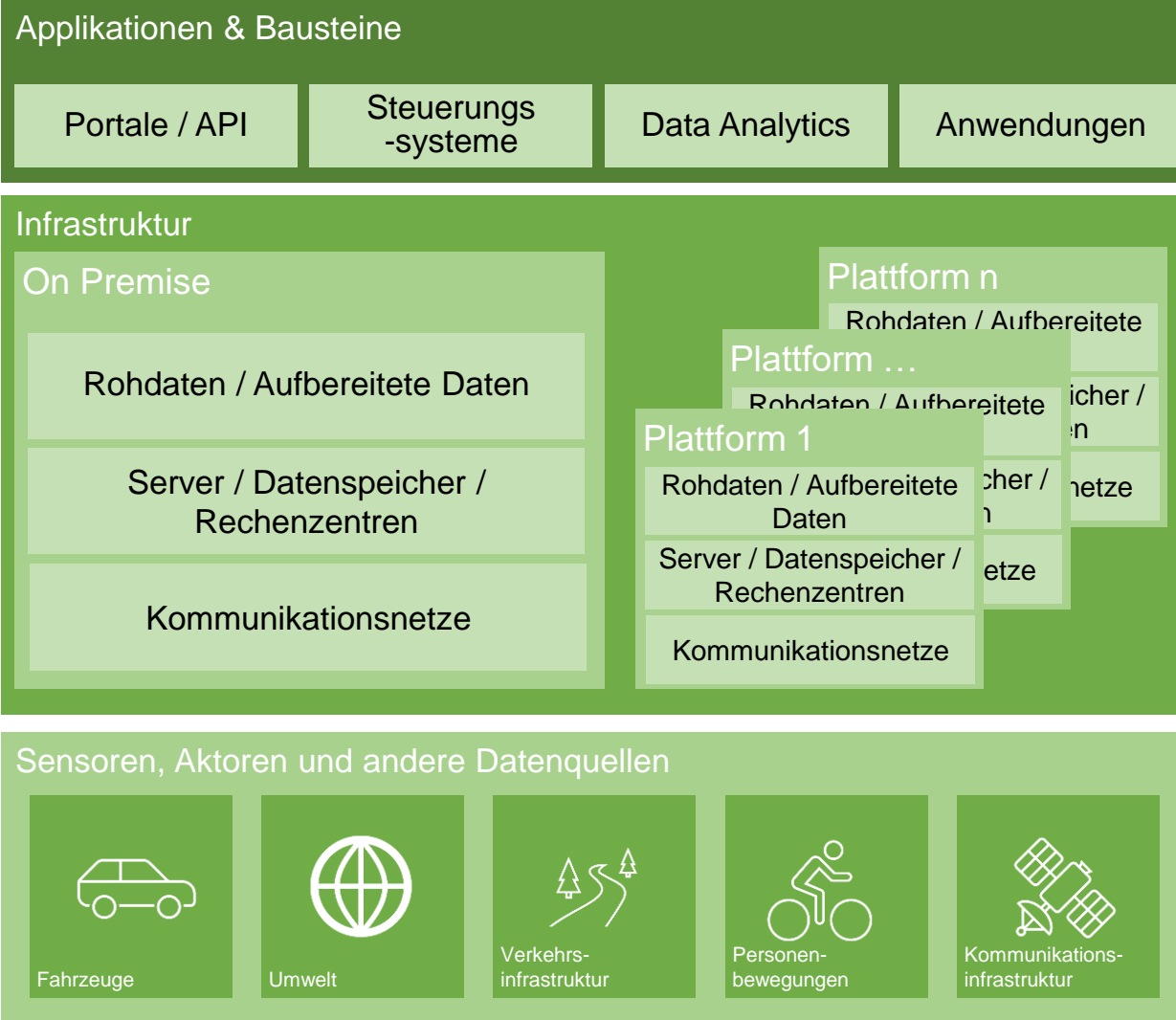
Erläuterungen

Die **Wertschöpfung** entsteht auf der Ebene der **Anwendungen**. Am höchsten ist diese, wenn die **Dienste massgeschneidert** und optimal passend sind. Akteure versuchen, den eigenen Anteil der Wertschöpfung zu schützen und zu maximieren.

Dafür werden **Daten** aus **vielen Quellen** benötigt. Entscheidend sind der **Zugang**, die **Qualität** und **Kosten** der Daten. **Standards** sind dazu ein Schlüsselement. Die Aggregatoren erwarten offenen Zugang zu allen nötigen Daten zu «zero cost».

Vernetzte **Sensoren** sind meist die Quelle der Daten. Es gibt dedizierte Sensoren in **Verkehrsinfrastrukturen**, **Fahrzeugen** oder in der **Umwelt** (z.B. Wettersensoren), die kalibrierte, präzise Daten liefern. Smart Devices wie **Smartphones** sind «Multisensoren», die **viele Daten mit geringerer Qualität** liefern können.

↑ Wertschöpfung



Datenquellen: je langlebiger, desto «dümmer»

Smart Device

Sehr kurzlebig: HW bis 3 Jahre, SW mind. jährlich aktualisiert

Mit der Einführung des iPhones und «Smart devices» wie Tablets und Smart Watches im Jahr 2007 wurde ein extremer Innovationsschub ausgelöst. Die Kombination der Sensoren in diesen Geräten mit einem offenen System für Apps hat die Umsetzung sehr vieler neuer Anwendungsfälle ermöglicht. Die grosse Anzahl der Geräte und der von ihnen gemachten «Messungen» hat die bislang verwendeten Systeme in Bezug auf Qualität der resultierenden Daten und Möglichkeiten überholt und teilweise obsolet gemacht. Aus Sicht der NutzerInnen erlauben sie eine vollständige, rasche Personalisierung des Zugangs zu Daten und Funktionen.

Zentrale

Kurzlebig: HW 3 Jahre, SW bis 10 Jahre mit häufigen Updates

Verkehrszentralen oder zentrale Systeme von Anwendungen sammeln kontinuierlich Daten oder senden Befehle an Fahrzeuge und Infrastrukturelemente aus. Während die Rechnersysteme von den proprietären Systemen auf «general purpose» Computer und teilweise bereits in die Cloud migriert wurden, gibt es durch die Bindung an Infrastruktur und Fahrzeuge sehr langlebige Komponenten, die die Innovation erschweren. So gibt es nach wie vor elektromechanische Stellwerke im Schienenverkehr in der Schweiz. Eine Reduktion der Kopplung der zentralen zu den dezentralen Komponenten durch den Einsatz von Standards erhöht die Veränderungsfähigkeit.

Fahrzeug

Mittlere Lebensdauer: Autos 10 Jahre, Züge bis 40 Jahre

Der Einsatz von Sensoren, der Grad der Vernetzung und die verbaute Rechenleistung hat in allen motorisierten Fahrzeugen eine extrem beschleunigte Entwicklung erfahren. In der Regel kommen proprietäre, «special purpose» Systeme zum Einsatz, die über standardisierte Busse wie dem CAN-Bus vernetzt werden. Mit der in der Schweiz bereits ab 2001 von den SBB entwickelten «ApplikationsPlattformFahrZeuge» (APFZ) wurde die Möglichkeit der zentralen Überwachung, Datenverarbeitung und Aktualisierung («Update over the air») der Systeme geschaffen, was im Automobilbereich vor allem durch Tesla (proprietär) angestossen wurde.

