

# ASTRA 2018/003 Umgang mit Daten

Präsentation an der  
Fachtagung Forschung  
ASTRA-SVI 2021

Christian Heimgartner  
Lumisera AG  
6. September 2021



Ingenieurbüro  
für Verkehrstechnik  
und Planung  
**roland müller küsnacht ag**

**K O H L I**  
ANWALTSKANZLEI

 **BAETZNER  
METROPOLITAN**  
CATALYZING TRANSIT DYNAMICS

**RUPPRECHT CONSULT**  
Forschung & Beratung GmbH

# Was ist automatisiertes Fahren?

Der Begriff **Automatisiertes Fahren** versteht sich als

- die eigentliche automatisierte **Fahr- und Lenktechnik** (Beschleunigen, Bremsen, Steuern),
- aber auch als automatisierte Vorgänge bezüglich **Startort-, Ziel-, (Verkehrsmittel-) und Routenwahl** inklusive Wahl der Abfahrts- und oder Ankunftszeit (,Scheduling', ,Routing').

Letzteres ist insbesondere im Hinblick auf Fragen zum **Verkehrsmanagement** und zur **Verkehrslenkung** von Relevanz.

Automatisiertes Fahren impliziert das Vorhandensein von **Daten!**

# Was sind Daten?

Daten sind **Informationen semantischer** und **syntaktischer** Natur.

Deren **Qualität** und **Aussagekraft** geht aus deren **Erzeugung** und **Aufbereitung** und dabei verwendeter **Datenmodelle** hervor.

In der Informations- und Kommunikationstechnologie werden Daten **als Input** benötigt, **als Prozesselemente** verarbeitet und ausgetauscht und letztlich **als Output** ausgegeben.

Wichtig ist hierbei auch die Differenzierung bezüglich Zeitbezug im Sinne von **Echtzeit** vs. **Ex-post** (Statistik).

Daten sind **nicht rivalisierend**.

# Wem gehören Daten?

Es gibt **kein Eigentum** an Daten, zumal Daten **nicht sachlich** respektive körperlich und auch **nicht rivalisierend** sind.

**Wer die faktische Herrschaft über die Daten hat, hat das Sagen.**

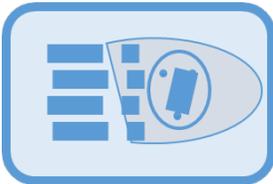
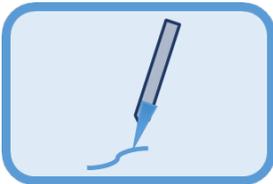
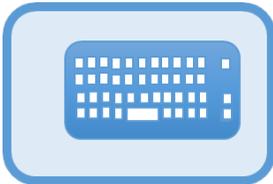
Dabei kann die **Datennutzung vertraglich geregelt** werden.

Beim Umgang mit Daten relevant sind insbesondere **Datenschutz-, Urheber- und Lauterkeitsrecht** und das **Öffentlichkeitsprinzip**.

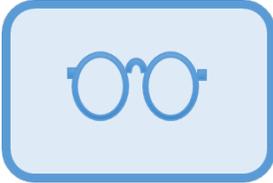
Von der Schaffung eines Dateneigentumsrechts rät die Fachwelt ab, eine **Option** wäre hingegen ein **Datenzugangsrecht**.

# Entwicklungspfade - Ausgangspunkt

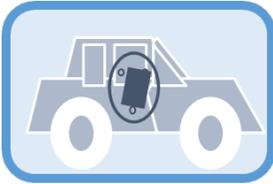
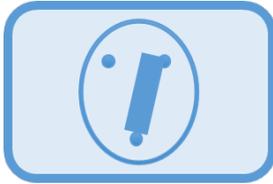
Erfassen



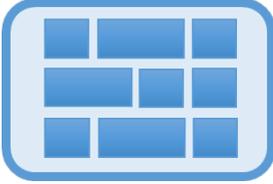
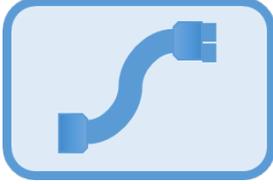
Betrachten



