



Verkehr der Zukunft 2060: Neue Angebotsformen – Organisation und Diffusion

**Transports du futur 2060:
Nouvelles formes d'approvisionnement –
organisation et diffusion**

**Transport of the future 2060:
New types of service –
organisation and diffusion**

**Rapp Trans AG
Bernhard Oehry
Artur Luisoni
Dr. Jörg Jermann
Dr. Cornelia van Driel**

**ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,
School of Engineering, Institut für Nachhaltige Entwicklung
Dr. Andrea Del Duce
Dr. Merja Hoppe
Thomas Trachsel
Helene Schmelzer**

**Forschungsprojekt SVI 2017/006 auf Antrag der Schweizerischen
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

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)



Verkehr der Zukunft 2060: Neue Angebotsformen – Organisation und Diffusion

**Transports du futur 2060:
Nouvelles formes d'approvisionnement –
organisation et diffusion**

**Transport of the future 2060:
New types of service –
organisation and diffusion**

**Rapp Trans AG
Bernhard Oehry
Artur Luisoni
Dr. Jörg Jermann
Dr. Cornelia van Driel**

**ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering, Institut für Nachhaltige Entwicklung
Dr. Andrea Del Duce
Dr. Merja Hoppe
Thomas Trachsel
Helene Schmelzer**

**Forschungsprojekt SVI 2017/006 auf Antrag der Schweizerischen
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Bernhard Oehry

Mitglieder

Bernhard Oehry, Artur Luisoni, Dr. Jörg Jermann, Dr. Cornelia van Driel (Rapp Trans AG)
Dr. Andrea Del Duce, Dr. Merja Hoppe, Thomas Trachsel, Helene Schmelzer
(ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften)

Begleitkommission

Präsident

Daniel Kilcher, ASTRA

Mitglieder

Kay Axhausen, ETH Zürich
Jörg Beckmann, Mobilitätsakademie
Marcel Buffat, GS-UVEK
Sabine Friedrich, Keeas
Klaus Kammer, Bundesamt für Umwelt
Simon Kettner, Bau- und Verkehrsdepartement Kanton Basel-Stadt
Marta Kwiatkowski, Gottlieb Duttweiler Institut
Markus Liechti, Bundesamt für Verkehr
Michael Löchl, Amt für Verkehr Kanton Zürich
Nicole Mathys, Bundesamt für Raumentwicklung
Martin Ruesch, Rapp Trans
Thomas Sauter-Servaes, ZHAW School of Engineering
Christoph Schreyer, Bundesamt für Energie
Markus Schwyn, Bundesamt für Statistik
Michel Simon, S-ce Consulting
Philipp Stoffel, Helbling Beratung und Bauplanung AG

Paketleitung

Markus Maibach, Christoph Petry, INFRAS

Antragsteller

Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)

Bezugsquelle

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

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	4
	Zusammenfassung	7
	Résumé	13
	Summary	19
1	Ausgangslage und Fragestellung	23
1.1	Hintergrund	23
1.2	Ziel des Forschungsprojekts	23
1.3	Abgrenzungen	24
1.4	Vorgehen	24
2	Begrifflichkeiten	27
2.1	Angebotsformen und Geschäftsmodelle	27
2.2	Vorgehen und Abgrenzungen	27
2.3	Begriffsstruktur	27
2.4	Exkurs: Automatisiertes Fahren	37
3	Analyse heutiger Angebotstypen	39
3.1	Vorgehen	39
3.2	Generische Angebotstypen im Business Model Canvas	41
4	Verständnis von Disruption und Diffusion	51
4.1	Disruption vs. Diffusion	51
4.2	Nischeninnovation und Diffusion	52
4.3	Disruption	57
5	Schlüsseltechnologien	61
5.1	Transformationspotentiale	61
5.2	Diffusion- und Disruptionspotential	65
6	Experteneinschätzung zur Disruption	73
6.1	Vorgehen, Methodik	73
6.2	Interview-Auswertung	74
7	Nicht-technologische Entwicklungen	85
7.1	Megatrends – Determinanten der Verkehrsnachfrage	85
7.2	Nicht-technologische Disruptionen	86
7.3	Exkurs: Entwicklungen im Güterverkehr	86
8	Einfluss veränderter Rahmenbedingungen auf den Mobilitätsmarkt	89
8.1	Szenarien	89
8.2	Generische Angebotstypen im Kontext der Szenarien	90
9	Neue und veränderte Geschäftsmodelle	99
9.1	Betrachtung nach Angebotstyp	99
9.2	Designstrategien für neue Geschäftsmodelle	103
9.3	Konsequenzen für den Mobilitätsmarkt	107
9.4	Konsequenzen für die Regulation des Mobilitätsmarkts	109