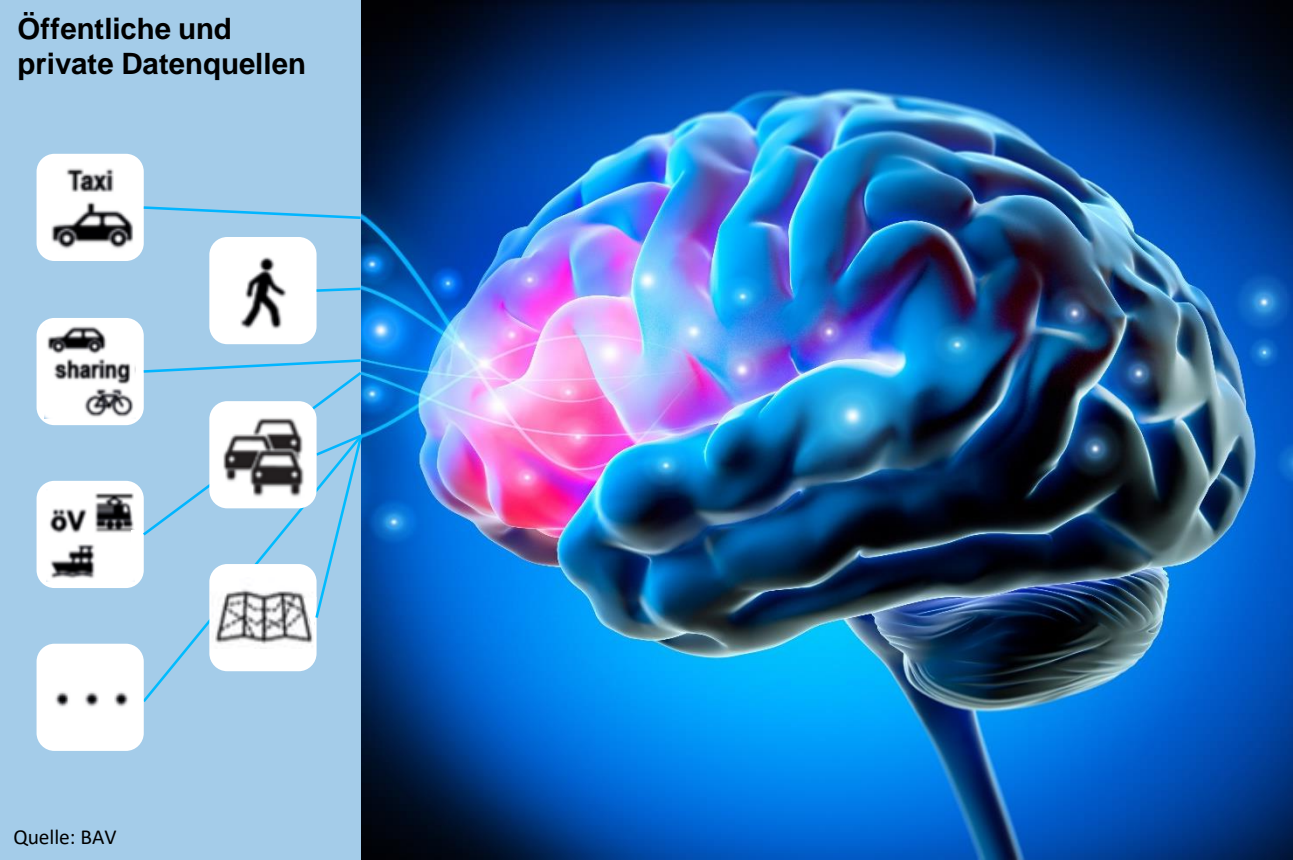
Infrastruktur

Langlebig: Jahrzehnte

Smarte Infrastrukturen benötigen Sensoren, Energieversorgungs- und Kommunikationseinrichtungen, die oft fest verbaut sind. Damit sind sie oft nicht einfach zugänglich. Sie eignen sich nicht für häufige Wechsel der Hardware. Im Regelfall ist die Hardware einfach und limitiert damit die Software. Vielfach sind die Systeme proprietär. Sie können ein beträchtliches Sicherheitsrisiko darstellen. Sie liefern dafür meist sehr genaue, spezifische Daten.

Der Datenbedarf für die Erfüllung der Anforderungen steigt

- Intermodale Mobilität erzeugt einen **deutlich grösseren Datenbedarf** als «unimodale Mobilität».
- Sie ist aus Sicht der Reisenden damit per se auch **komplizierter**.
- Die Daten müssen für Reisenden **einfach** über, von ihnen individuell präferierte Kanäle, **zugänglich** sein.
- Das bedingt einen **Austausch von Daten** zwischen verschiedenen Akteuren.



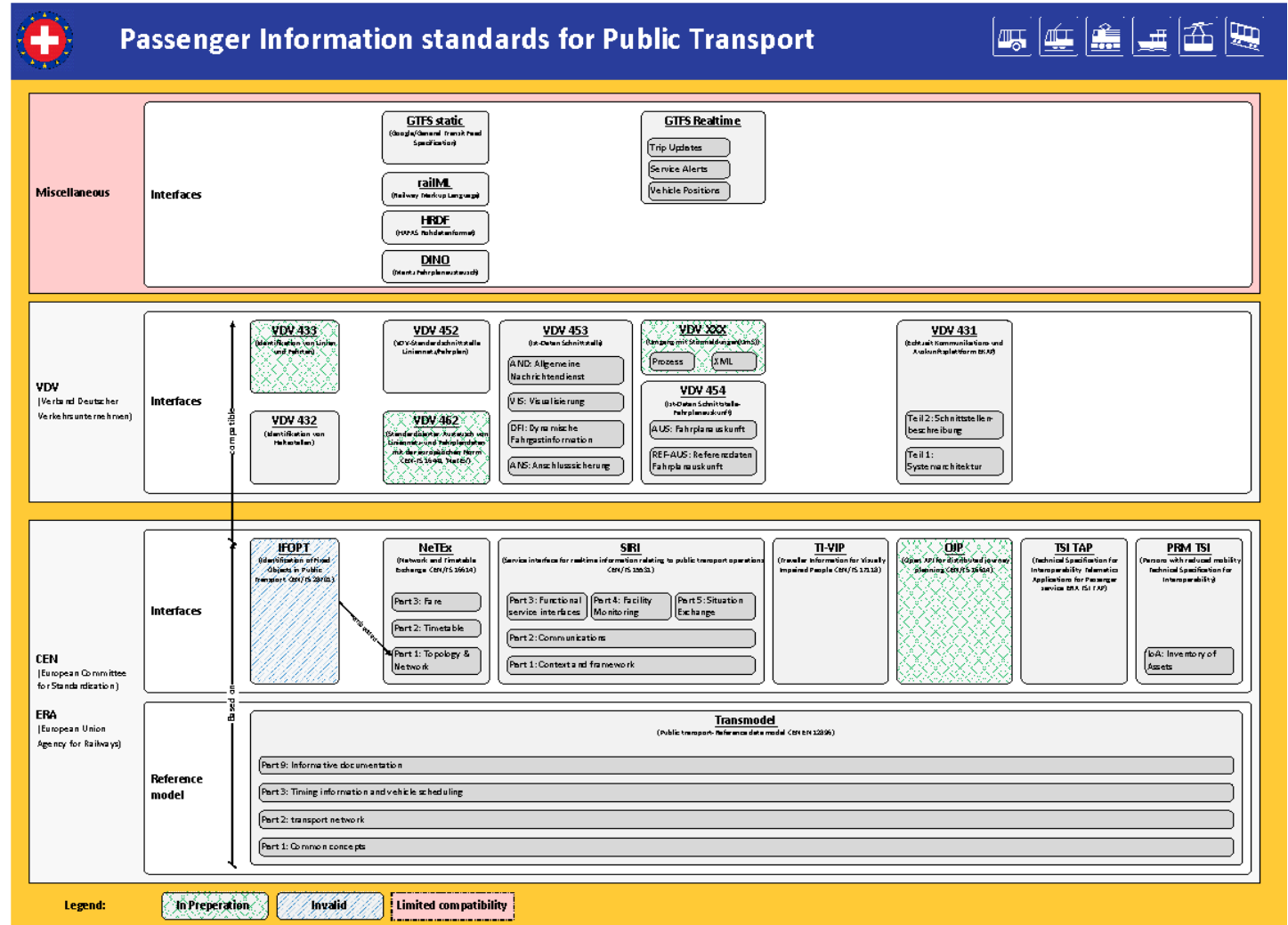
Standards und Normen des öffentlichen Verkehrs

