

Beraten.
Planen.
Steuern.

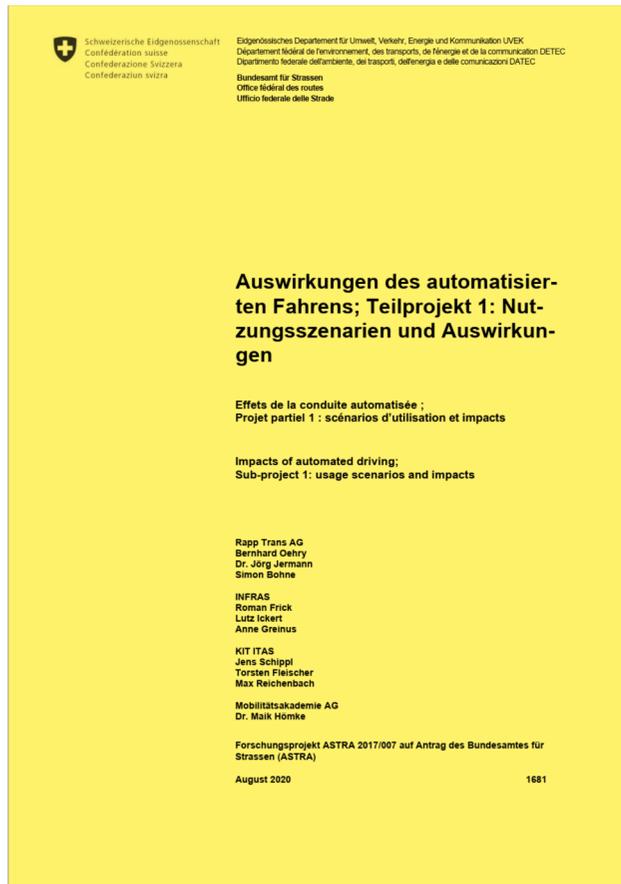


Fachtagung Forschung ASTRA/SVI
Anwendungen automatisierten Fahrens
ASTRA 2017-007 – TP1

Nutzungsszenarien und Auswirkungen

Bernhard Oehry
Basel, 6. September 2021
Rapp Trans AG

Forschungsstelle



Bernhard Oehry
Projektleitung

Roman Frick
Stv. Projektleitung



Begleitkommission

1681 | Auswirkungen des automatisierten Fahrens, Teilprojekt 1: Nutzungsszenarien und Auswirkungen

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung
Bernhard Oehry

Mitglieder
Bernhard Oehry
Roman Frick
Simon Bohne
Dr. Jörg Jermann
Lutz Ickert
Jens Schippl
Dr. Maik Hönke

Begleitkommission

Präsident
Wieland Erwin, ASTRA

Mitglieder
Prof. Dr. Axhausen, Kay W., ETH Zürich
Dr. Arnd König, Amt für Verkehr, Kanton Zürich
René Neuenschwander, Ecoplan AG
Martina Muggler, PostAuto, Mobilitätslösungen
Markus Liechti, Bundesamt für Verkehr
Annette Antz, SBB Netzentwicklung Zentrale
Dr. Dennis Gillet, EPFL Ecublens
Alexander Lehrmann, Sunrise Communications AG
Dr. Thomas Sauter-Servaes, ZHAW School of Engineering
Christian Egeler, Bundesamt für Raumentwicklung
Thierry Chanard, GEA vallootton et chanard sa
Burkhard Horn, Mobilität & Verkehr – Strategie & Planung

Antragsteller
Bundesamt für Strassen (ASTRA)

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

4 August 2020

Präsident

Wieland Erwin ASTRA

Mitglieder

Prof. Dr. Axhausen Kay W.	ETH Zürich
Dr. Arnd König	Amt für Verkehr, Kanton Zürich
René Neuenschwander	Ecoplan AG
Martina Muggler	PostAuto, Mobilitätslösungen
Markus Liechti	Bundesamt für Verkehr
Annette Antz	SBB Netzentwicklung Zentrale
Dr. Dennis Gillet	EPFL Ecublens
Alexander Lehrmann	Sunrise Communications AG
Dr. Thomas Sauter-Servaes	ZHAW School of Engineering
Christian Egeler	Bundesamt für Raumentwicklung
Thierry Chanard	GEA vallootton et chanard sa
Burkhard Horn	Mobilität & Verkehr – Strategie & Planung

Vorgeschichte: Initialprojekt



Dez 2016: Bericht des Bundesrates

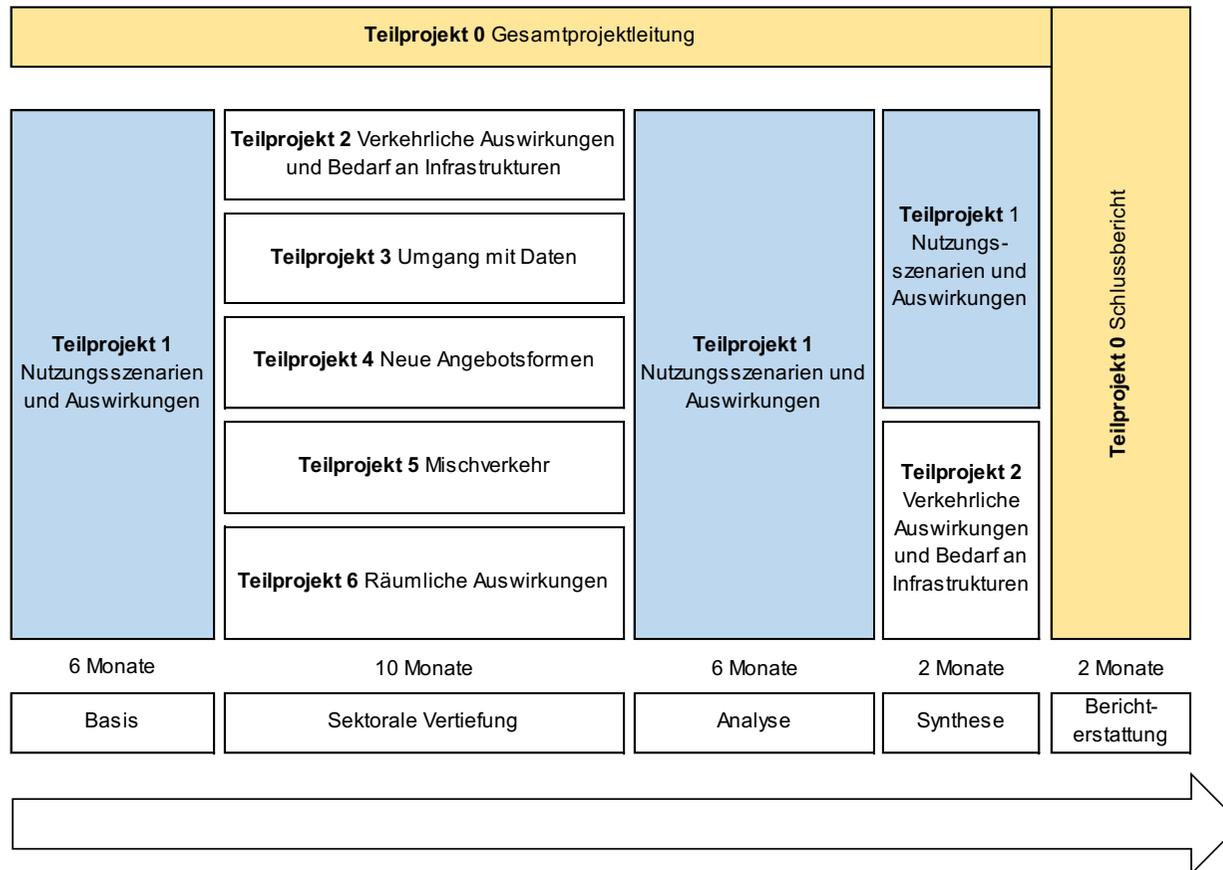
Automatisiertes Fahren – Folgen und verkehrspolitische Auswirkungen

«Derzeit sind keine verlässlichen Einschätzungen zu den Auswirkungen fahrerloser Fahrzeuge auf das Verkehrsaufkommen, die zukünftige Verkehrsinfrastruktur, den öffentlichen Verkehr, die Umwelt sowie die Stadt- und Raumplanung möglich»

Das **Initialprojekt nimmt die Fragen** auf, vertieft sie und konkretisiert den Forschungsbedarf zu einem geordneten Paket von Forschungsvorhaben.