10	Schlussfolgerungen	113
10.1	Übergeordnete Erkenntnisse	113
10.2	Weiterer Forschungsbedarf	116
	Anhänge.....	119
	Glossar.....	148
	Literaturverzeichnis.....	153
	Projektabschluss	155
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	158
	SVI Publikationsliste.....	159

Zusammenfassung

Im Verkehrsbereich werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten grundlegende Umwälzungen stattfinden. Auslöser hierfür sind technologische Entwicklungen – insbesondere die Digitalisierung, Automatisierung und Elektrifizierung – sowie Änderungen auf Seiten der Mobilitätsnachfrage, z.B. durch den demographischen Wandel wie auch durch den Trend zu gemeinsamer Nutzung (Sharing). Viele Marktteilnehmende erwarten eine disruptive Entwicklung im Mobilitätsmarkt.

Der vorliegende Forschungsbericht untersucht die Auswirkungen von Trends und zukünftigen Entwicklungen auf die Organisation des privaten und öffentlichen Verkehrs. Ziel des Projekts ist es, einen Einblick in potenzielle künftige Geschäftsmodelle und Organisationsformen der Mobilität zu geben. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Untersuchung disruptiver Entwicklungspfade. Ein inhaltlicher Schwerpunkt liegt insbesondere auf der zukünftigen Grenzziehung zwischen öffentlichem und privatem Verkehr.

Die heutigen Angebotsformen der Mobilität können in die folgenden generischen Angebotstypen gegliedert werden.

- **Private Fahrzeugnutzung:** Das Fahrzeug befindet sich im Privatbesitz natürlicher oder juristischer Personen und wird individuell genutzt oder Dritten zur privaten, individuellen Nutzung direkt zur Verfügung gestellt.
- **Sharing (on demand):** Ein Fahrzeug wird geteilt und anderen auf privater (z.B. Pool-Firmenfahrzeuge, Peer-to-Peer-Plattformen) oder kommerzieller Basis (z.B. Mobility CarSharing, Zipcar) zur individuellen Nutzung zur Verfügung gestellt.
- **Riding (on demand):** Eine einzelne Fahrt wird von privaten Anbietern angeboten (Mitfahren), sei dies auf nicht-kommerzieller (Ridesharing Apps) oder auf kommerzieller Basis (z.B. UberPop).
- **ÖV (on demand)** beinhaltet kollektive, aber auch individuelle Personentransporte. In Abgrenzung zu Riding (on demand) bezeichnet ÖV (on demand) nur kommerzielle Angebote, welche aus Nutzersicht ein „ÖV-ähnliches“ Angebot bieten. Diese ÖV-Ähnlichkeit wird über eine teilweise Erfüllung der Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes erreicht (z. B. Transportpflicht, Betriebspflicht).
- Der **klassische ÖV** umfasst den kollektiven, öffentlich zugänglichen Transport von Personen auf kommerzieller Basis auf definierten Strecken mit definierten Zeiten (zeitlich und räumlich fixierte Mobilitätsdienstleistung).
- **MaaS (Mobility as a Service)** bezeichnet eine Vermittlungs- und Bündelungsleistung, die verschiedene Mobilitätsangebote koordiniert und verknüpft. MaaS gibt dem Mobilitätsnutzer die Möglichkeit, die Planung, Buchung und Abrechnung einer Reise über einen einzigen Betreiber durchzuführen. Dies wird üblicherweise über app-basierte Plattformen realisiert, die verschiedene Mobilitätsangebote wie ÖV, Sharing, Ridehailing etc. enthält.

Für all diese Angebotstypen wird in den kommenden Jahren von tiefgreifenden Innovationsprozessen ausgegangen. Dabei spielen nicht nur technologische Fortschritte und Innovationen eine Rolle – gerade nicht-technologische Faktoren kristallisieren sich als zentrale Treiber disruptiver Entwicklungen von neuen Angebotsformen heraus, wie der Klimawandel, neue Verhältnisse von Wohnen und Arbeiten, neue Standardisierungsprozesse und weitere gesamtgesellschaftliche Trends. Im Forschungsbericht wird die technologische Seite untersucht, indem sechs Schlüsseltechnologien¹ für die Mobilität der Zukunft auf ihre Innovationsdynamik und Eintretenswahrscheinlichkeit einer Marktdurchdringung

¹ Automatisierte Fahrzeuge, Nachhaltige Antriebssysteme, Neue Verkehrssysteme- & Infrastrukturen, Virtual und Augmented Reality, Automatisierte Luftfahrzeuge und 3D-Druck. Aus: Verkehr der Zukunft 2060 – Teilprojekt «Technologischer Wandel und seine Folgen für Mobilität und Verkehr».