Standards und Normen des öffentlichen Verkehrs

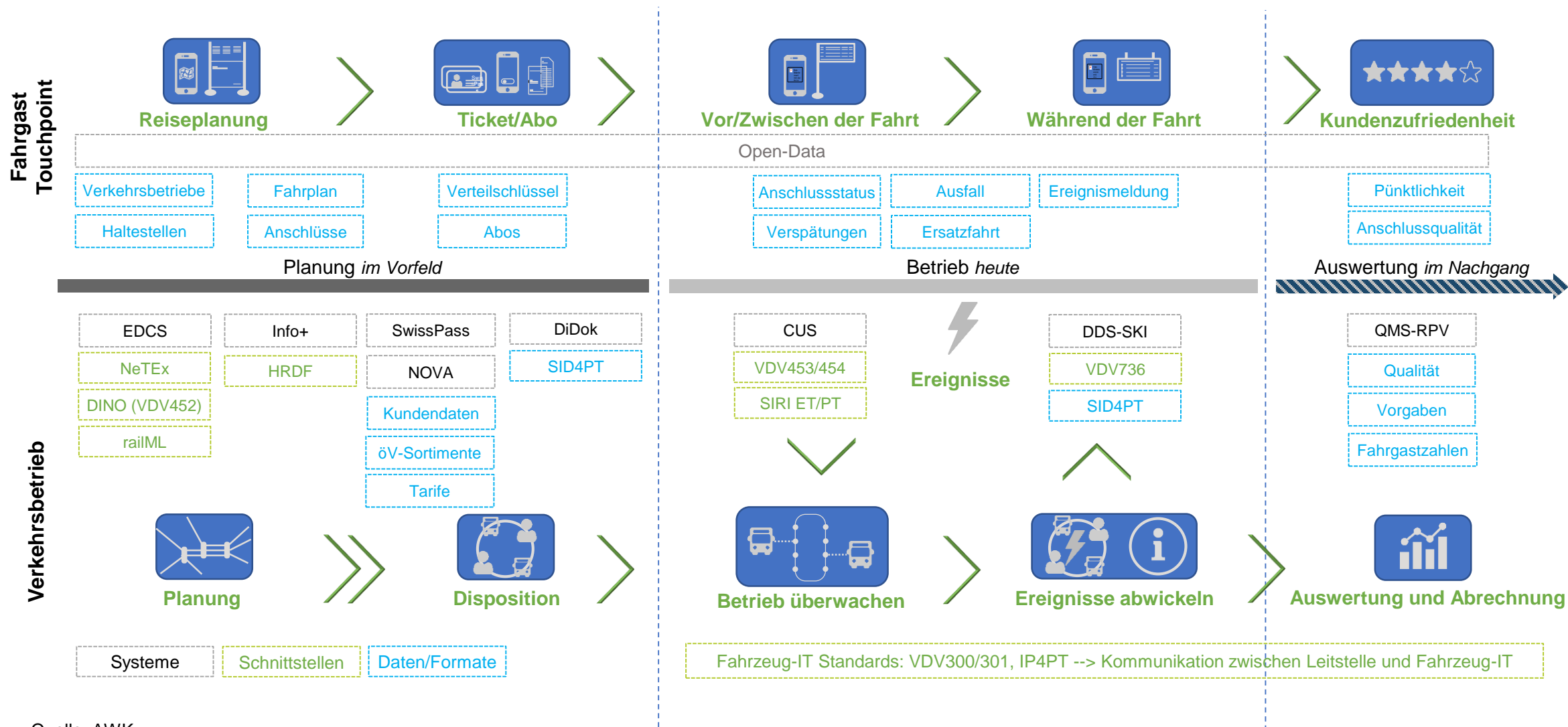
In der Deutschschweiz sind aktuell die Standards des Verbandes öffentlicher Verkehr Deutschland (VDV) weit verbreitet. Diese haben ab der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts die proprietären Standards der Hersteller schrittweise substituiert. Damit erhielten die Transportunternehmen die Möglichkeit, Teile ihrer Systeme, vor allem der Kundeninformation, von einzelnen Herstellern unabhängig beschaffen zu können. Durch den dabei entstehenden Konkurrenzdruck verbesserten sich die Konditionen zu Gunsten der Verkehrsunternehmen.

In der Französischen Schweiz erfolgt die Orientierung mehrheitlich an den europäischen Standards, die eine neue Generation darstellen.

Mittelfristig werden sich die europäischen Standards durchsetzen. Allerdings bietet sich für diese Migration aus Sicht der regionalen oder nationalen Verkehrsunternehmen nun keine Verbesserung der Konditionen auf dem Markt mehr an, so dass eine Migration ein reiner Kostenfaktor ist und somit in das Lifecycle-Management fällt. Das verzögert aufgrund der langen Einsatzdauer der Systeme im öffentlichen Verkehr den Wechsel auf die neuen Standards und Normen. Damit kann deren grösster Vorteil, der einfache grenzüberschreitende Datenaustausch, nicht schnell wahrgenommen werden.