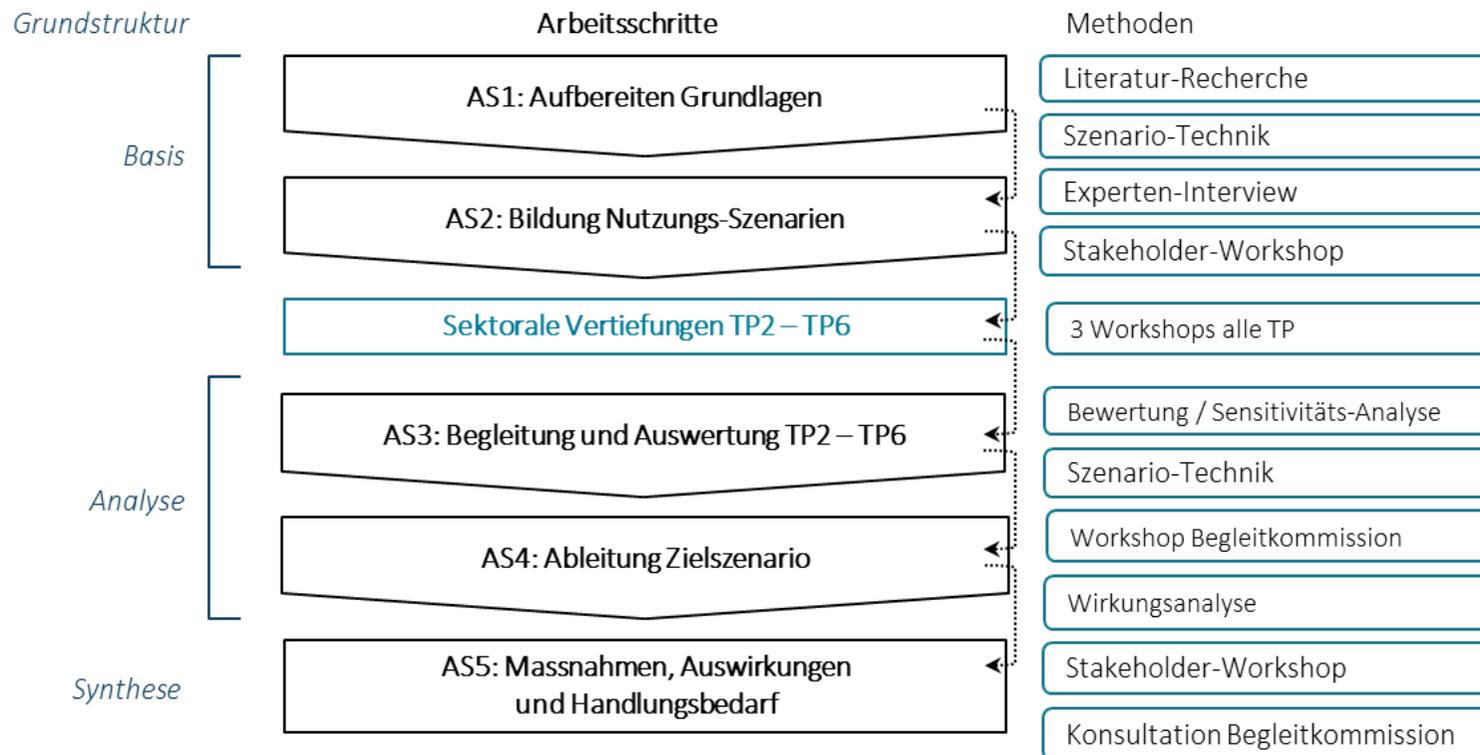
- Betrachtung der Fragen aus Schweizer Sicht, Fokus auf beeinflussbare Aspekte
- Untersuchte Themenbereiche:
 - Technik (Funktion und Sicherheit)
 - Interaktion von Mensch und Maschine (Nutzerverhalten während der Fahrt)
 - Markt und Angebot (inkl. Aspekte der Digitalisierung)
 - Betrieb und Infrastruktur
 - Umwelt, Raum- und Städteplanung
 - Gesellschaft, Wirtschaft und Politik
 - Recht
 - Finanzen
- Vorschlag einer Long-List
- Begleitkommission trifft 2017 die finale Auswahl

Aufgabenstellung und Einbettung im Forschungspaket ASTRA - Anwendungen automatisierten Fahrens