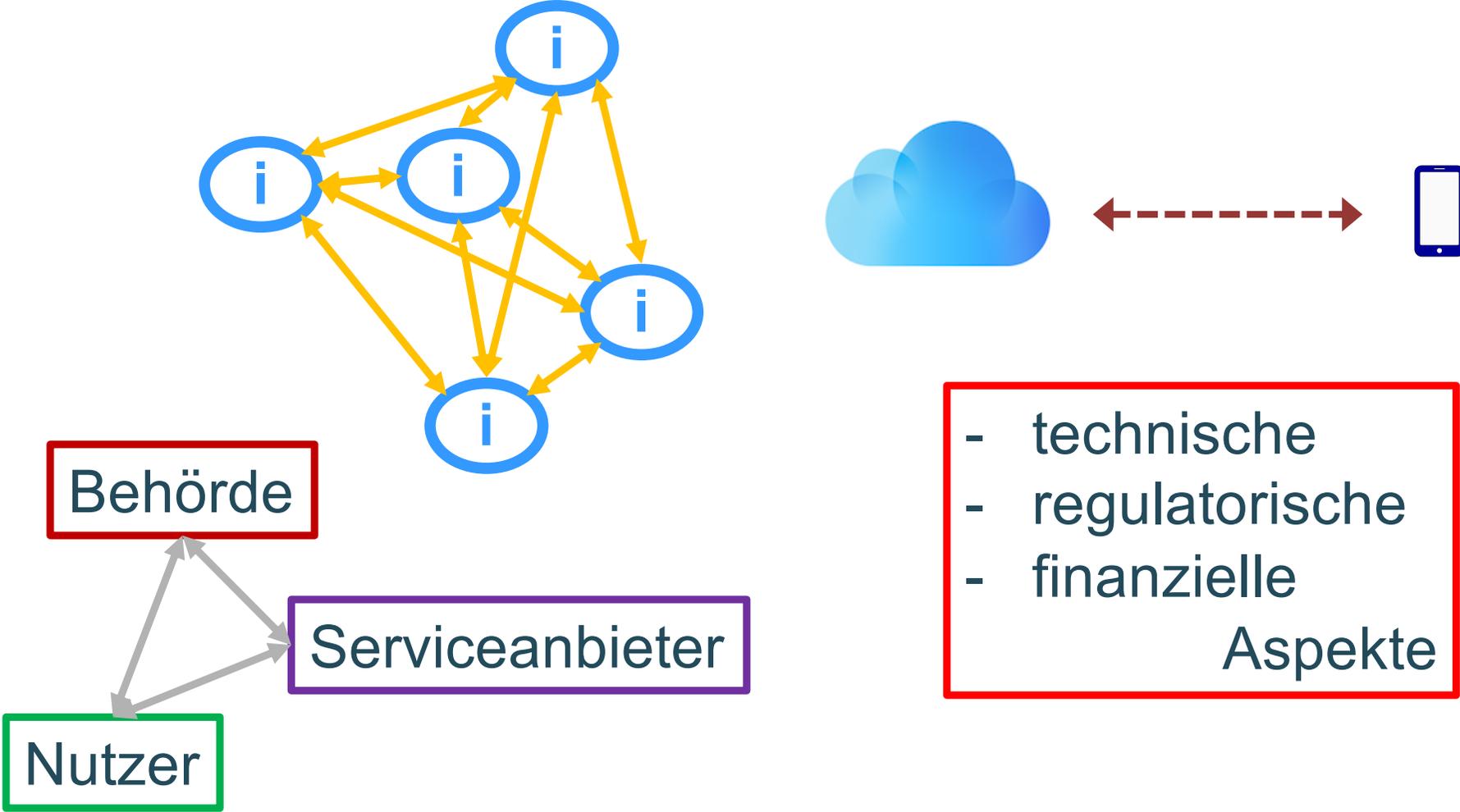
Verarbeiten



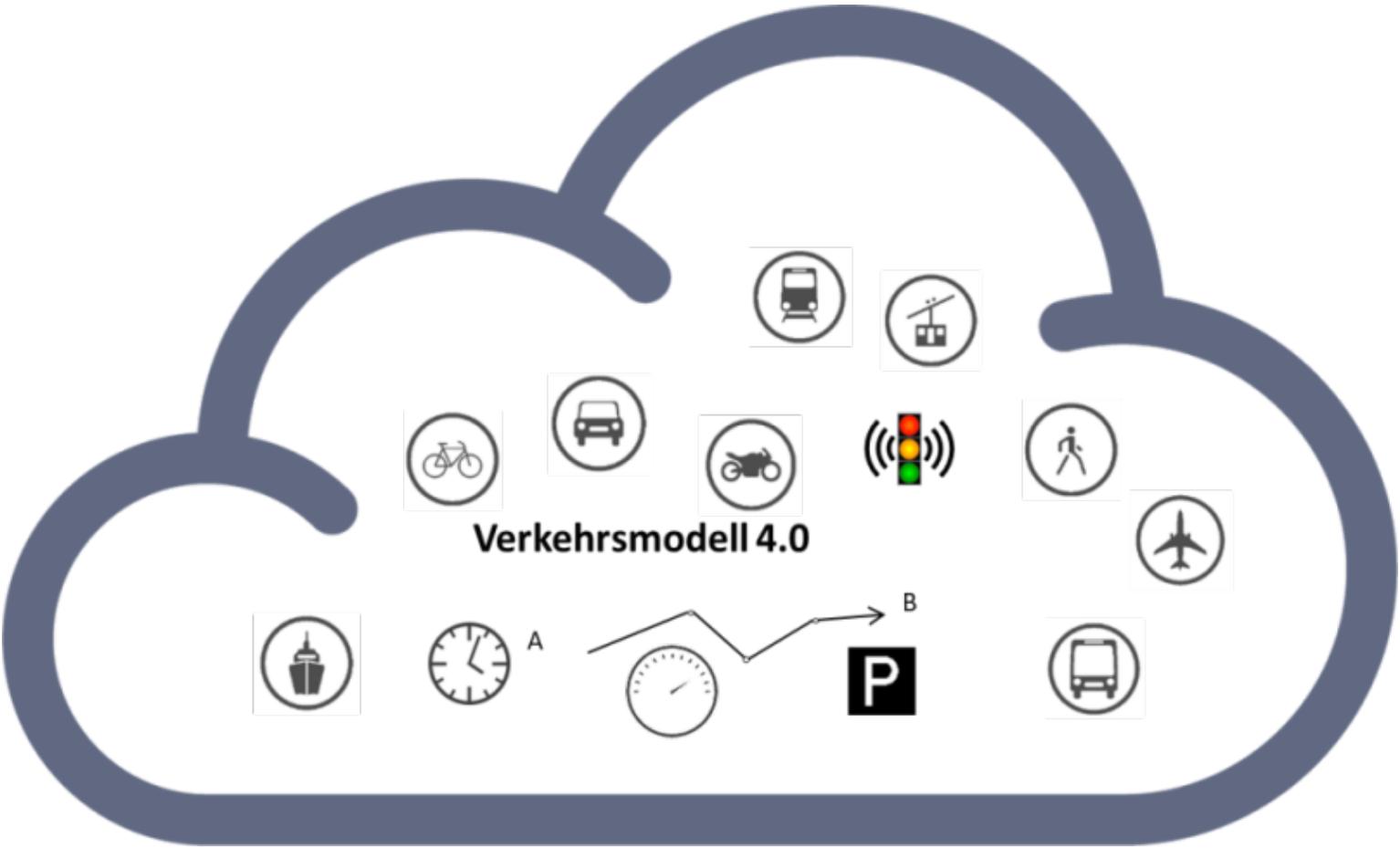
Vernetzen



# Entwicklungspfade - Eckpunkte



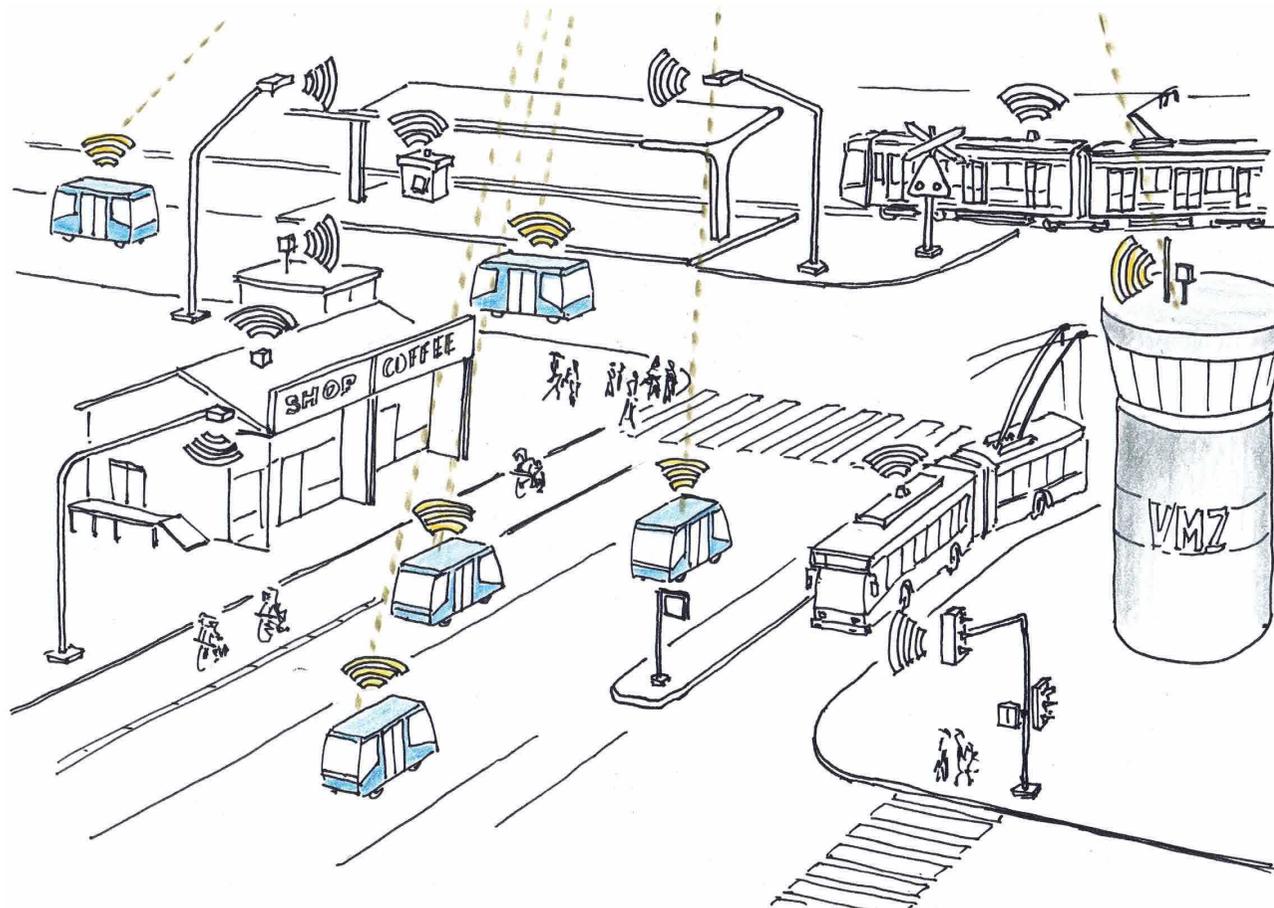