Öffentlicher Verkehr: Systeme & Schnittstellen



Quelle: AWK

Normierungsorganisationen und Arbeitsgruppen im Strassenverkehr



Normierung im Strassenverkehr

- Die Normierung im Strassenverkehr wird durch ISO, ETSI und CEN in Form von interdisziplinären Arbeitsgruppen vorangetrieben
- Die Arbeitsgruppen bestehen dabei vor allem aus Mitgliedern aus der öffentlichen Hand, Forschung und Industrie, ohne echte Vertretung der «Kundensicht»

Relevante Normierungsorganisationen

- ISO: weltweit ausgerichtet, hat wenig für das Datenmanagement relevante anwendungsspezifische Normen
- ETSI: europäisch ausgerichtet, aber stark in Richtung Datenübertragung (GSM, WLAN, ITS-G5, ...)
- CEN: Normierung von Anwendungen, getrieben mehrheitlich von der EU Policy

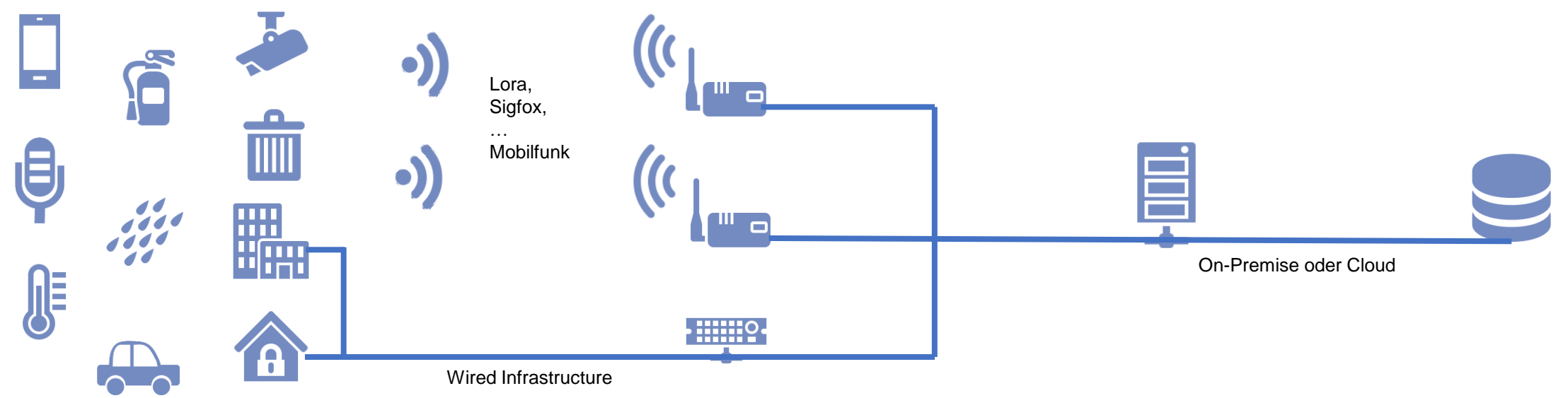
Relevanteste CEN und ISO Arbeitsgruppen (Working Groups (WG))

- WG 4 TTI Traffic and Traveler Information (u.a. für TMC, TPEG Standards)
- WG 7 ITS Spatial Data (bis dato nur eine Norm mit wenig Relevanz)
- WG 8 Road Traffic Data (DATEX II)
- WG 16 Cooperative ITS (siehe nächste Folie)
- WG 17 Mobility Integration (erst gerade gestartet (beinhaltet auch Urban ITS))

WG 1	Electronic fee collection and access control (EFC)	WG 5	Fee and Toll Collection
WG 2	Freight, Logistics and Commercial Vehicle Operations	WG 7	Freight Operations
WG 3	Public Transport (PT)	WG 8	Public Transport (PT)
WG 4	Traffic and traveller information (TTI)	WG 10	Traveller information systems
WG 5	Traffic control (TC)	WG 9	Transport Information and Control
WG 6	Parking Management	WG 14	Vehicle/roadway warning systems
WG 7	ITS spatial data	WG 3	Database technology
WG 8	Road traffic data (RTD)	WG 16	CALM
WG 9	Dedicated Short Range Communication (DSRC)	WG 17	Nomadic devices
WG 10	Man-machine interfaces (MMI)	ISO/TC 22/SC39/WG8 HMI	
WG 11	Subsystem and intersystem interfaces		
WG 12	Automatic Vehicle Identification and Automatic Equipment Identification	WG 12	Automatic Vehicle Identification and Automatic Equipment Identification
WG 13	Architecture and terminology	WG 13	ITS architecture
WG 14	After theft systems for the recovery of stolen vehicles		
WG 15	eSafety		
WG 16	Cooperative ITS	WG 18	Cooperative ITS
WG 17	Mobility Integration	WG 19	Mobility Integration

Joint Working Group	Working Group	Dormant / disbanded
---------------------	---------------	---------------------

Anwendungsbereiche für Normen, Standards und Best Practice



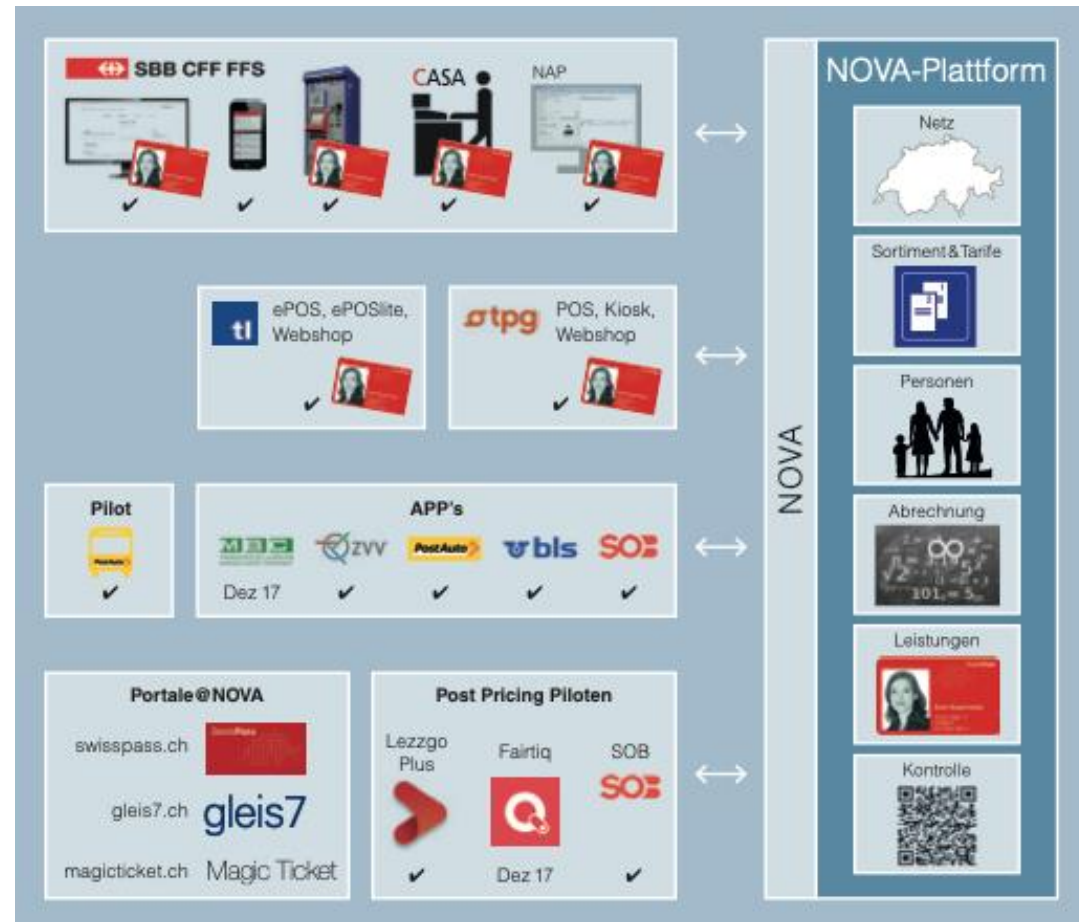
<p>Sensorik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messmethode / Genauigkeit • Kosten (High-End vs. Billigsensoren, Anschaffung vs. Betrieb etc.) • Energieversorgung / Batterietyp / SLA • Gehäuse (Grösse, Material) 	<p>Kommunikationsnetz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschlüsselung • Zuverlässigkeit • Geschwindigkeit • Energieverbrauch 	<p>Concentrator/Gateway</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsart • Übertragungsformat • Protokoll 	<p>Application-Server</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stammdatenhaltung • Schnittstellen / API • Datenaustausch • Datenaufbereitung 	<p>Datenhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenformat • Datenhoheit (Governance) • Auswertemethoden • Publikation / Zugriff • Open Data
<ul style="list-style-type: none"> • Architektur 	<ul style="list-style-type: none"> • Governance 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsfälle 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenschutz und -sicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferantenabhängigkeit