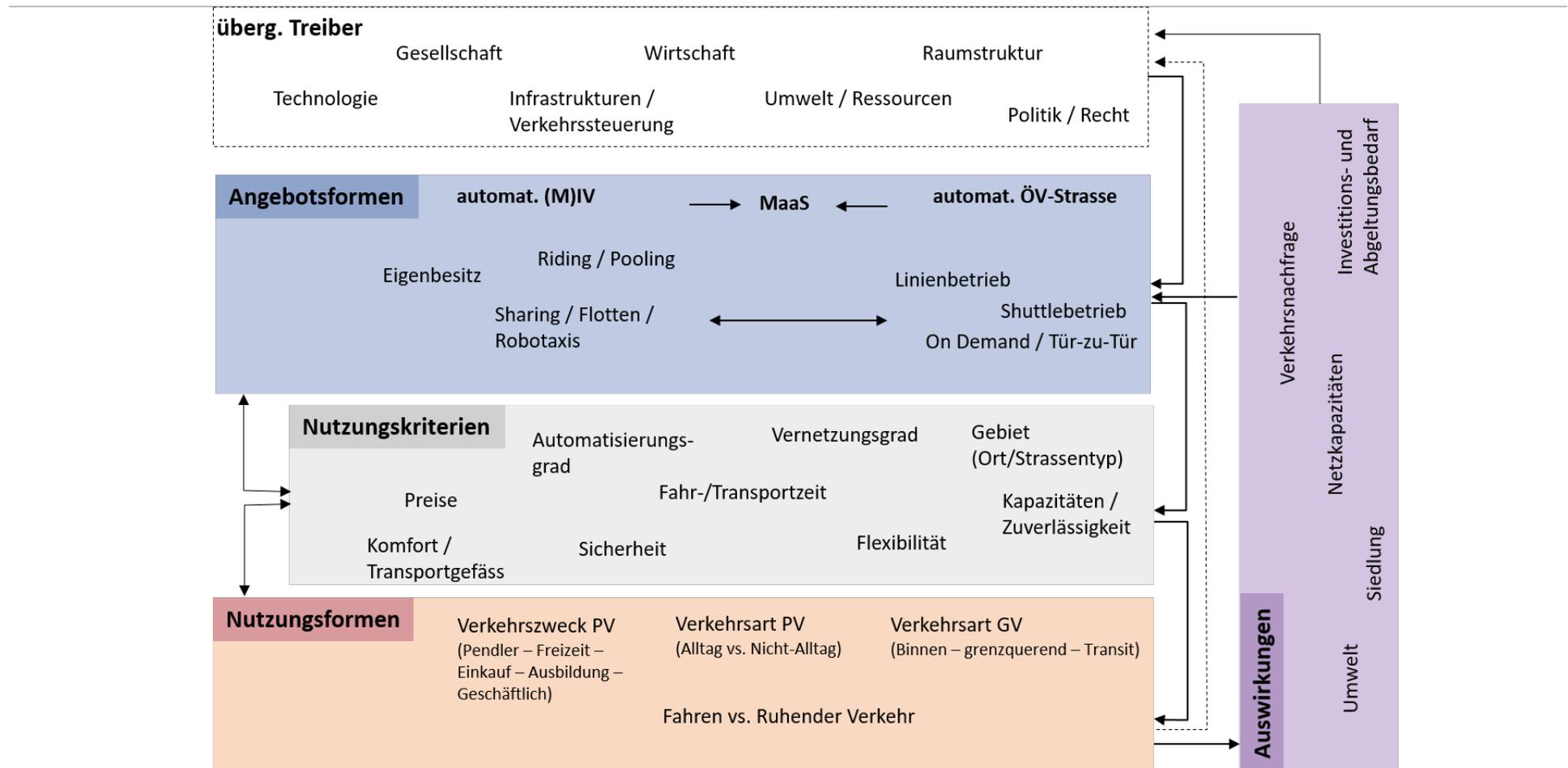


- TP 0: Gesamtprojekt
- TP 1: Nutzungsszenarien
- TP 2: Modellierung
- TP 3: Daten
- TP 4: Angebotsformen
- TP 5: Mischverkehr
- TP 6: Raum