# Entwicklungspfade – Vision AF-Ökosystem



# Entwicklungspfade – AF-Ökosystem-Funktionalitäten



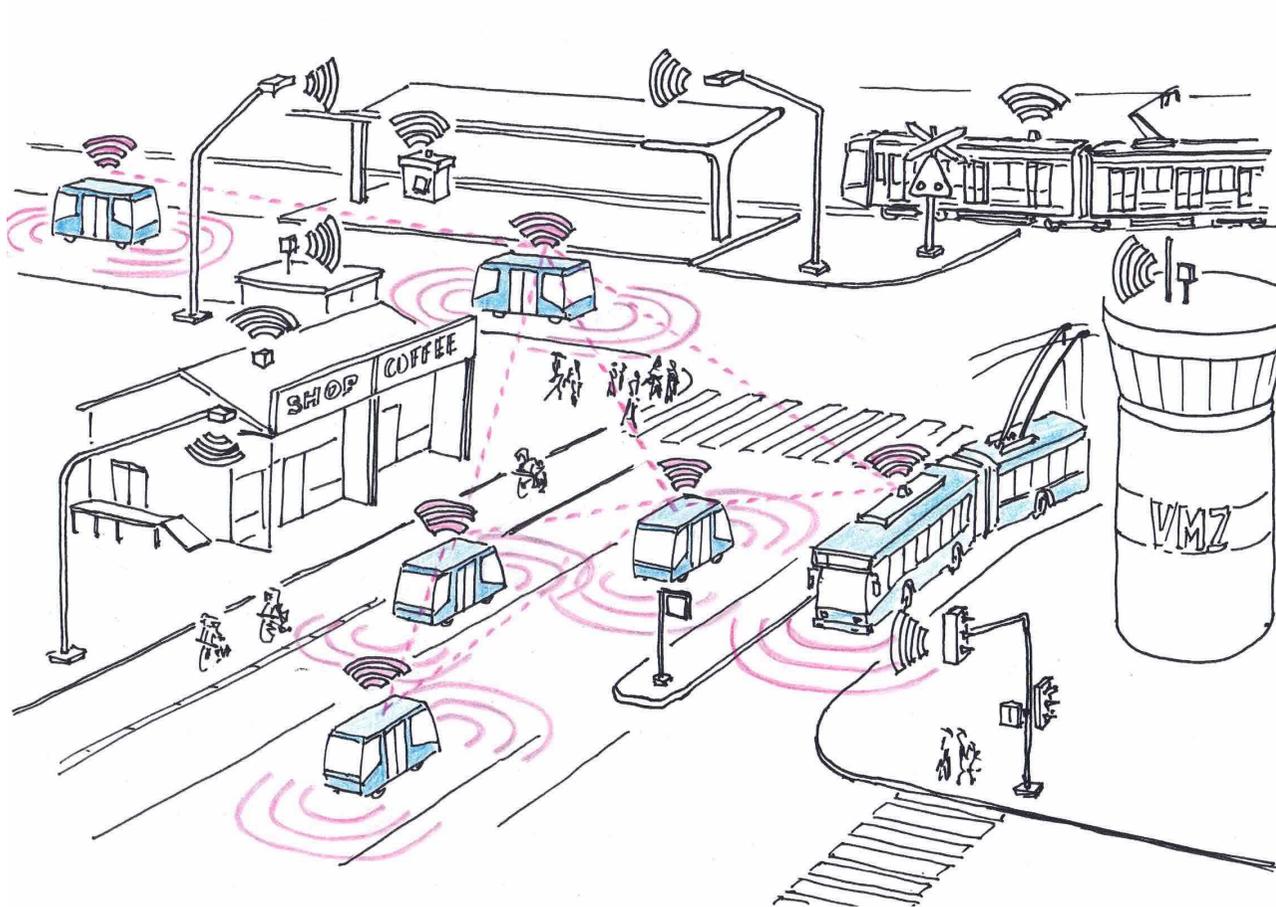
# Anfallende Daten und deren Effekte V2B / Basisdaten



Zeit (Uhr)  
Inertialsystem (GPS u. ä.)