Quelle: AWK

Errungenschaft: NOVA Plattform – nationales Ticketing

Nova-Plattform

- Die Nova-Plattform ist das nationale Ticketing-Backendsystem für den öffentlichen Verkehr der Schweiz. Alle konzessionierten Schweizer Transportunternehmen pflegen ihre Tarifdaten in diesem System, das auch die nötigen zentralen Kundendaten, die Leistungen, die Netztopologie und die nötigen Funktionen zur Kontrolle der Fahrausweise und zur Abrechnung der Einnahmen enthält.
- Jedes Transportunternehmen kann die eigenen Vertriebskanäle an die NOVA-Schnittstelle anschliessen.
- Mit der NOVA-Plattform können durchgängige Fahrausweise für alle angeschlossenen Verkehrsunternehmen erstellt werden – **eine Reise, ein Ticket.**
- Die Mobilitätsangebote umfassen Fern- und Regionalzüge, S-Bahnen, städtische Trams und Busse, Regionalbusse, Binnenseeschiffe und Seilbahnen, der der Grunderschliessung dienen.
- Mit dieser Plattform wurde das nationale «Account Based Ticketing» mit dem SwissPass möglich. Ebenso erlaubt die NOVA-Plattform die schnelle Entwicklung neuer Vertriebskanäle, insbesondere der «Post Pricing Systeme» lezzgo und fairtiq sowie die erste nationale «Mobility as a Service Plattform» abilio.
- Die NOVA-Plattform ist ein geschlossenes System, das nur den konzessionierten Verkehrsunternehmen offen steht.



Quelle: NOVA/SBB

Errungenschaft: Open-Data Plattform „öV Schweiz“

Open-Data Plattform öV Schweiz - Kundeninformation

- Die Kundeninformation ist in der Schweiz durch das Eisenbahngesetz geregelt: alle konzessionierten Transportunternehmen unterstehen der Fahrplanpublikationspflicht. Das ursprünglich für den Bahnen entwickelte Gesamtsystem wurde um die weiteren Transportarten des öffentlichen Verkehrs schrittweise erweitert.
- Das Gesamtsystem besteht aus dem Stammdatensystem DIDOK (Dienststellendokumentation), Info+ (Soll-Fahrpläne) und CUS (Echtzeitdaten). Diese können über Systeme der Transportunternehmen an den festen Anlagen (Bahnhöfe, Haltestellen), den Fahrzeugen und über Endgeräte von Benutzern (Websites, Apps) ausgegeben werden.
- Die Open-Data-Plattform öV-Schweiz stellt seit Dezember 2016 eine frei zugängliche Schnittstelle auf die Kundeninformationsdaten aller Transportunternehmen zur Verfügung. Diese Daten werden von grossen Unternehmen ebenso verwendet wie von Startups und Forschungsgruppen. In kurzer Zeit wurden sehr unterschiedliche Innovationen erreicht, z.B. die Website «puenktlichkeit.ch», auf der die aktuellen Verspätungsdaten jederzeit ersichtlich sind.
- Die Steuerung der Systeme der Kundeninformation wird durch die Systemführerschaft vorgenommen. Das «Managementboard» besteht aus 9 Vertretern von Transportunternehmen, dem Bundesamt für Verkehr (BAV) und dem Systemführer SBB.

The image shows a screenshot of the 'Open-Data-Plattform Mobilität Schweiz' website. The website has a blue header with navigation links: Data, Cookbook, FAQ, Showcases, Strassenverkehr. Below the header is a red bar with 'Wichtige Infos'. The main content area includes a welcome message, sections for 'Data', 'News', 'Cookbook', and 'Community'. A map of Switzerland is displayed with colored lines representing transport routes. To the right of the map is a legend with a color-coded bar and a table of percentages.

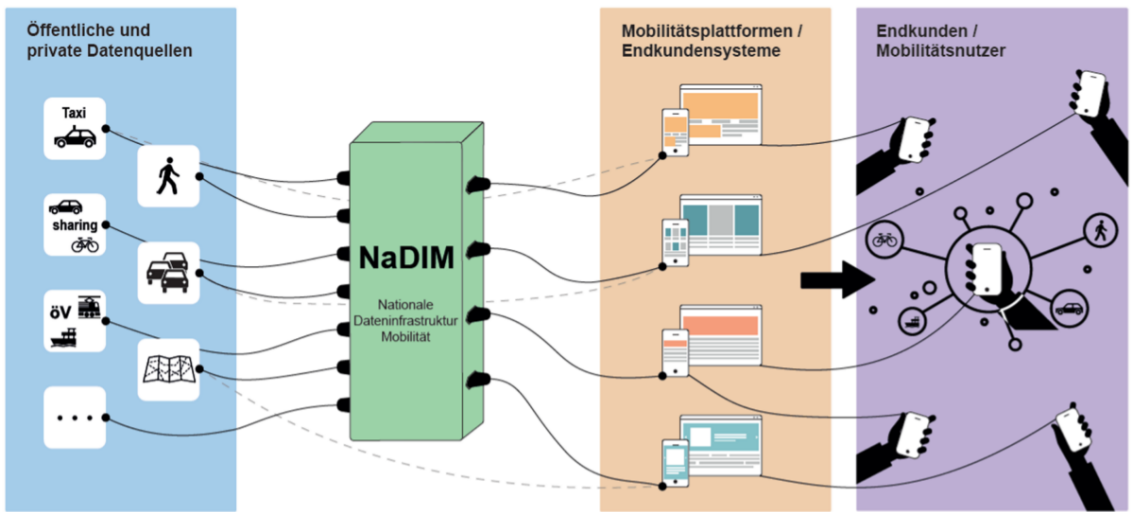
90.0%
80.0%
70.0%
60.0%
50.0%
40.0%
30.0%
20.0%
10.0%
0.0%

Below the screenshot is a data flow diagram. It shows the flow of data from 'Haltestellensystem' and 'Fahrplansystem' through a 'Fahrplan/Info+ Datensammler' to 'Info+', 'KUBUS', and 'HAFAS'. 'Info+' feeds into 'DI Dok' and 'HAFAS'. 'KUBUS' feeds into 'fahrplanfinder.ch' and 'fahrplanzuruf.ch'. 'HAFAS' feeds into 'www.sbb.ch' (SBB P) and 'www.zvv.ch' (ZVV stellvertretend für weitere TU). A legend at the bottom left defines the flow types: Stammdaten (blue dashed arrow), Fahrplandaten (red dashed arrow), Echtzeitdaten (green dashed arrow), and Services (yellow solid arrow).