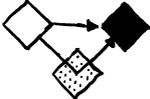
beurteilt werden. Für die Erfassung von potentiellen Disruptionen im Mobilitätsmarkt geben Interviews mit Experten aus Bereichen des Mobilitätssektors, aber auch aus anderen von Disruption geprägten Wirtschaftszweigen, einen Einblick, insbesondere in die nicht-technologischen Faktoren.

Aus den Erkenntnissen zu potentiellen Entwicklungen und Innovationsverläufen ergeben sich Hinweise, in welche Richtung sich veränderte und neue Geschäftsmodelle zu den Angebotstypen bewegen können:

Ausprägungen veränderter und neuer Geschäftsmodelle

Angebotstyp	Resultate
Private Fahrzeugnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter setzen zusehends auf Komfort, Ausstattung und Emotionen – der Transport selbst fällt eher in den Hintergrund. • Der Fahrzeugkauf wird ersetzt bzw. eingebettet in umfassende Mobilitätspakete. • Sharing/Riding-Anbieter bestimmen die Nachfrage nach Fahrzeugen, was für Hersteller neue Fahrzeugtypen und Vertriebsmechanismen bedeutet.
Sharing (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Automatisierung wird Sharing mit Riding verschmelzen. Nutzer können bei jeder Fahrt entscheiden, ob sie ein Fahrzeug fürs Riding oder fürs Sharing buchen. • Entsprechend werden Sharinganbieter durch eine Diversifizierung der Angebote und der Fahrzeuge versuchen, möglichst breite Kundengruppen abzudecken und deren unterschiedlichste Bedürfnisse mit der eigenen Fahrzeugflotte abzudecken.
Riding (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter von Riding und Sharing werden konsolidiert – Riding wird eine ad hoc wählbare andere Nutzungsform von Flottenfahrzeugen, die von den gleichen Unternehmen angeboten werden. • Im städtischen Raum werden die Angebote wirtschaftlicher betrieben als auf dem Land, da in der Stadt weniger unproduktive Fahrten anfallen.
ÖV (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • On demand-Angebote werden im öffentlichen Verkehr genutzt, um Linienbetriebe zu ersetzen (höhere Wirtschaftlichkeit, Reisezeitvorteile, entspricht Individualisierungstrend). • Den Kunden wird statt Taktfahrplan eine andere Form garantierter Verfügbarkeit angeboten, z.B. ein Ankunftszeitfester oder eine maximale Wartezeit. • Durch Automatisierung entsteht ein potenzieller Kostenvorteil, so dass zudem auch ein Angebotsausbau in der Grunderschliessung erfolgen kann. • Der ÖV on demand kann zur Angebotsverdichtung im klassischen ÖV beitragen (durch Einsatzkurse, die aufgrund der Automatisierung unabhängig von arbeitsrechtlichen und organisatorischen Restriktionen möglich werden).
ÖV (klassisch)	<ul style="list-style-type: none"> • Bleibt für Hauptverbindungen zentral, der ÖV gerät ausserhalb der Hauptachsen jedoch zunehmend unter Konkurrenz individueller privater Angebote.
Mobility as a Service	<ul style="list-style-type: none"> • Das Nebeneinander von Anbieter-Plattformen und unabhängigen IT-Plattformen bleibt tendenziell erhalten. Die Schlüsselressource für MaaS-Anbieter sind Mobilitätsdienstleister. • Durch die Digitalisierung des Mobilitätszugangs sowie der Vernetzbarkeit mit Sharing-/Riding-Angeboten nimmt der Wert von MaaS-Anbietern für Verkehrsdienstleister zu. • MaaS-Anbieter haben aufgrund der grundsätzlich tiefen Marge (Vermittlungsgebühr) Interesse daran, ihre Ressourcen möglichst günstig einzukaufen. Durch Preisabsprachen besteht die Gefahr eines enorm hohen Preisdrucks auf die Mobilitätsanbieter und damit einer hohen Abhängigkeit der Anbieter von MaaS-Dienstleistern, da diese den Marktzugang kontrollieren.