# Anfallende Daten und deren Effekte

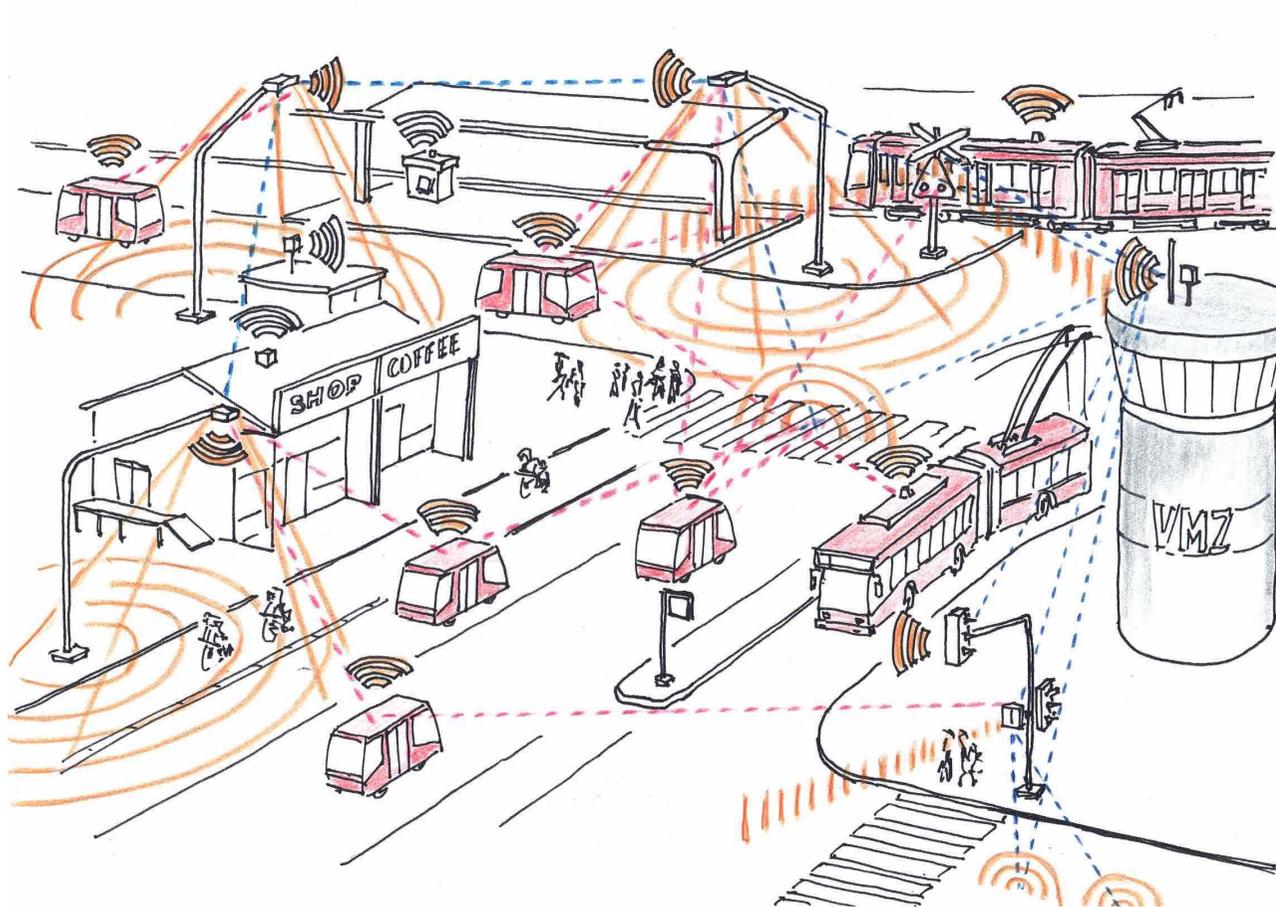
## V2E / Umfelddaten



Nutzungsstandorte  
Verkehrslage  
Temperatur  
Sichtbedingungen  
Strassenzustand  
Luftqualität  
Lärm  
Wind  
Bilddaten u. ä.  
Viren, Trojaner etc.  
...

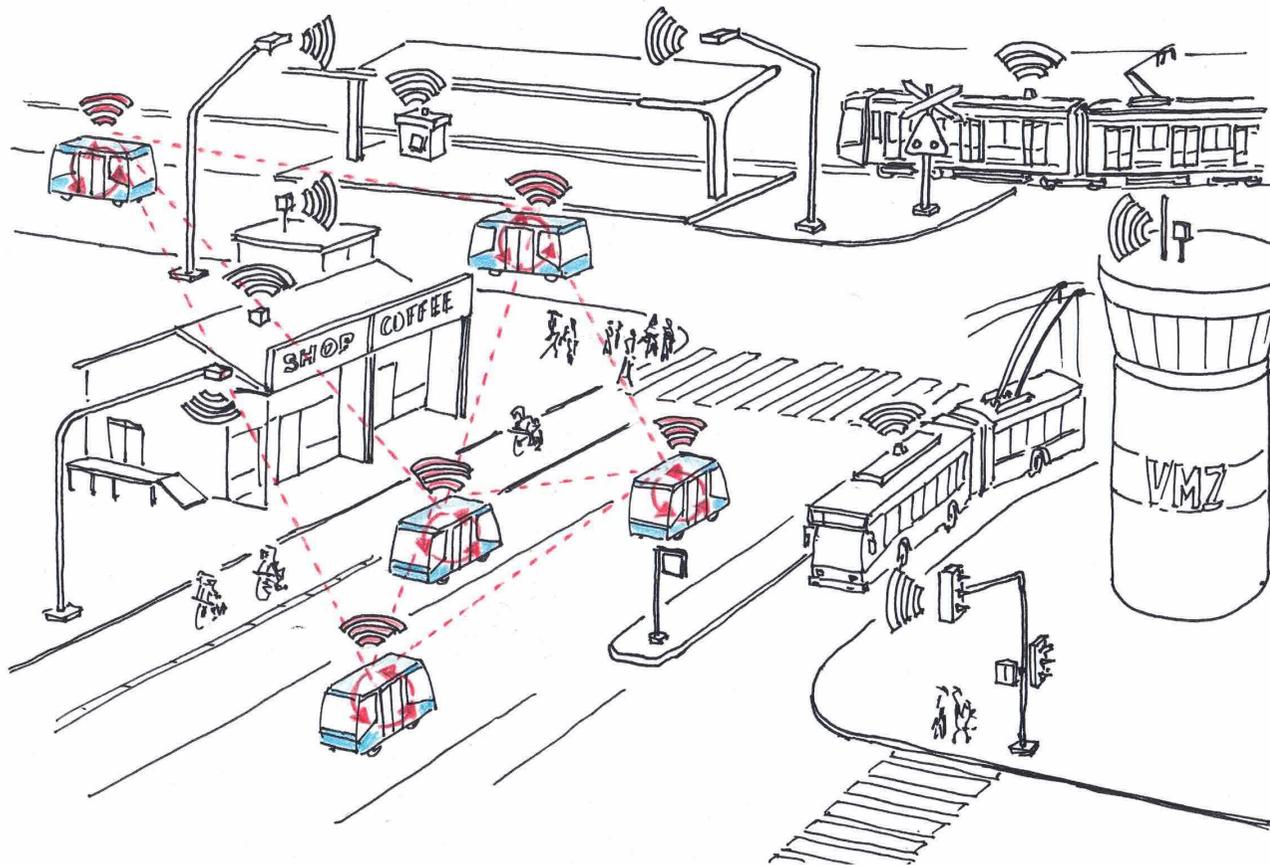
# Anfallende Daten und deren Effekte

## V2I / Infrastrukturdaten



LSA-Signalzeiten  
Sensorik-Daten  
Strassenraumdaten  
Signalisationsdaten  
Wegweisungsdaten  
Markierungsdaten  
Spurbreiten, Neigung etc.  
Fahrbahnzustand  
Verfügbarkeit Halteplätze  
Fehlermeldungen  
Software-Versions-Daten  
Daten zu Betriebsstörungen  
...