Nächster Schritt: NaDIM – Nationale Dateninfrastruktur Mobilität

NaDIM – Nationale Dateninfrastruktur Mobilität

- Das Departement UVEK verfolgt das Ziel, über inter-/multimodale Mobilität die Nachhaltigkeit, Effizienz und Sicherheit des Schweizer Mobilitätssystems steigern. Dazu geht das UVEK einen weiteren Schritt und verbindet die Daten aller Mobilitätsangebote und weiterer relevanter Datenquellen wie dem «Verkehrsnetz CH».
- NaDIM wurde im Juli 2020 beauftragt und wird unter Einbezug aller Akteure entwickelt werden, um insbesondere die folgenden Anforderungen zu erfüllen:



Quelle: BAV

- Unabhängigkeit: Betreiber = neutraler Akteur: weder Mobilitätsanbieter noch App-Anbieter
- Verlässlichkeit: Finanzierung, technische Stabilität und langfristiges Bestehen gewährleistet
- Offenheit: Alle Anbieter von relevanten Daten/Dienstleistungen haben Zugang
- Nichtdiskriminierung: Definiertes Datenset frei zugänglich und nutzbar für Allgemeinheit; Daten für alle Beteiligten gleichwertig zur Verfügung gestellt
- Transparenz: bzgl. Nichtdiskriminierung (durch Einsichtsrecht) und Qualität
- Nicht-Gewinnorientierung: Daten sind grundsätzlich kostenlos abrufbar; soweit möglich als open government data zur Verfügung gestellt; allenfalls aufwandorientierte Preise möglich
- Qualität: Daten sollen gewisse Qualitätsanforderungen erfüllen
- Technologische Flexibilität / Aufwärtskompatibilität: Technische Architektur/Organisation so gestaltet, dass rasch anpassbar, wenn sich Bedürfnisse insb. aufgrund laufender technologischen Entwicklungen verändern
- Umwelt und Raumordnung: Beitrag zur Förderung umwelt-/energie-/raumschonender Mobilitätsformen durch effizienteres Mobilitätssystem

Internationale Entwicklung - Auswahl



Europäische Datenstrategie - TRAN:

- EU-Datenstrategie Feb 2021 wird europäische Entwicklung bestimmen
- EU-Strategie enthält Mobilität
- CH-Alleingang ist nicht sinnvoll
- Ableitung einer CH-Datenstrategie nötig

Niederlande

- National Road Traffic Data Portal
 - National Access Point
 - Public-private traffic information
 - Real-time monitoring
- Transport Operator Mobility as a Service Provider (TOMP)

Skandinavien: Nomad

- Nationale MaaS-Systeme
- Verbindung der nationalen System durch ein MaaS-Roaming
- Teilnehmende Länder: Finnland, Island, Schweden, Dänemark und Norwegen

Deutschland

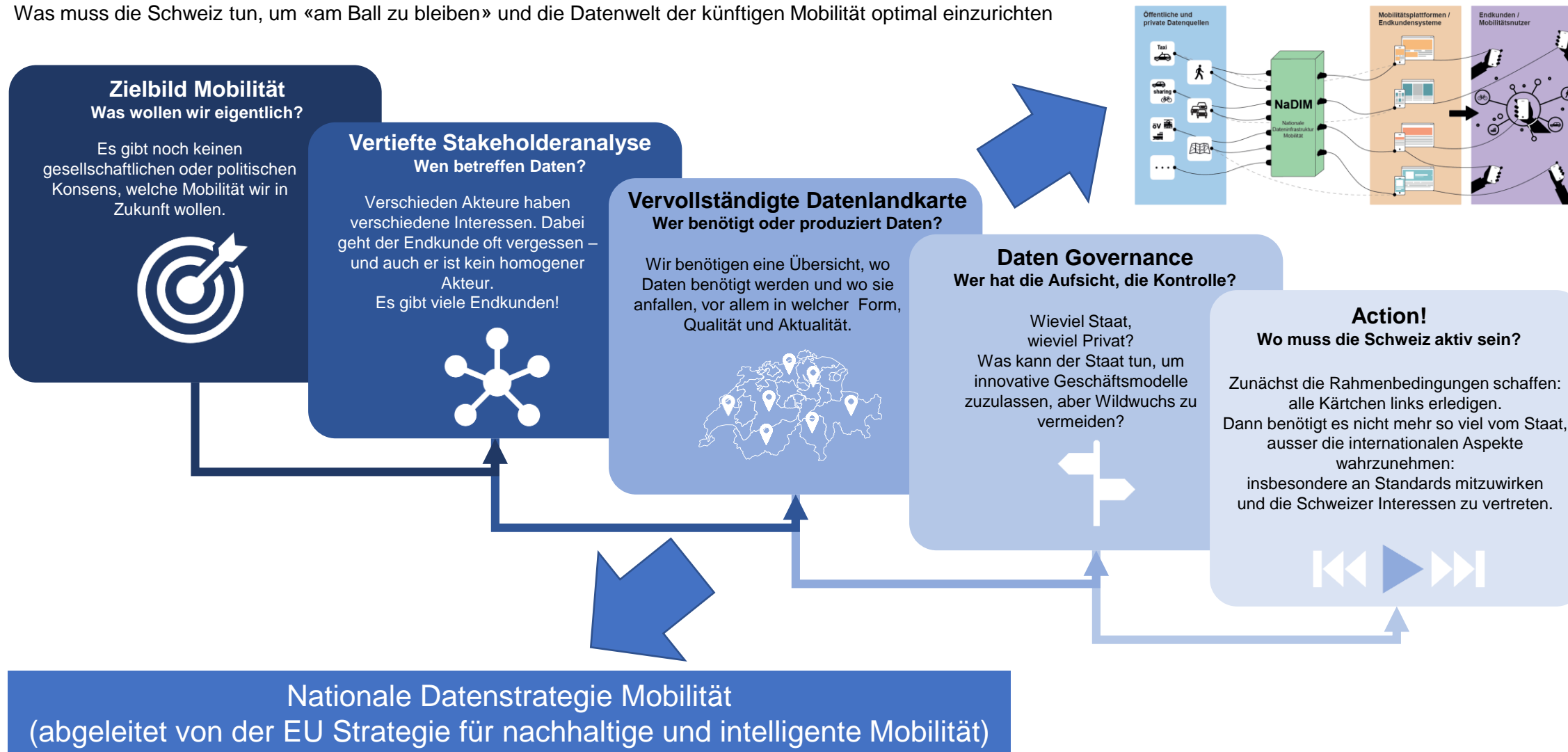
- Mobilitäts-Daten Marktplatz MDM
 - Nationaler Zugangspunkt für Mobilitätsdaten
- Durchgängige Elektronische FahrgastInformation (DELFI)

Österreich

- Graphen-Integrationsplattform
- Verkehrsauskunft Österreich
- MaaS MIA – dezentrale, regionale MaaS
- Leuchtturmprojekte ULTIMOB und DOMINO
- Linking Danube / Alps

Massnahmen – wie weiter?

Was muss die Schweiz tun, um «am Ball zu bleiben» und die Datenwelt der künftigen Mobilität optimal einzurichten



Zielbild Mobilität Was wollen wir eigentlich?