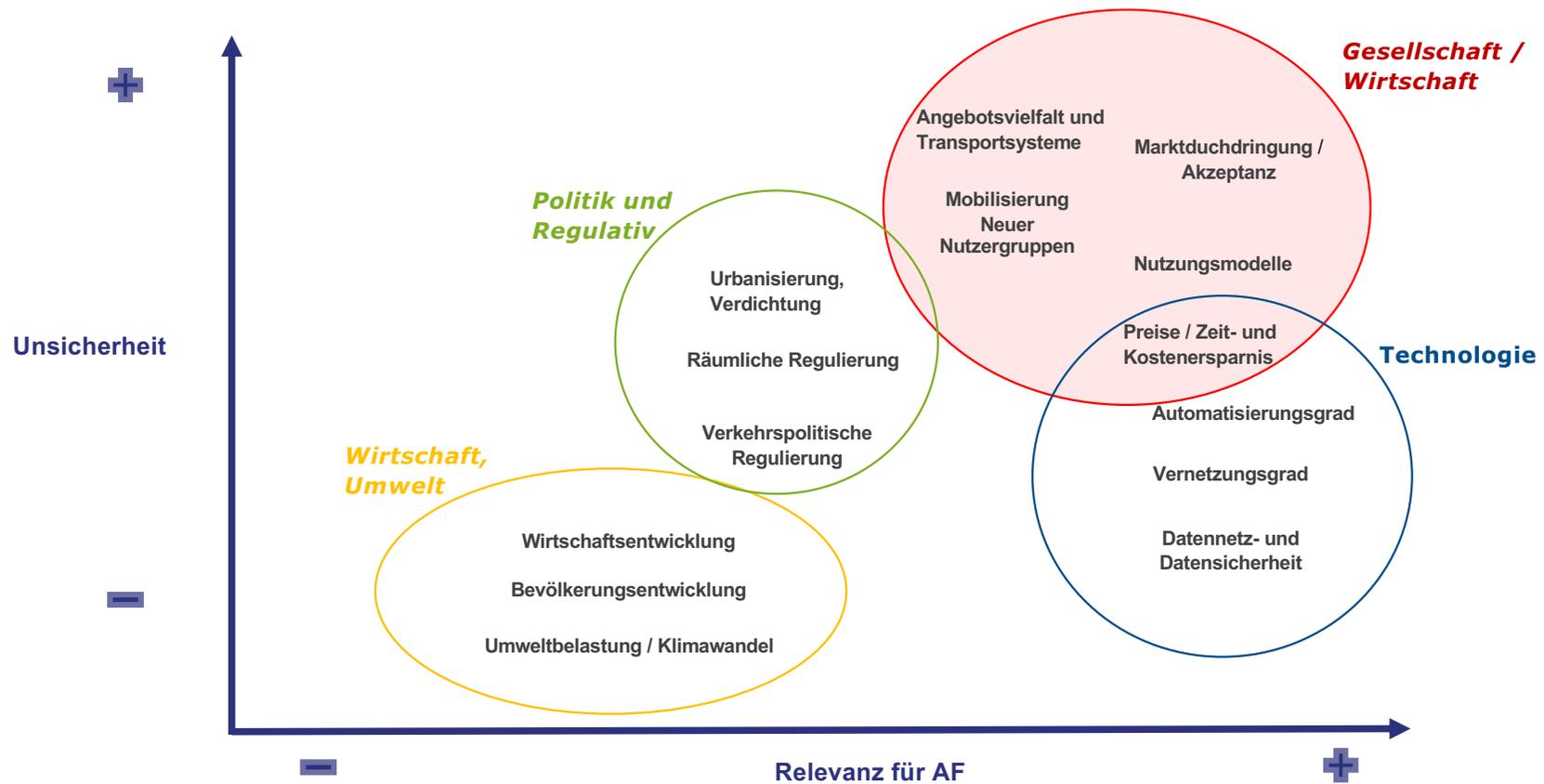
Projektskizze



Nutzungsszenarien - Systemmodell

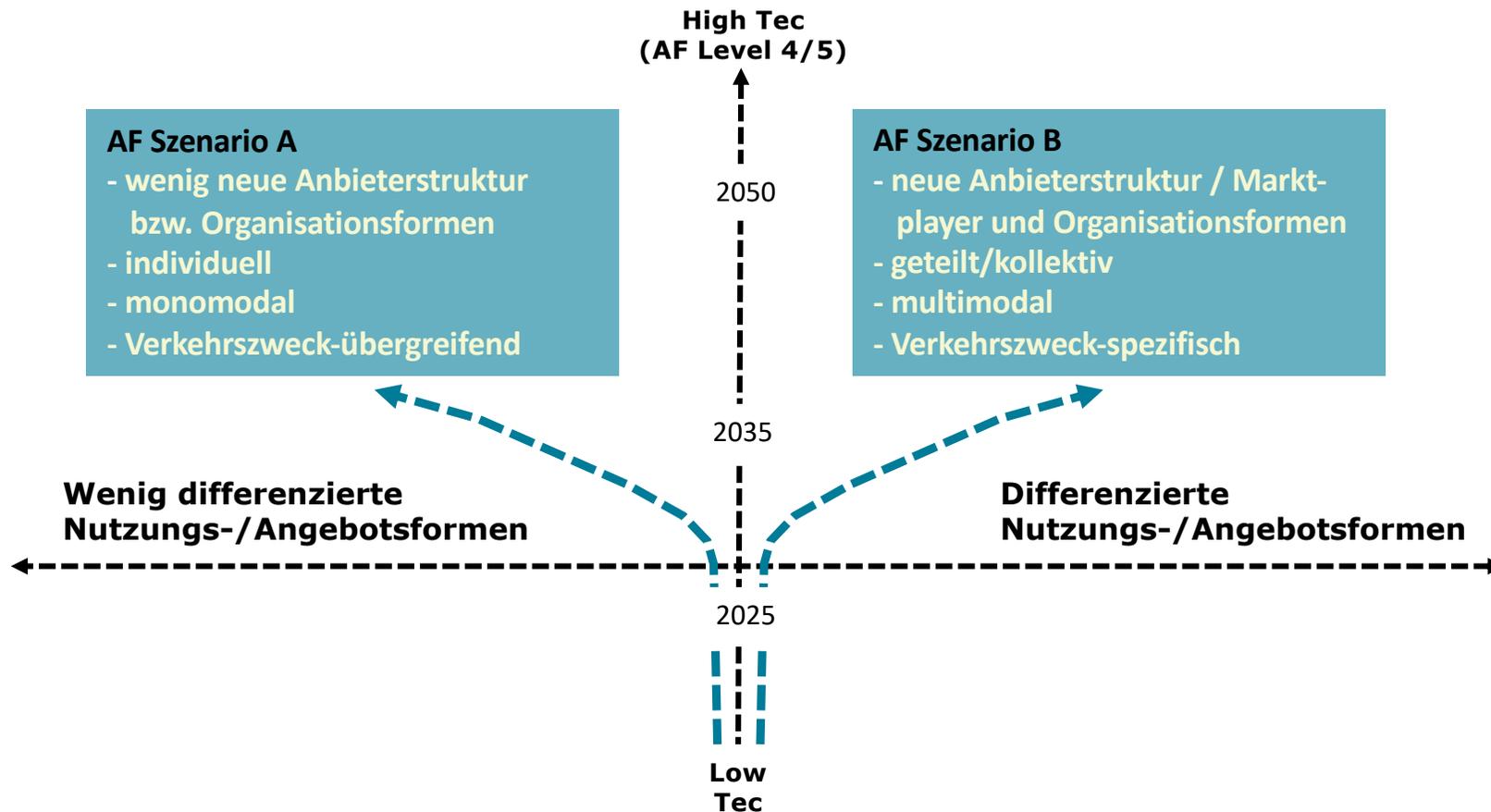


Treiber - Relevanzanalyse



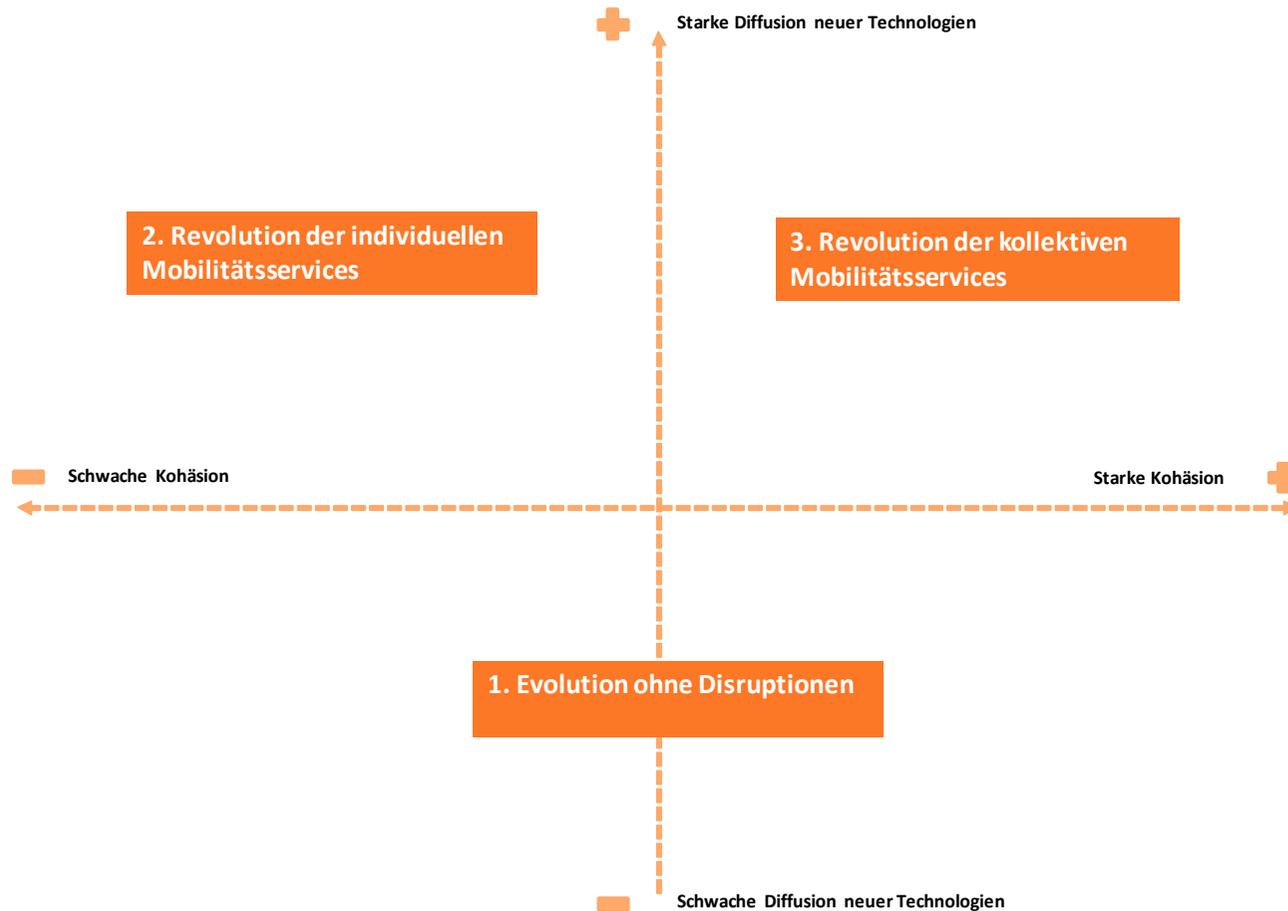
Nutzungsszenarien ASTRA Anwendungen automatisierten Fahrens