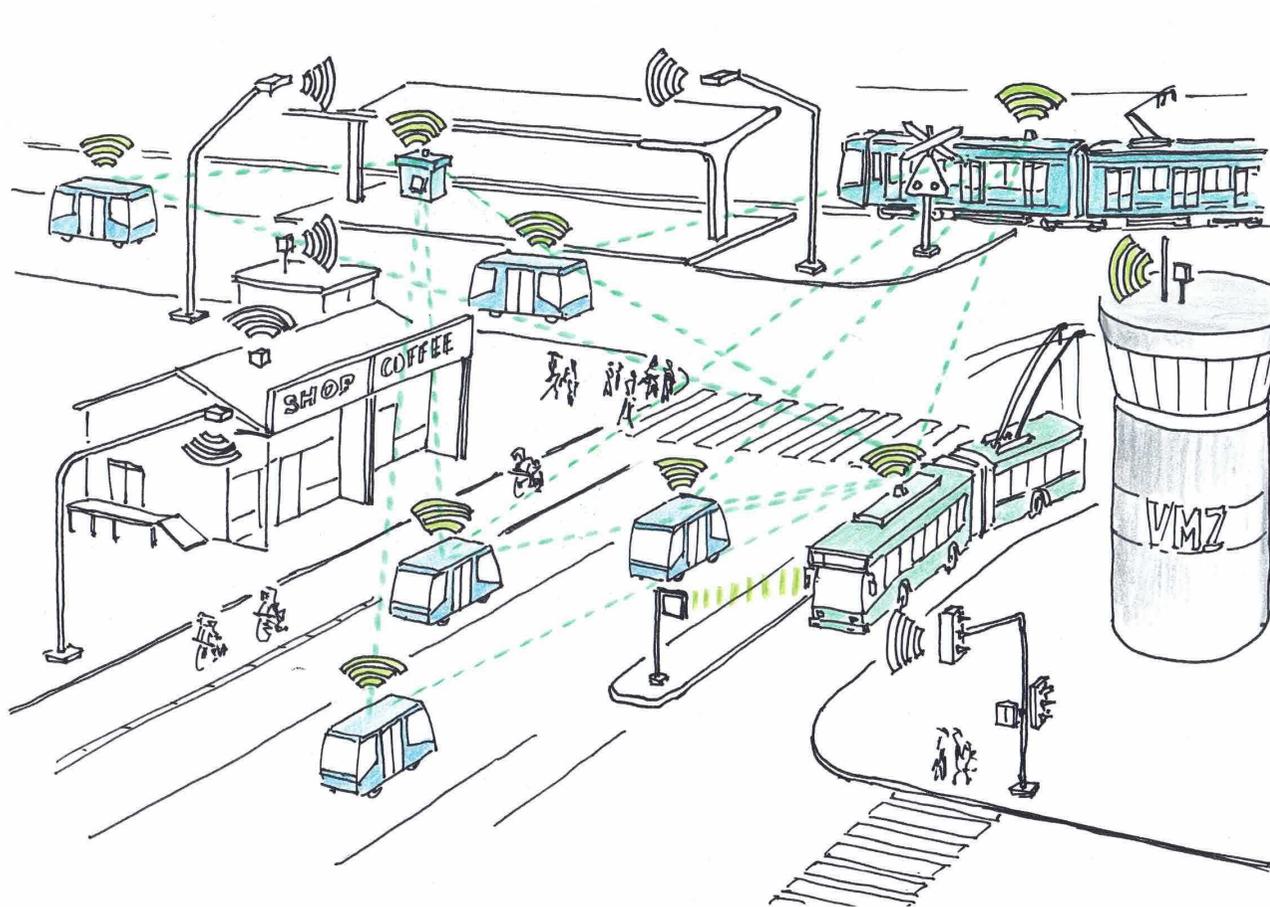
# Anfallende Daten und deren Effekte Fahrzeugdaten / V-intern, V2V



- Ladezustand/Tankfüllung
- Energieverbrauch
- Scheibenwischertätigkeit
- Geschwindigkeitsverlauf
- Beschleunigung
- Besetzungsgrad/Beladung
- Spurposition
- Abbiegewunsch
- Position anderer Fahrzeuge
- Fahrbefehle
- Fahrzeug-Abstands-Daten
- ...