Es gibt noch keinen gesellschaftlichen oder politischen Konsens, welche Mobilität wir in Zukunft wollen.



Wir haben zu Anfang als Ziele genannt:

- Möglichst hohe Mobilität bei möglichst geringem Verkehr.
- Optimale Nutzung der Verkehrsinfrastruktur (... obwohl vielleicht nicht alle dasselbe darunter verstehen).

Wir haben aber noch keine klare Vorstellung, was dies bedeutet, d.h. kein breit gestütztes Zielbild.

Es gibt einige ausformulierte Bilder:

Politische Zielbilder und Visionen, bspw.

- Zukunft Mobilität Schweiz, UVEK-Orientierungsrahmen 2040, <https://www.uvek.admin.ch/zukunft-mobilitaet>
- Amtsstrategie ASTRA <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/das-astra/organisation/strategie.html>
- [Sachplan Verkehr](#)

Studien bzw. Forschungspakete, bspw.

- SVI Verkehr der Zukunft (noch kein [Link – ab 30.09.21](#))
- ASTRA Anwendungen des automatisierten Fahrens (noch kein [Link – ab 30.09.21](#))

Im öffentlichen Diskurs

- In den Medien wird viel von Neuer Mobilität, Automatisiertem Fahren, etc. gesprochen,
- im täglichen Leben ist Mobilität aber ein Konsumgut, eine Commodity, ein «non-Thema» (ausser mein neues Auto),
- die Meisten leben in ihren Mobilitäts-Silos,
- erst mit der Corona-Pandemie wurde Mobilität etwas zum Thema,
- eine breit getragene Wunschvorstellung an die Zukunft der Mobilität ist nicht auszumachen.

Wünschenswert wäre eine Art «Raumplanungsgesetz» für Mobilität

- mehr Verbindlichkeit als ein «Policy Paper»,
- übergreifend über die Ebenen Bund, Kantone, Gemeinden ,
- Abstimmung mit der Energiestrategie 2050,
- übergreifend über die «Verkehrssilos» ASTRA, BAV unter Führung UVEK/ARE.
- its-ch kann eine wesentliche Rolle spielen.

Vertiefte Stakeholderanalyse

Vertiefte Stakeholderanalyse Wen betreffen Daten?

Verschieden Akteure haben verschiedene Interessen. Dabei geht der Endkunde oft vergessen – und auch er ist kein homogener Akteur. Es gibt viele Endkunden!



Wen betreffen Daten – wo liegt der Wert, was generiert Mehrwert?

- Rohdaten sind fast wertlos. Beispielsweise ist die Hoffnung illusorisch, aus automatisch von der Infrastruktur generierten Daten Mehrwert zu generieren .
- Niemand interessiert sich kommerziell für Ergebnisse von Zählschleifen, Passagieraufkommen, etc.
- Daten werden erst wertvoll, wenn sie in einen bestimmten Kontext gestellt werden – je individualisierter, je wertvoller.
- Die Datenschutzproblematik dabei ist offensichtlich. Internationale privatwirtschaftliche Akteure tun sich damit leichter -> dies ist eine der grossen Herausforderungen für NaDIM.

Der berühmte Endkunde:

- Schon der Name sagt es: Der Kunde steht oft am Ende, obwohl alle das Gegenteil behaupten.
- Es ist für Unternehmen sehr schwer, die Sicht um 180° zu drehen, und vom Kunden her zu denken.
- Weshalb können Firmenkunden sich nicht als Firma am SBB Portal einloggen, sondern nur mit dem SwissPass einer Person? Weshalb gibt es Familien-Tarife im ÖV, aber «Familie» ist kein irgendwo genutztes Datenattribut? Park&Ride ist toll, kann ich aber nicht kaufen – der Parkplatz ist nicht garantiert.
- Warum ist das GA so beliebt? Nicht weil es günstiger kommt, sondern weil ich es verstehe.

Vervollständigte Datenlandkarte

Vollständige Datenlandkarte Wer benötigt / produziert Daten?

Wir benötigen eine Übersicht, wo Daten benötigt werden und wo sie anfallen, vor allem in welcher Form, Qualität und Aktualität.



Welche Daten werden benötigt, um die Verkehrssysteme optimal und integral zu nutzen?

- Das war schon zu Anfang klar: die «langweiligen Daten», die Zusammenarbeit und Konsens von Verkehrsträgern, Infrastrukturbetreibern und Diensteanbietern verlangen, mit denen kein Geld zu verdienen ist, die Normierung erfordern, die schliesslich keinem gehören sondern von allen genutzt werden - das sind die wichtigen Daten.
- Diese Arbeit macht kaum jemand freiwillig. Es bedarf einer klaren Führung.
- Um die innovative kommerzielle Nutzung muss man sich keine Sorgen machen, wenn die Grundlagen geschaffen sind (sofern die Rahmenbedingungen so gesetzt sind, dass keine Monopole entstehen).

Die Fragestellungen sind weniger technisch, sondern kommerziell

- Mit Daten alleine ist noch nichts gewonnen; kaum jemand verkauft «Daten».
- Benötigt werden innovative, verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsangebote.
- So intermodal der Verkehr fliessen soll, so intermodal müssen auch die Daten fliessen.
- Daten übernehmen in der Neuen Mobilität die selbe Rolle wie die Verkehrsinfrastruktur. Wie die physische Infrastruktur sollte die Dateninfrastruktur in öffentlichem Eigentum stehen und Sache des Staates sein.

Daten Governance Wer hat die Aufsicht, die Kontrolle?

Wieviel Staat, wieviel Privat? Was kann der Staat tun, um innovative Geschäftsmodelle zuzulassen, aber Wildwuchs zu vermeiden?



Zeigen unsere Gedanken schon Wirkung?

«BR - Bundesrat will Kombination verschiedener Verkehrsmittel erleichtern und dazu eine Dateninfrastruktur schaffen»

Bern, 01.07.2020 - Der Bundesrat will, dass verschiedene Verkehrsmittel einfacher kombiniert werden können. Damit Unternehmen entsprechende Angebote, wie z.B. Apps entwickeln können, brauchen sie Informationen von den verschiedenen Mobilitäts- und Dienstleistungsanbietern. Künftig soll eine «Nationale Dateninfrastruktur Mobilität» als Service-Public-Angebot des Bundes diesen Austausch vereinfachen. Verkehrsträgerübergreifende Angebote erleichtern unter anderem den Zugang zum öffentlichen Verkehr, der dadurch für neue Kunden attraktiv wird. An seiner Sitzung vom 1. Juli 2020 hat der Bundesrat das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) beauftragt, eine Botschaft zu erarbeiten.»

NADIM – Nationale Dateninfrastruktur Mobilität

- Geht genau in die richtige Richtung: verkehrsträgerübergreifende, nationale Dateninfrastruktur.
- Kümmert sich um die essentielle, aber «langweilige» Seite der Datenlandschaft.
- Konzeptionell noch sehr vom öV getrieben, natürlicherweise mit überproportionalem Einfluss des Systemführers SBB. Wer vertritt die Angebote des iV? Auch für neue Akteure ist es schwer, sich einzubinden.
- Kommt der Nutzende in der Architektur vor? Bis jetzt scheint es ein technisches Konzept zu sein.