Mobilitätsmarkt: differenziert versus wenig differenziert



Szenarien SVI Verkehr der Zukunft

Nutzung: individuell versus kollektiv



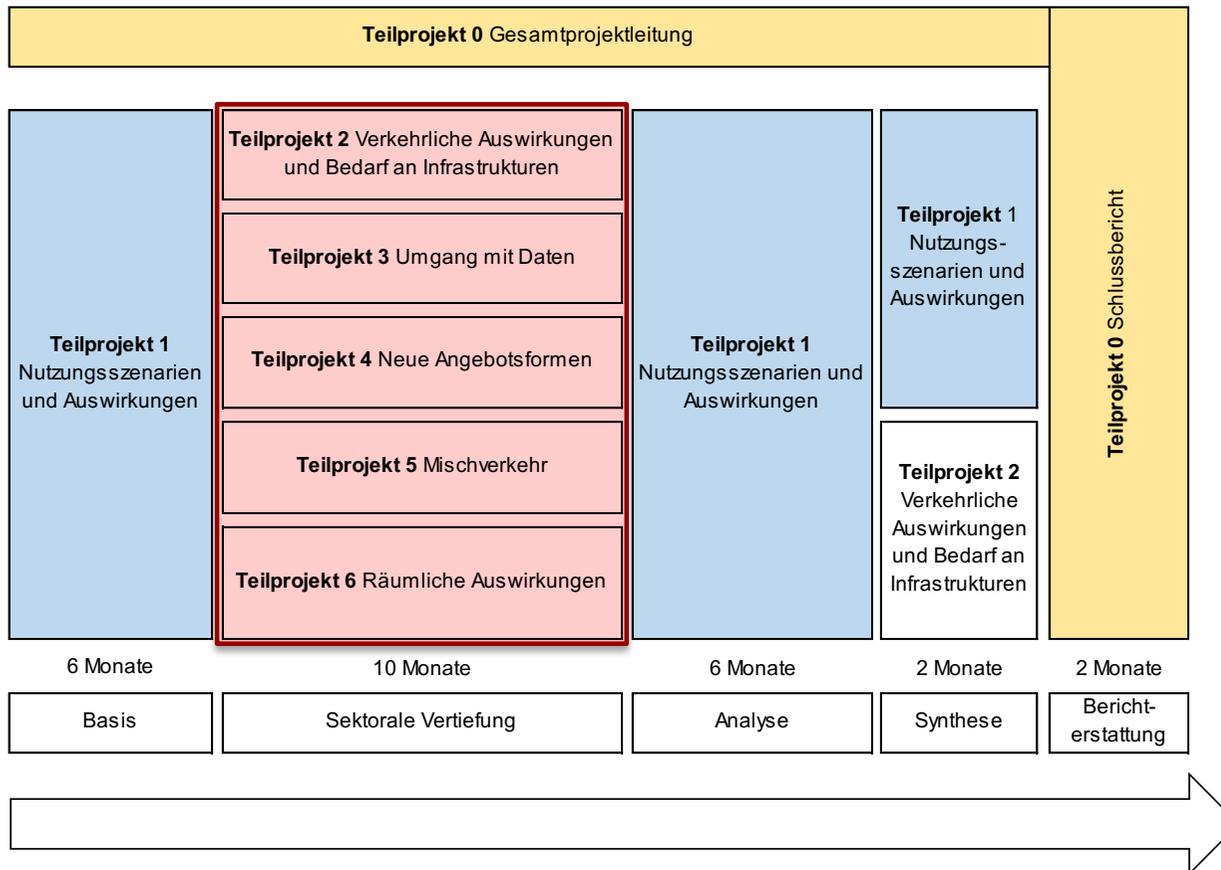
Nutzungsszenarien Personenverkehr

	Szenario A wenig differenzierte Angebote	Szenario B differenzierte Angebote
Nutzungsmotive und Einsatzformen	Flexibilität und Unabhängigkeit (v.a. Freizeitverkehr bleibt Eigenbesitz-affin)	Convenience und Kosten (zuerst ad hoc Trips, danach auch Gesamtmobilität)
Angebotsformen	Schwerpunkt Eigenbesitz, Kostenoptimierte ÖV-Systeme	Sharing-/Ridingangebote, Komb. MaaS-Angebote
Organisationsformen	Dominanz Eigenbesitz, Eher kleingewerbliche neue (Robotaxi)Anbieter	Neue grössere Flottenbetreiber, Neue Business-Modelle und Kooperationen im ÖV
Räumliche Verbreitung	Ländl. Raum (und Randzeiten) zunehmend auch andere Räume umfassend	Rasche Verbreitung in allen Räumen (insb. auch Städten)

Nutzungsszenarien Güterverkehr

	Szenario A Individuell und monomodal	Szenario B Kollektiv und multimodal
Nutzungsmotive und Einsatzformen	Binnen-Flächenverkehr und Stückgut-Fernverkehr auf Strasse, Bahn nur für Massengüter	Binnen-Flächenverkehr auf Strasse Höhere-Bahnanteile im Longdistance-Bereich Spezialbranchen vermehrt auch automat. (Bau-/Land- /Forstwirtschaft)
Angebots- Organisationsformen	Hub-zu-Hub-Verkehr automatisiert, Automatisierte Rampen, Platooning als Übergangsphänomen	Integrierte Systemlösungen und gesamte Touren vollautomatisiert, Kooperationen City-Logistik,
Räumliche Verbreitung	Zuerst HLS, später auch in Agglos (spezif. Verteilverkehre)	Fokus Agglomerationen, kooperative Liefer- /Verteilverkehre

Phase der Arbeit in den sektoralen Teilprojekten



- TP 0: Gesamtprojekt
- TP 1: Nutzungsszenarien
- TP 2: Modellierung**
- TP 3: Daten**
- TP 4: Angebotsformen**
- TP 5: Mischverkehr**
- TP 6: Raum**

Übersicht zu den Teilergebnissen

Aufnahme der sektoralen Wirkungen aus den TP2-6 in die Bewertung der Nutzungsszenarien

Spiegelung der Ergebnisse im internationalen Kontext und Forschungsstand

Schwerpunkte der TPs bezüglich Auswirkungsanalysen:

Wirkungskriterium	TP2 Modellierung	TP3 Daten	TP4 Angebots- formen	TP5 Misch- verkehr	TP6 Raum
Verkehrsaufkommen/-leistung	X		(X)	X	
Modale Verkehrsverteilung	X		X	(X)	(X)
Räumliche Verkehrsverteilung	X		X	(X)	X
Auslastung Verkehrsnetze	X	(X)		X	
Umweltemissionen und Ressourcenverbrauch	(X)				X
Raumstruktur und Städtebau			X	(X)	X
Gesellschaftliche Akzeptanz und Mobilitätszugang		X	X		X
Erreichbarkeiten und wirtschaftliche Entwicklung			X	X	X
Technologie und Normierung	X	X		X	
Kosteneffizienz (Infrastruktur, Betrieb und Unterhalt)	X	X	X	X	X

Prämissen Bildung «AF Zielszenario 2050»

Normative Grundlagen: Orientierung an bestehenden verkehrs- und raumordnungspolitischen Strategiepapieren und Gesetzesgrundlagen. Die Schweiz ist auch in Zukunft keine Insel im EU-Raum.

Szenario-Stellschrauben: Fokus auf Nutzungs- und Angebotsformen im Personen- und Güterverkehr. Keine neuen Wirtschafts- oder Gesellschaftsbilder.

Mischverkehr: Unabhängig von der Diffusionsgeschwindigkeit wird Mischverkehr auch im 2050 die Realität sein.

Regulativ: Schweiz bleibt ein Staat mit hohen liberalen Werten und somit mit Grenzen hinsichtlich staatlicher Einflussnahme. Zwei Kernziele:

- Funktionsfähigkeit: Fokus auf Zulassung, Betrieb, Steuerung
- Finanzierung: dem Risiko entgegenwirken «Angebotsgewinne den Privaten vs. Infrastrukturverluste dem Staat

Stellenwert Verkehr: Im Unterschied zu Mobilität ist Verkehr kein Menschenrecht und kann auch eingeschränkt werden. Neue Mobilitätsformen (als Teilersatz phys. Verkehr) werden zunehmen:

- Lenkungs-/Anreizsysteme stehen weiterhin vor Verboten
- Einzelne Verkehrszwecke können nicht pauschal benachteiligt werden

Verhalten/Werte und Markteinfluss: Das Zielszenario legt keinen fundamentalen Wertewandel zugrunde (z.B. infolge Klimadebatte). Das Mobilitätsverhalten bleibt stark vom Markt beeinflussbar und ist veränderbar.