# Anfallende Daten und deren Effekte

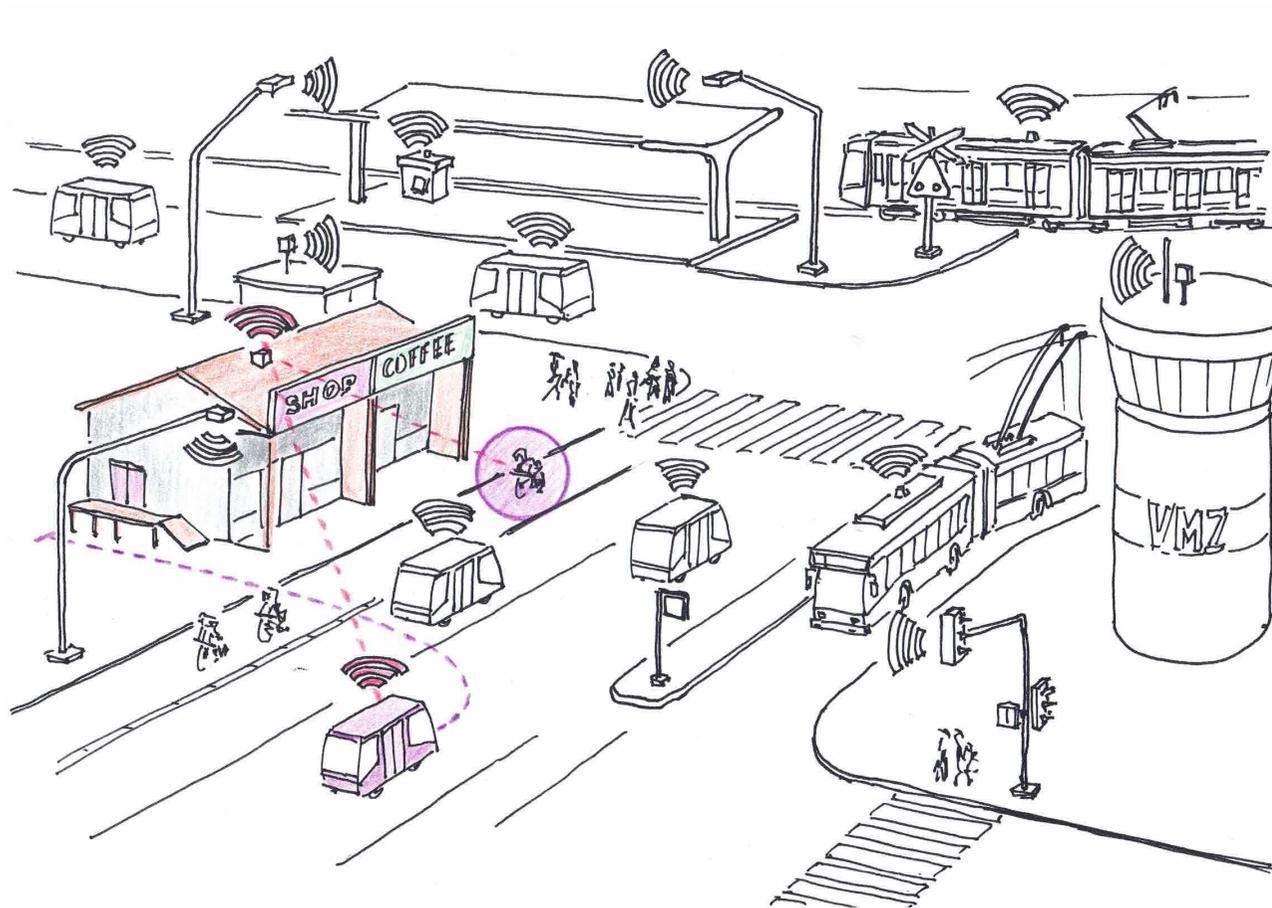
## Daten anderer Modi / V2M



Übergänge  
Merkmale der Übergänge  
Position  
Intermodale Datenflüsse  
Verkehrsmittel  
Fahrplanlage  
...

# Anfallende Daten und deren Effekte

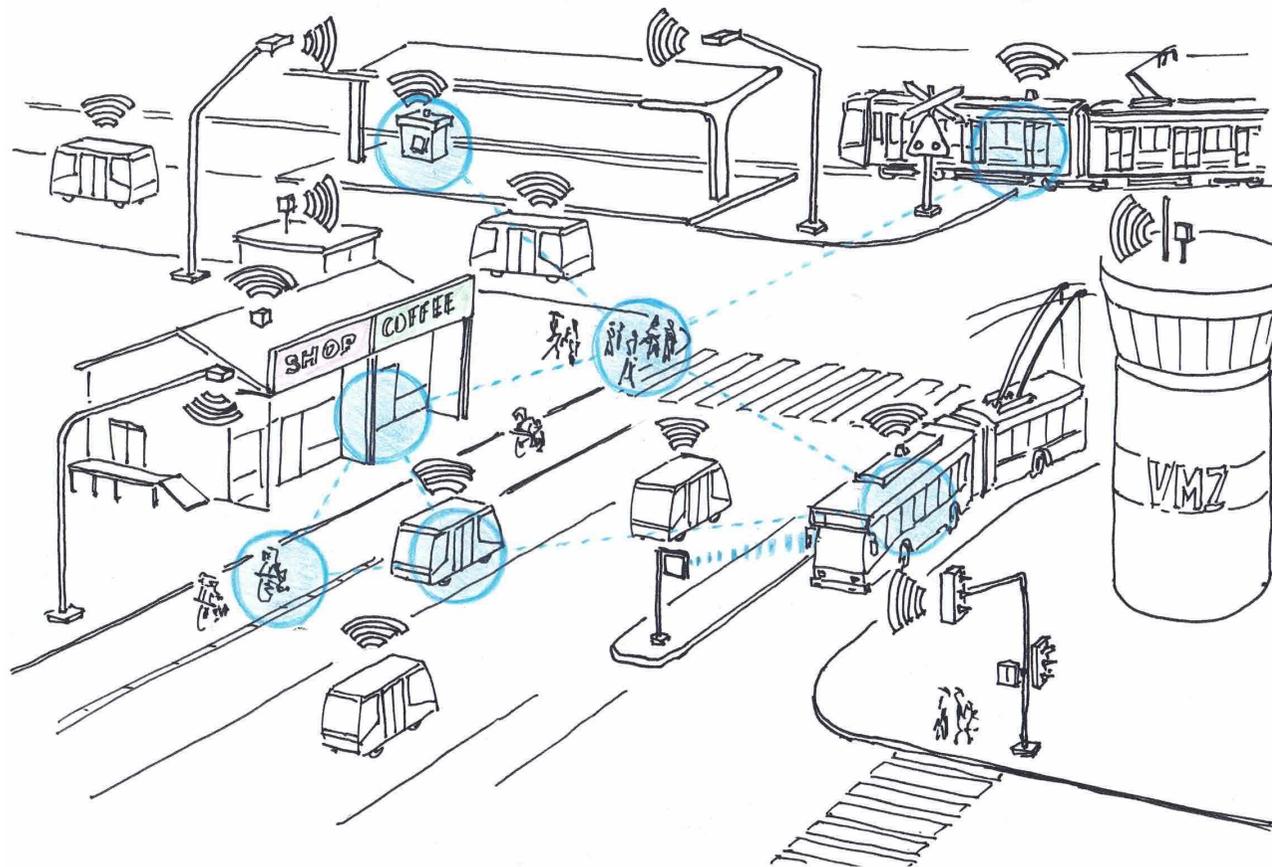
## Logistikdaten / V2L



Güterumschlagsflächen  
Ausgangs- und Zielort  
An- und Abliefertermine  
Statusmeldungen  
Gewicht  
Volumen  
Verderblichkeit  
Geruchsbildung  
Daten zu Leerfahrten  
...