Entscheidend ist die Governance

- Häufig wird zuerst technisch gearbeitet. Die technische Architektur impliziert schliesslich eine bestimmte Governance und diese wiederum impliziert kommerzielle Verhältnisse.
- Der SwissPass ist ein gutes Beispiel: Die Identität des Nutzenden im öV ist de-facto seine SBB-Identität, sehr stark geprägt durch die individuelle Person, ohne Umfeld (Familie, Firma, ...). Viele Anbieter, bspw. Touristische Bahnen, finden sich darin nur schwer. Der Hüter der Identität des Nutzers hat grosse Machtfülle und Kontrolle.
- Die Governance sollte zuerst diskutiert werden: Wer kontrolliert und beschliesst? Wer ist Eigentümer? Wer hat Zugang? Wieviel muss Standard sein, wieviel darf individuell sein? Die technische Architektur folgt dann der Governance.

Die Mobilität der Zukunft ist unbekannt

- Eine Basisinfrastruktur darf kein Einheitsleisten sein.
- Genau so wichtig, wie festzulegen, was NADIM definiert, ist festzulegen, was bewusst offen gelassen wird.
- Innovation benötigt Freiräume, Experimentierflächen und Zugang zu Daten.
- Die Strasseninfrastruktur definiert nicht, was darauf fährt und was der Treibstoff kostet. Ebenso darf eine Dateninfrastruktur kommerzielle Produkte nicht definieren, sondern soll möglichst offen sein.

Action!

Action!

Wo muss die Schweiz aktiv sein?

Wenn die Rahmenbedingungen geschaffen sind, dann benötigt es nicht mehr so viel vom Staat, ausser die internationalen Aspekte wahrzunehmen: insbesondere an Standards mitzuwirken und die Schweizer Interessen zu vertreten.



Innovationsfähigkeit fördern:

- Der Verkehr in der Schweiz läuft: perfekte iV- und öV-Infrastruktur, unglaubliches öV-Angebot.
- Geringer Leidensdruck im Verkehr: Wenig Stau, pünktliche Züge, hohe Erreichbarkeit jedes Landesteils, gesichert durch hohe Subventionen.
- Eine Folge ist unter anderem, dass die Schweiz unter mangelnder Innovationsfähigkeit leidet.
- Die Angebote der staatsnahen Unternehmen sind sehr gut, gleichzeitig ist aber auch ihre Marktmacht hoch.
- Innovationshemmende Faktoren müssen eliminiert werden und neue Dateninfrastrukturen dürfen keine neuen Hürden schaffen.

International aktiv sein

- Der grenzüberschreitende Verkehr ist nicht so gross; das grosse Volumen ist im nationalen Verkehr.
- Weshalb also international aktiv werden, wo alles um Grössenordnungen komplizierter ist?
- Auf lange Sicht gewinnen skalierbare, internationale Player – auch wenn sie nicht perfekt sind!
- Abschotten hilft nicht – nur mitspielen und vor allem mitgestalten.

Abkürzungen

iV	Individualverkehr
MaaS	Mobility as a Service
MISTRA	Management-Informationssystem Strasse
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NaDIM	Nationale Dateninfrastruktur Mobilität
NOVA	Netzweite öV-Anbindung
öV	Öffentlicher Verkehr
POM	Purpose of Mobility – Zweck der Mobilität

Quellen (1/3)

Europäische Datenstrategie:

<https://www.eaclubs.org/post/tran-europ%C3%A4ische-datenstrategie>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1593073685620&uri=CELEX:52020DC0066>

Richtlinie und delegierte Verordnung EU zum Datenaustausch:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:207:0001:0013:DE:PDF>

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2017:272:FULL&from=DE>

C-ITS:

<https://www.itsstandards.eu/highlighted-projects/c-its-secure-communications/>

C-Roads:

<https://www.c-roads.eu/platform.html>

Transmodel / SIRI:

<http://www.transmodel-cen.eu/standards/siri/>

NeTEx:

<http://netex-cen.eu/>

Datex II:

<https://www.datex2.eu/>

Quellen letztmals abgerufen am 08.02.2021

Quellen (2/3)

VDV Normen:

<https://www.vdv.de/normung-themenuuebersicht.aspx>

NaDIM:

<https://www.bav.admin.ch/bav/en/home/topics/mmm.html>

Linking Alps:

<https://www.alpine-space.eu/projects/linkingalps/en/home>

Swiss Open Transport data:

<https://opentransportdata.swiss/en/>

NOVA-Plattform:

<https://www.allianceswisspass.ch/de/die-branche/Netzweite-OeV-Anbindung-NOVA>

Quellen letztmals abgerufen am 08.02.2021

Quellen (3/3)

NOMAD:

<https://nomadmobility.org/>

MaaS Made in Austria:

https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/ff8bd634ac/MaaS-miA-Ecosystem_Lang_092019.pdf

MaaS Alliance:

<https://maas-alliance.eu/>

National Road Traffic Data Portal:

<https://ndw.nu/en/>

Tomp Working Group:

<https://tomp-wg.org/>

Mobilitäts-Daten Markplatz (MDM):

<https://www.mdm-portal.de/>

DELFI e.V.:

<https://www.delfi.de/>

Quellen letztmals abgerufen am 08.02.2021

Impressum

Die Verbreitung und Verwendung einzelner Abbildungen sowie des gesamten Abschlussberichtes ist frei sofern der Urheber „its-ch“ im Kontext des Inhalts erwähnt wird.



its-ch

Andreas Kronawitter
Geschäftsführer und Arbeitsgruppenleiter

kronawitter@its-ch.ch

Hirschengraben 8
3011 Bern

Tel. +41 31 560 66 66

Mob. +41 79 948 94 30

info@its-ch.ch

www.its-ch.ch

Mitglieder der Kerngruppe:



Andreas Kronawitter
Geschäftsführer its-ch
Arbeitsgruppenleiter



Peter Geissbühler
AWK Group
Kerngruppe



Matthias Leffler
PostAuto
Kerngruppe



Bernhard Oehry
Rapp Trans
Kerngruppe

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

- Jörg Beckmann (Mobilitätsakademie)
- Ralph Blasius (TCS)
- Yann Bocchi (HES-SO)
- Nelson Carrasco (Tiefbauamt Kt. Bern)
- Kilian Constantin (VöV)
- Eric Dubuis (BFH)
- Stephan Fischli (BFH)
- Ueli Haefeli (INTERFACE)
- Beat Hiller (Yaver)
- Maik Hömke (Mobilitätsakademie)
- Ralf Künzli (Swiss T-net)
- Matthias Leffler (BLS, PostAuto)
- Markus Liechti (BAV)
- Michael Löchl (Amt für Verkehr, Kt. ZH)
- Rich Lutz (SBB, GS SKI)
- Bobjoseph Mathew (METAS)
- Dominik Müller (asut)
- Benno Nager (ASTRA)
- Gregor Ochsenbein (BAV)
- Bernhard Oehry (Rapp Trans)
- Markus Riederer (ASTRA)
- Paul Schneeberger (SSV, ab August 2018)
- René Schumann (HES-SO)
- Alexander Unseld (Kt ZH, Ingenieur und Planungsbüro Unseld)
- Roman Widmer (SSV, bis Juni 2018)