Normative Grundlagen Zielsystem / -kriterien

- Gesetzesgrundlagen: SVG, NAFG, EBG, USG, RPG, u.a.m. (plus hängige Motionen im Kontext Digitalisierung im Verkehr)
- Bundesratsstrategien (und BR-Berichte): Strategie Nachhaltige Entwicklung (2016), Strategie Digitale Schweiz (2018) und Aktionsplan Digitale Schweiz (2018), BR-Berichte zu Automobilität und Austausch von Daten für AF
- Konzepte und Sachpläne: Raumkonzept Schweiz (2010), Sachplan Verkehr (in Rev.)
- Departementsstrategien: Departementsstrategie UVEK (2016), UVEK-Orientierungsrahmen Mobilität 2040 (2017), ZINV-UVEK (2008)
- Amtsstrategien: ASTRA Amtsstrategie (2016), BAV ÖV-Strategie (2014)

Zielkriterien (1)

Kriterienbereich	Kriterien	Ziele
Effizienz Verkehrssystem	Auslastung Verkehrsinfrastrukturen / Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> Stau ist reduziert, Durchflusskapazitäten bestehender Infrastrukturen sind maximiert und Ausbaubedarf neuer Infrastrukturen ist minimiert Die zeitlich-räumliche Verteilung des Strassenverkehr entspricht den Kapazitäten der einzelnen Netzkategorien Gesamtverkehr ist wesensgerecht auf die Verkehrsträger (MIV, ÖV, LV) verteilt
	Verkehrsaufkommen / Verkehrsleistung	<ul style="list-style-type: none"> Das Verkehrswachstum ist von Strukturentwicklung entkoppelt Besetzungsgrade von Fahrzeugen sind erhöht und Gesamtfahrleistungen reduziert Der Individualverkehr wird möglichst auf kollektive Verkehre verlagert
Raumentwicklung	Räumliche Verteilung der Siedlungsentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Zersiedelung wird gestoppt, d.h. es erfolgt eine Wachstumsverlagerung vom ländlich/peri-urbanen in städtisch geprägte Räume Siedlungsdichten sind erhöht (in allen Raumtypen)
	Städtebauliche Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Der knappe städtische Raum ist effizient genutzt Die Attraktivität und Nutzungsvielfalt des öffentlichen Strassenraums ist erhöht
Umwelt, Ressourcen	Energie/Klima; Luft- und Lärmemissionen	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch/CO2-Emissionen werden reduziert Luft- und Lärmbelastung werden reduziert
	Ressourcenverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> Landverbrauch wird reduziert Verbrauch knapper Materialien wird reduziert
Sicherheit	Verkehrsunfälle	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl und Schwere der Verkehrsunfälle werden reduziert
	Betriebssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Die Betriebssicherheit von Fahrzeugen ist gewährleistet Das Gesamtsystem Verkehr ist stabil

Zielkriterien (2)

Kriterienbereich	Kriterien	Ziele
Gesellschaftliche Akzeptanz	Zugang zu Mobilitätsangeboten	<ul style="list-style-type: none"> Die Mobilitätsversorgung ist für alle Regionen angemessen sichergestellt Nicht diskriminierender Mobilitätszugang für alle Bevölkerungsgruppen ist sichergestellt
	Datenschutz	<ul style="list-style-type: none"> Der Schutz von persönlichen Daten ist sichergestellt Die Kommunikationsinfrastruktur ist leistungsfähig und durchlässig für multimodale Verkehrsangebote
Wirtschaftliche Entwicklung	Erreichbarkeiten	<ul style="list-style-type: none"> Erreichbarkeit und Standortgunst des Schweizer Städtenetz wird verbessert Arbeitsplatzgebiete und güterverkehrsintensive Standorte sind besonders gut erreichbar
	Innovationskraft	<ul style="list-style-type: none"> Die Schweiz hat internationale Spitzenposition im Bereich innovativer Mobilitätsangebote und Standards Neue Geschäftsmodelle mit Wertschöpfung in der Schweiz werden gefördert
Finanzierbarkeit	Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none"> Infrastrukturausbauten werden minimiert und die langfristige Finanzierbarkeit ist gesichert
	Betriebs- und Unterhaltskosten	<ul style="list-style-type: none"> Für die Infrastrukturen betriebsschonende und unterhaltsarme Mobilitätsformen werden gefördert

Folgerungen aus Wirkungsanalysen (I)

Generell über alle Teilprojekte:

- Szenario B zeigt deutlich mehr erwünschte Wirkungen in Bezug auf das Zielsystem, v.a. stark abnehmende Fahrzeugbestände bei gleichzeitig höheren spezifischen Fahrleistungen.
- Positive Wirkungen werden erst sehr spät manifest, bei sehr hohem AF-Anteil (ab 2050). Auswirkungen des Mischverkehrs dominieren bis dahin, und bleiben auch später spürbar.

TP2 - Verkehrliche Auswirkungen und Infrastrukturbedarf

- Automatisierte Fahrzeuge können zu erheblichem Mehrverkehr führen
- Wenig veränderte Engpasssituation im Strassennetz
- Potential des ÖV hängt stark von der Preisgestaltung ab

TP3 - Umgang mit Daten

- Viele Forderungen an die Regulation, um die Basis zu schaffen, dass erwünschte Wirkungen überhaupt eintreten können; kaum Differenzierung zwischen den Szenarien.
- Der Zugang zu Mobilitätsangeboten wird deutlich verbessert.
- Viele Hinweise auf «single points of failures», die im Unterschied zu heute einen flächendeckenden Verkehrskollaps erzeugen können

Folgerungen aus Wirkungsanalysen (II)

TP4 - Neue Angebotsformen

- Die Entfaltung von Wirkungen wird stärker durch gesellschaftliche Haltungen und externe Faktoren (auch disruptiver Natur, wie Nachhaltigkeitsaspekte) beeinflusst, als durch technische.
- Viele neue Angebotsformen haben hohe Nutzerpotentiale. Das Angebot wird differenzierter.
- Car-Sharing wird als erfolgreichste Angebotsform gesehen. Auto in klassischem Eigenbesitz verliert deutlich an Attraktivität