# Anfallende Daten und deren Effekte

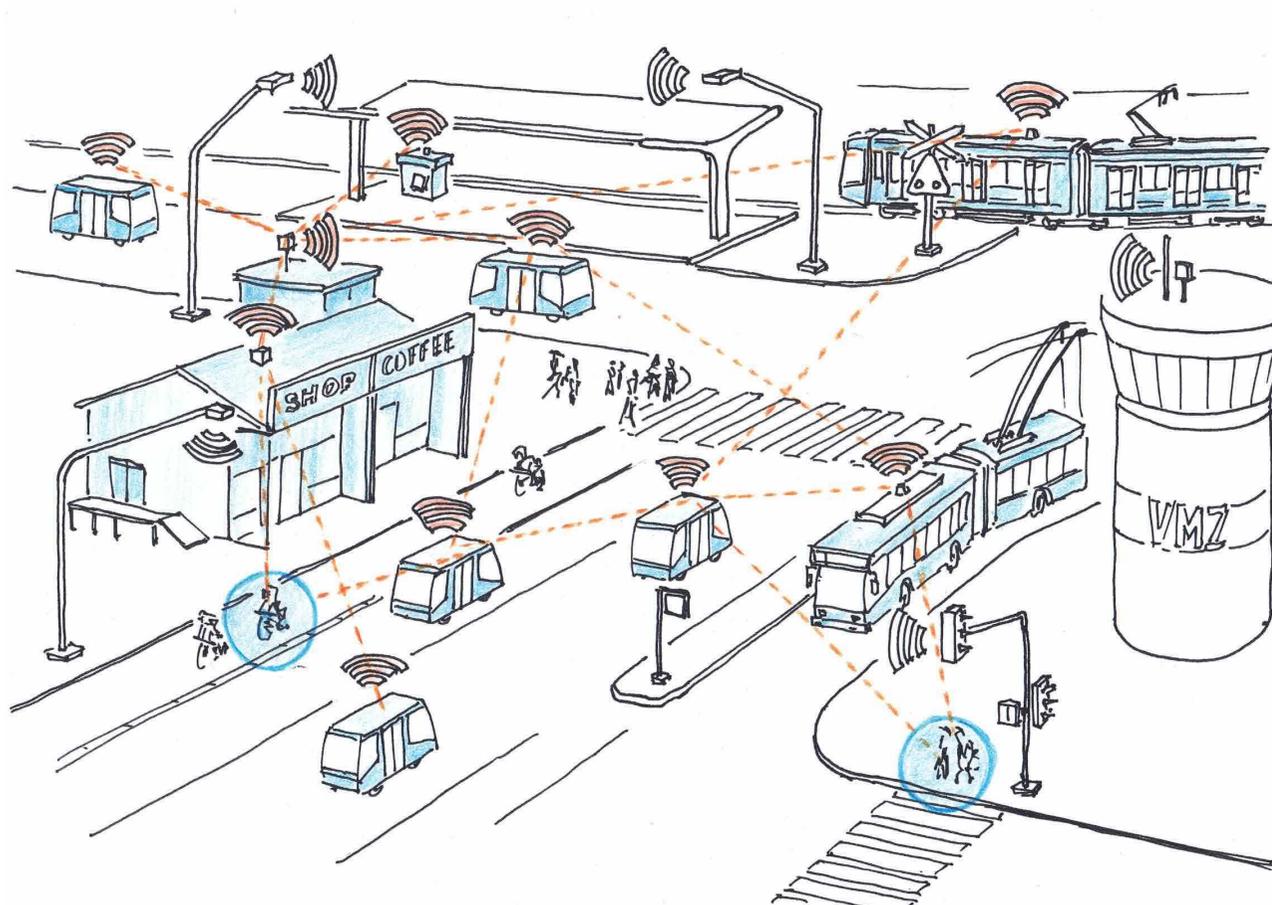
## Nutzer-/Kundendaten / V2C



- Person, Fahrgast
- Quelle/Startplatz, Ziel
- Route
- Abfahrts-/Ankunftszeit
- Präferenzen der Nutzer
- Fahrtzweck
- Dringlichkeit
- Aktivitätsmuster
- (kumulierter) Fahrpreis
- Benutzerprofil(e)
- Verkehrsinformationen
- ...

# Anfallende Daten und deren Effekte

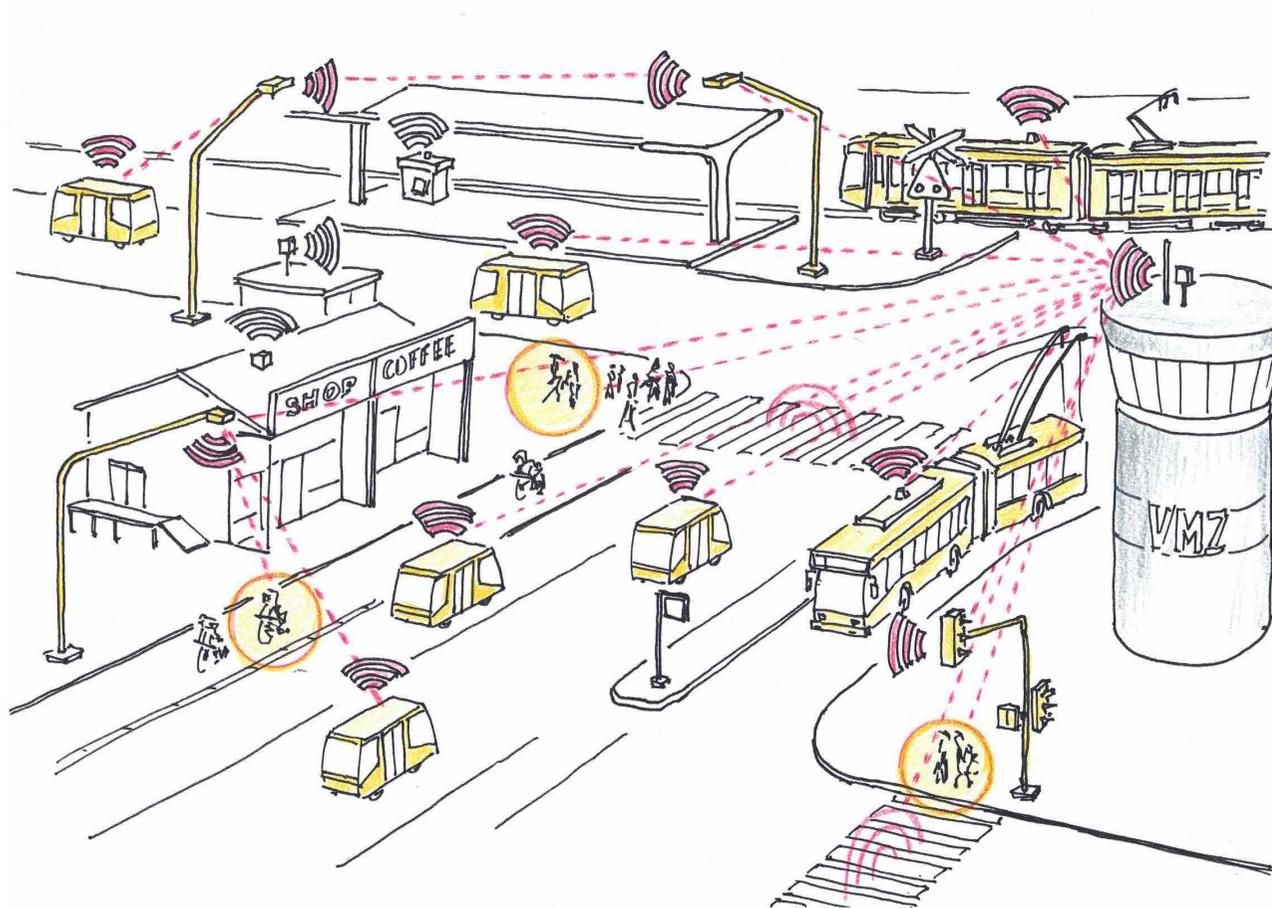
## Serviceanbieter-Daten / V2S



- Ziel
- Route
- Ausstiegsmöglichkeit
- Abfahrts-/Ankunftszeit
- Dringlichkeit
- (kumulierter) Fahrpreis
- Benutzerprofil(e)
- Daten zu Leerfahrten
- Positionen (On-Demand)
- Reservierungen
- ...