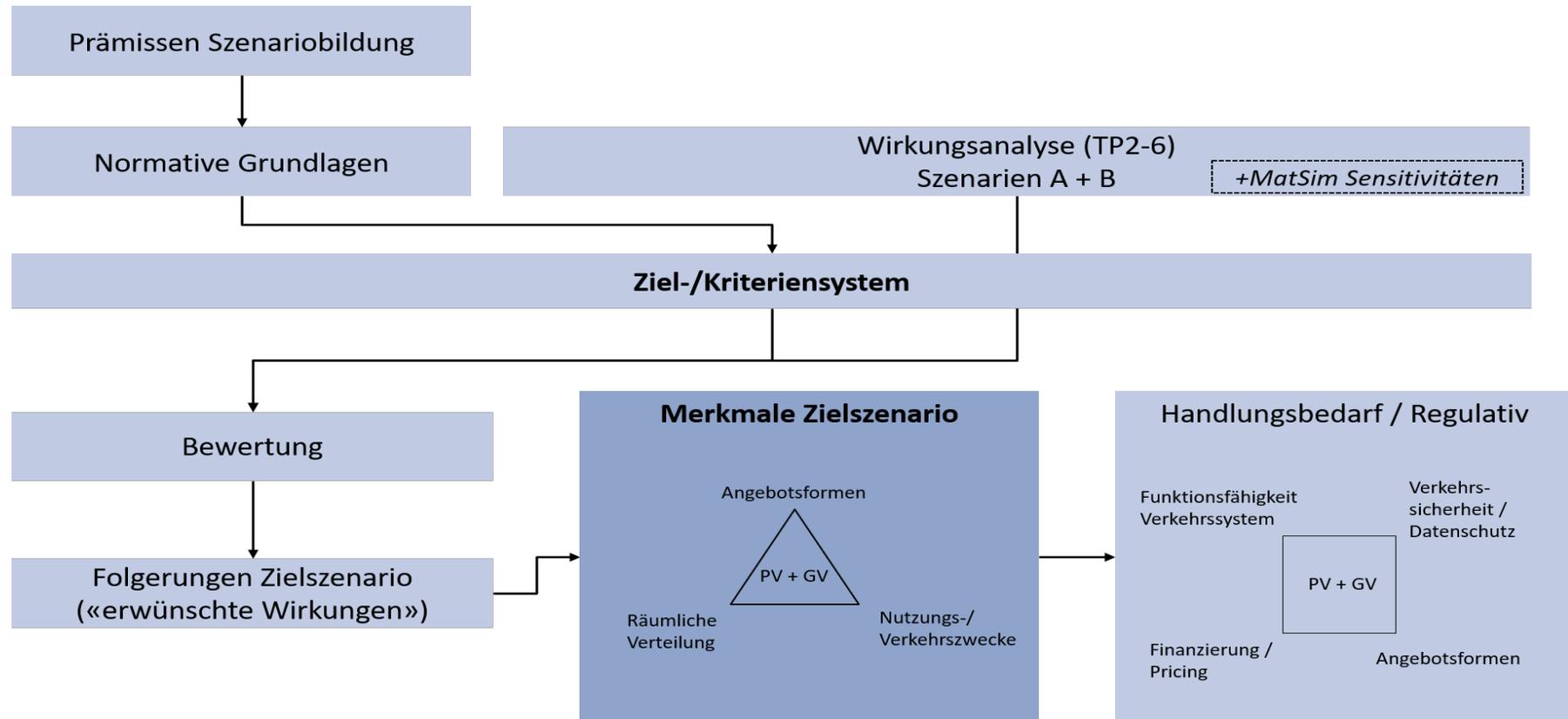
TP5 - Mischverkehr

- Kapazitätserhöhungen nur bei vollständiger AF-Durchdringung. Da der Platz für AF-Spuren in der Schweiz begrenzt ist, bleibt der Fokus über lange Zeit auf betrieblichen Massnahmen.
- Der AF-Anteil im Netz übersteigt immer den AF-Anteil in der Flotte.
- Eine Reduktion des Flächenverbrauchs ist im Mischverkehr nur bedingt möglich.

TP6 - Räumliche Auswirkungen

- AF sind kein dominanter Treiber für die Wohnortwahl (und somit die Zersiedelung). Raumeffekte aufgrund der Akzeptanz längerer Fahrten werden nicht erwartet.
- Druck auf Städte und Agglomerationen durch zunehmende Urbanisierung.

Wirkungen und Zielszenario Vorgehen



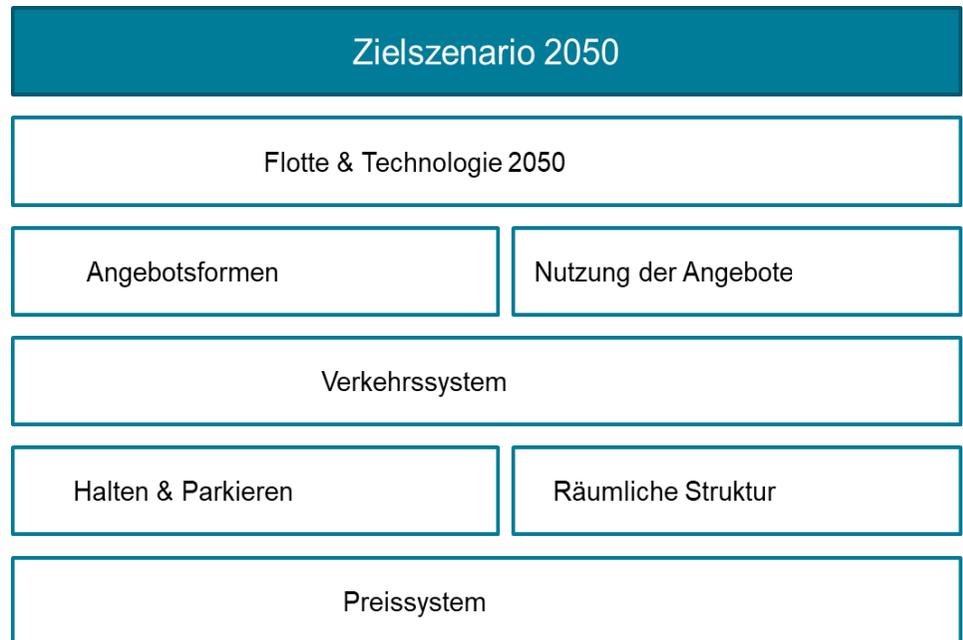
Wirkungen und Zielszenario

Struktur des Zielszenarios

Beschreibung eines Zielszenarios für 2050
gegliedert in sieben Bereiche

Bezug zu Betriebsbedingungen (auch: Operational
Design Domain) für Level 4 hergestellt

Aufzeigen der Herausforderungen im Vergleich zu
heute leiten den Handlungsbedarf ein



Eckwerte Zielszenario (2050)

Angebotsformen:

- Anteil AF-Sharing / Pooling gemäss Szenario B
- AF-Taxi: Mehr Pooling statt reine Sharingsysteme («Citytaxi», «Holytaxi»)
- AF Bahn: Automatisierung, aber kein On-Demand
- AF Bus: Räumliche Differenzierung Linien-Bus vs. Flexi-Bus

Nutzungszwecke:

- Pendler: im Städtennetz weiter steigende ÖV-Anteile (höhere Bündelung), aber mit konsequenteren Anreizen zur tageszeitlichen Verlagerung (um Ausbau zu minimieren);
im Tangential- und ländlichem Verkehr optimierter MIV mit hohem AF-Sharing / Pooling («ÖIV»)
- Freizeit/Einkaufen: Zielorte mit AF-(Pooling-)Bevorzugungsmassnahmen (Umschlag, etc.)

Räumliche Verteilung:

- HLS: systemweite Zulassung mit möglichst grosser Separierung des AF-Verkehrs
- Städte: differenzierte Zulassung (Priorisierung hohe Besetzungsgrade / AF Taxi)
- Überland: beschleunigte Zulassung ggü. TP5-Annahmen (wg. Automatisierung ländlicher ÖV)

Operative Umsetzung systematische Bewertung (Illustration)

Kriterienbereich	Kriterien	Ziele ¹⁾	Wirkungsanalyse ²⁾ (Ergebnisse, Key figures)			Bewertung ²⁾		Folgerungen für Zielszenario (besonders erwünschte Wirkungen)
			AF Allgemein	Szenario A	Szenario B	Szenario A	Szenario B	
Effizienz Verkehrssystem	Auslastung Verkehrsinfrastrukturen / Kapazitäten	- Stau ist reduziert, Durchflusskapazitäten bestehender Infrastrukturen sind maximiert, Ausbaubedarf neuer Infrastrukturen ist minimiert - Die zeitlich-räumliche Verteilung des Strassenverkehr entspricht den Kapazitäten der einzelnen Netzkategorien - Gesamtverkehr ist wesensgerecht auf die Verkehrsträger (MIV, ÖV, LV) verteilt	TP2: TP5:	TP2: TP5:	TP2: TP5:	neutral	leichtpos	- möglichst viele Angebotsformen mit hohen Besetzungsgraden - möglichst kurze Fahrzeugabstände (hohe Anteile miteinander kommunizierbarer Fahrzeuge) - möglichst räumlich-zeitlich dynamisch eingesetzte Angebotsformen
	Verkehrsaufkommen / Verkehrsleistung	- Das Verkehrswachstum ist von Strukturentwicklung entkoppelt - Besetzungsgrade von Fahrzeugen sind erhöht und Gesamtfahrleistungen reduziert - Der Individualverkehr wird möglichst auf kollektive Verkehre verlagert	TP2: TP4: TP5:	TP2: TP4: TP5:	TP2: TP4: TP5:	negativ	leichtpos	
Raumentwicklung	Räumliche Verteilung der Siedlungsentwicklung	- Zersiedelung wird gestoppt, d.h. es erfolgt eine Wachstumsverlagerung vom ländlich/peri-urbanen in städtisch geprägte Räume - Siedlungsdichten sind erhöht (in allen Raumtypen)	TP6: TP5:	TP6: TP5:	TP6: TP5:	leichtneg	leichtneg	
	Städtebauliche Entwicklung	- Der knappe städtische Raum ist effizient genutzt - Die Attraktivität und Nutzungsvielfalt des öffentlichen Strassenraums ist erhöht	TP6: TP5:	TP6: TP5:	TP6: TP5:	leichtneg	neutral	
Umwelt, Ressourcen			