# Anfallende Daten und deren Effekte

## Daten der Verkehrsmanagement-Zentrale / V2Z, Z2X



- Verkehrsnetz
- (HD-)Karte
- Verkehrslage
- Slot(lage)
- Pricing (Slots, Routen)
- Robustheit des Slots
- Re-Routing-Daten
- Re-Scheduling-Daten
- Tempo-Regime
- Steuer-/Lenk-Befehle
- ...

# Beurteilung der identifizierten Daten

1. Beurteilung der anfallenden Daten und ihrer Effekten mittels **SWOT-** und **GAP-Analysen**
2. Ableitung des **Handlungsbedarfs**
3. Identifikation von **Handlungsspielraums und -optionen**
4. Formulierung der **Handlungsempfehlungen**
5. Synthese:  
Wirkung der Massnahmen **relativ zum Automatisierungsgrad, antizipativ, begleitend** oder auch **reaktiv**

# Handlungsempfehlungen (Auswahl)

Aktionsfeld	Subaktionsfeld	Massnahme
Funktionstüchtigkeit	Zeitsynchronizität	Wahrung und Ausbau technischer Voraussetzungen
		Erwirkung im Rahmen der öffentlichen Beschaffung
		Beeinflussung Marktumfeld und Marktmechanismen
		Sicherstellung staatsvertraglicher Grundlagen
		Aktive Koordination mit ausländischen Partnern
	Ortungsgenauigkeit	Massnahmenkonzeption bei Planung, Realisierung und Betrieb der Verkehrsinfrastruktur
		Ergänzung um die satellitengestützte Lokalisierung unterstützende Technologien
		Abwendung von Störrisiken
		Sicherstellung staatsvertraglicher Grundlagen

# Handlungsempfehlungen (Auswahl)

Aktionsfeld	Subaktionsfeld	Massnahme
Funktionstüchtigkeit	Systemsicherheit	Identifikation der Systemkomponenten mit Echtzeitanforderung Ableitung technischer Anforderungskatalog an Systemkomponenten als Voraussetzung für Verkehrssicherheit Aufsichtsgremiums zu KI und ML im Kontext zur Fahrzeugzulassung periodische, software-upgrade-abhängige Prüfverfahren
	Qualitätssicherung, Datenqualität	Forschung bezüglich <i>Umgang mit ungünstigen Umfeldbedingungen</i> <i>Klassifizierungsmethodik</i> <i>Risikoabfederung angesichts fehlerhafter Detektion oder Ausfällen</i> <i>erforderliche Redundanzen und Rückfallebenen</i> <i>erforderliche Datenqualität</i>

# Handlungsempfehlungen (Auswahl)

Aktionsfeld	Subaktionsfeld	Massnahme
ICT-Systemanforderungen	Kapazitätssicherung	Auslotung der Aspekte
		<i>Umgang mit grossen Datenmengen</i>
		<i>Rechenleistung</i>
		<i>Speicherkapazitäten</i>
	Cybersecurity	Klärung des Umgangs mit marktbeherrschenden Konzernen im Bereich Clouds und Gadgets Sicherstellung Datenintegrität auf Fremdsystemen
Datenzugang		Mitwirkung in europäischen und internationalen C-ITS-Gremien und in internationalen Forschungsprojekten zur Gestaltung und Koordination der Datenzugänge
		Mitwirkung in europäischen und internationalen C-ITS-Gremien
		Ausarbeitung von Regulatorien mit der Automobil- und Fahrzeugindustrie, Transportunternehmungen etc.
		Vertiefte Prüfung der Option zur Einführung eines Datenzugangsrechts zur Zulassung von Datenbearbeitung
		Berücksichtigung bestehender Geschäfts- und Preismodelle bei einer allfälligen Etablierung eines Datenzugangsrechts

# Handlungsempfehlungen (Auswahl)

Aktionsfeld	Subaktionsfeld	Massnahme
Datensicherheit		Forschung zur Auslotung der Potentiale dichotomer Datensystem-Architekturen
		Vertiefung der technischen Datenschutz-Methoden
		Laufende Nachführung implementierter Datenschutz-Standards
		Grundsätzliche Ausrichtung des Umgangs mit Daten auf die Konformität mit dem Datenschutzrecht:
		<i>möglichst wenige Daten bearbeiten (Datensparsamkeit)</i>
		<i>möglichst rasche Aggregation der Daten (Datenanonymisierung)</i>
		<i>möglichst klare Trennung von Datensystemen zur Identifikation von Personen (z. B. Fahrzeuglenker) und zur Ausübung der sonstigen Systemfunktionalitäten (z. B. Fahrfunktion)</i>
	<i>Datenschutz versus Herausgabe von AF-Daten zur prozessualen Wahrheitsfindung (Straf- und Zivilrecht)</i>	

# Handlungsempfehlungen (Auswahl)

Aktionsfeld	Subaktionsfeld	Massnahme	
<b>Intermodalität / MaaS</b>		Forschung zur intermodalen Anschlusssicherung: <i>Potentiale und Grenzen</i> <i>technische Lösungsansätze bezüglich Mischverkehr</i> <i>Integration in umfassendes, intermodales MaaS-System</i>	
		Gezielte Ermöglichung von MaaS und datenintegrierten Angeboten inklusive Übergänge	
<b>Integrales Verkehrsmanagement</b>		Forschung bezüglich Steuern und Managen des AF-Verkehr: <i>Klärung der Funktionalitäten und Zuständigkeiten</i> <i>Einbindung und Abstimmung verschiedener Datenmodelle und -prozesse</i> <i>Vermeidung von Systeminstabilitäten infolge Navigationsdienste</i> <i>Identifikation der Optimierungsoptionen infolge Interaktion Nutzer und Service-Anbieter</i>	
		Proaktive Teilnahme in entsprechenden europäischen und internationalen Gremien	
	<b>Datenprozessmanagement</b>	Regulierung von Algorithmen	Regulierung und Aufsicht über die KI-gesteuerte Weiterentwicklung von Algorithmen

## Fazit und Ausblick

Ein zielführender **Umgang mit Daten** ist aufgrund deren **mehrdimensionalen** Charakteristika wahrlich sehr **herausfordernd**.

Der **Fokus** ist nicht einzig auf die **Daten**, sondern auch die damit verknüpften **Algorithmen und Applikationen** zu richten.

Der situativ erforderlichen **Echtzeitfähigkeit** ist aus Gründen der **(Verkehrs-)Sicherheit** künftig vermehrt Rechnung zu tragen.

Trotz oder gerade weil die **Schweiz** über **keine Automobilindustrie** verfügt, kann und soll sie **aus der Distanz** die künftige **Gestaltung** eines automatisierten Fahrens **emanzipiert mitprägen**.

# Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