Wirkungsanalyse

Qualitative Bewertung der Wirkungen je Szenario erfolgte gemäss Zielsystem

Positivere Tendenz des kollektiven Szenario B erkennbar

Als Folge geht das Zielszenario stärker von Entwicklungen im Sinne des Szenario B aus, die in den sektoralen Teilprojekten beschrieben wurden

Kriterien	Wirkung Szenario A	Wirkung Szenario B
Auslastung Verkehrsinfrastrukturen / Kapazitäten	Neutral	Leicht positiv
Verkehrsaufkommen / Verkehrsleistung	Negativ	Positiv
Räumliche Verteilung der Siedlungsentwicklung	Neutral	Leicht positiv
Städtebauliche Entwicklung	Neutral	Neutral
Energie/Klima, Luft- und Lärmemissionen		
Ressourcenverbrauch	Leicht negativ	Neutral
Verkehrsunfälle	Leicht positiv	Leicht positiv
Betriebssicherheit		
Zugang zu Mobilitätsangeboten	Leicht positiv	Positiv
Datenschutz		
Erreichbarkeiten	Leicht positiv	Positiv
Innovationskraft		
Investitionskosten		
Betriebs- und Unterhaltskosten	Leicht negativ	Positiv
Kostenwahrheit		

Handlungsempfehlungen

Handlungsempfehlungen wurden für vier Bereiche ausgesprochen:

- 1. Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems sicherstellen**
- 2. Verkehrssicherheit erhöhen und Datenschutz sicherstellen**
- 3. Neue Angebotsformen fördern und intermodal abstimmen**
- 4. Finanzierung und Unterhalt der Infrastrukturen sicherstellen**

Grundsätze

- Lenkende und fördernde Wirkung der Regulierung soll überwiegen
- Anreize und Informationssysteme neben Gesetzen berücksichtigen
- Abstützen auf dem föderalen System und dessen Stärken nutzen
- Rollenverteilung zwischen Privaten und öffentlicher Hand kann sich wandeln; Handlungsspielraum der öffentlichen Hand als Infrastruktureigner aber konsequent nutzen
- Mischverkehr bleibt eine langfristige Herausforderung, hier müssen insbesondere die Schnittstellen fokussiert werden
- Kollektive Angebote zwischen MIV und ÖV sind zu organisieren

Handlungsempfehlungen

Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems sicherstellen

1

Einsatz von AF auf der bestehenden Verkehrsinfrastruktur

- Einführungspfade für AF der unterschiedlichen Automatisierungsstufen auf der Schweizer Verkehrs-Infrastruktur festlegen
- Pilotanwendungen fördern und die Überführung in den regulären Betrieb ermöglichen
- Mitarbeit in internationalen Gremien bei der Festlegung allgemeingültiger Vorgaben

2

Anpassungen der Verkehrsinfrastruktur zur Unterstützung AF

- Konzept zur Erstellung und Verteilung eines digitalisierten Abbilds der Verkehrsinfrastruktur und Just-In-Time Updates mit AF
- Updates der Verkehrsinfrastruktur prüfen (u.a. Signalisation für AF, Ein-/Ausstiegszonen, Güterinfrastruktur, Separierung von Verkehrsteilnehmern)
- Update der strassenseitigen, elektronischen Infrastruktur (Kommunikation - auch für Mischverkehr, Vernetzung)

3

Sonstiger Handlungsbedarf

- Anpassung der Verkehrsregeln an Eigenschaften der AF
- Potential zur Überwachung und Kontrolle im Mischverkehr nutzen
- Erfassung von neuen, dynamischen Nutzungsentgelten können neue Finanzierungsinstrumente unterstützen

Handlungsempfehlungen

Verkehrssicherheit erhöhen und Datenschutz sicherstellen

- 1 Festlegung von Prozessen und Verfahren um Fehler bei der Konzeption, Entwicklung, Programmierung (Anlernen der KI), Fertigung und Wartung von AF zu vermeiden
- 2 Genehmigung des Betriebs von AF nur bei erfolgreicher Prüfung des Gesamtsystems einschliesslich peripherer Komponenten
- 3 Kritische Beleuchtung der Mensch-Maschine-Interaktion, insbesondere bei AF auf Level 2 und 3, evtl. nicht zulassen
- 4 Festlegung von Regeln, die die Wirksamkeit passiver Sicherheitssysteme auch bei fahrfremden Tätigkeiten gewährleisten: Verhaltensweisen, die die Wirksamkeit passiver Sicherheitssysteme verhindern, sind zu verbieten
- 5 Weitgehende Trennung AF von anderen Verkehrsteilnehmern
- 6 Resilienz gegen externe Störeinflüsse verbessern, indem keine gesetzlichen Notwendigkeiten zur Bereitstellung extern zugänglicher Schnittstellen zu AF bestehen
- 7 Zulässige Betriebsbedingungen (Operational Domain) für AF sind individuell festzulegen, solange keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen
- 8 Umgang mit Verkehrs- und Fahrzeugdaten regeln (Sammlung, Zugriffsrechte, Austausch) bzgl. Standards

Handlungsempfehlungen

Neue Angebotsformen fördern und intermodal abstimmen

1

Regulierung privater gewerbsmässiger on Demand Verkehr (RoboTaxis)

- Klären, was öffentlich unterstützt wird und was privat betrieben werden soll
- Zulassungsbedingungen, Sicherheitsauflagen, etc. bei RoboTaxi oder ähnlichen Fahrzeugen zu prüfen (Regulierung heute erst > 9 Personen)

2

Regulierung bisheriger öffentlicher on-Demand-Verkehr

- Abgeltungsberechtigung, Konzessionierung, Fahrplan- und Betriebspflichten zu überprüfen
- Prüfen ob Gebiets- anstatt Linienkonzessionen zu erteilen sind
- Höhere Flexibilität bezüglich einsetzbaren Transportgefässen sollte ermöglicht werden

3

Regulierung Mobilitäts- und Vertriebsplattformen (MaaS)

- Aufkommen der MaaS-Systemanbieter bietet Chance die Regulierung über das Personenbeförderungsgesetz (PBG) oder die Fahrplanverordnung (FPV) zu überdenken
- Informations- und Datenzugang zu öffentlichen Angeboten muss geregelt werden

Handlungsempfehlungen

Finanzierung und Unterhalt der Infrastrukturen sicherstellen

Die Automatisierung ist dafür kein entscheidender Treiber!

1

Überprüfung bestehender Finanzierungssysteme

- Grundsätzlich kann das heutige Finanzierungssystem auch mit AF gelten
- Finanzierung neuer Kostenkomponenten durch AF müssen jedoch geregelt werden (v.a. infrastrukturelle ICT-Ausstattungen)

2

Systemwechsel - Mobility Pricing

- Systemwechseldiskussion läuft unabhängig von AF (v.a. weil Einnahmen durch Effizienzgewinne schmelzen)
- Chancen der Steuerungswirkung durch differenziertes Preissystem nutzen (z.B. Besetzungsgrade von AF)
- Chancen durch die höhere Vernetzung, Datenaustausch und Monitoringsysteme zur einfacheren Umsetzung nutzen

Beraten.
Planen.
Steuern.

RAPP



Vielen Dank

Bernhard Oehry
Geschäftsführer, Partner
T +41 58 595 78 46
bernhard.oehry@rapp.ch

Rapp Trans AG
Hochstrasse 100 | Postfach | CH-4018 Basel
T +41 58 595 77 77 | www.rapp.ch