Anhand von Beispielen wird für die verschiedenen Angebotstypen konkretisiert, zu welchen effektiven Geschäftsmodellen diese Ausprägungen führen können:

Beispiele zur Illustration möglicher Geschäftsmodelle im Mobilitätsmarkt 2060 (Auswahl aus Bericht)	
 <p>«Überland Mobil AG»</p> <p>Die ÜMAG betreibt einen konzessionierten On Demand-Shuttlebetrieb im ländlichen Raum. Statt Haltestellen bestehen räumliche und zeitliche Verfügbarkeitsklassen, die die Wartezeiten bezeichnen, bis das automatisierte Shuttle eintrifft. Die Einhaltung maximaler Wartezeiten ist Voraussetzung für Abgeltungsvereinbarungen mit dem Staat und Aufnahmekriterium des Angebots ins MaaS-Portal Schweiz. Je nach Preisklasse steht ein Sammeltaxi, ein individuelles Fahrzeug oder ein Sonderfahrzeug mit kundenspezifischer Ausstattung zur Verfügung. Diese werden über Werbepartner ausgestattet. Weitere Spezialangebote, wie z.B. «women only»-Sammeltaxis sind ebenfalls gegen Aufpreis verfügbar. Die Grundangebote sind über Abgeltungen finanziert, Zusatzangebote werden vom Nutzer selbst bezahlt oder von Drittpartnern getragen.</p>	 <p>«Portemobility»</p> <p>«Sie planen, wir bewegen». Auf der neuen Trendplattform werden keine Reisen mehr geplant, sondern nur Zeit, Ort und Verkehrszweck angegeben. Auf dem Nachhauseweg noch Essen einkaufen? Es muss nur die Abfahrtszeit und Einkaufszeit in der App angegeben werden. Das Shuttle steht pünktlich vor der Tür, kümmert sich um Routenwahl und wählt den Einkaufsladen aus. Portemobility ist im Grundangebot kostenfrei – ein Freemium-Modell. Bei Basis-Kunden wird während der Fahrt Werbung abgespielt und es bestehen keine weiteren Wahlmöglichkeiten (z.B. auch nicht, bei welchem Detailhändler eingekauft wird). Gegen Bezahlung können Einkaufsort, Fahrzeugkomfort, On-Board-Ausstattung und vieles mehr fallweise oder dauerhaft dazu bestellt werden. Premium-Accounts und Business-Modelle sind verfügbar. Portemobility finanziert sich damit über Kleinstannahmen auf Nutzerseite, bedeutsamer sind jedoch die Einnahmen über Werbepartner und Vermittlungsgebühren, welche Portemobility von den Partnerunternehmen verlangt.</p>

Die Ausprägungen und die daraus entstehenden neuen Geschäftsmodelle gehen einher mit neuen Dynamiken im Mobilitätsmarkt, die zu neuen Marktverhältnissen und Strukturen führen können. Die folgenden fünf Thesen formulieren, welche Entwicklungen für den Mobilitätsmarkt 2060 im Forschungsprojekt als prägend identifiziert werden.

- **These 1:** Die Angebotsform rückt gegenüber der Mobilität in den Hintergrund. Mobilität wird zur «Commodity», welche wie die Verpackung, Farbe und Grösse zu einem Bestandteil und einer Charakteristik eines Produkts (oder einer Dienstleistung) wird. Die Mobilitätsdienstleistung wird nicht mehr separat, sondern als Teilprodukt erworben.
- **These 2:** Die Wertschöpfung findet nicht mehr im Mobilitätsmarkt statt. Bei keiner der untersuchten Angebotsformen lassen sich längerfristig klare Gewinnmöglichkeiten identifizieren. Die meisten Anbieter erzielen Rentabilität über Einkünfte ausserhalb des Mobilitätssektors.
- **These 3:** Automatisierung führt zu nachfrageangepassten Angeboten. Die Automatisierung führt zu Einsparungen bei Löhnen, aber auch zu reduzierten Leerfahrten, insbesondere mit grossen Gefässen und kommerzieller Nutzung. Die Angebote werden dynamisch und kurzfristig auf die Nachfrage abgestimmt und sind viel enger mit dem eigentlichen Verkehrszweck verknüpft.
- **These 4:** MaaS-Anbieter kontrollieren den Markt. MaaS-Anbieter werden den Zugang zum Endkunden für die anderen Angebotstypen zu weiten Teilen kontrollieren. Dies hat Auswirkungen auf die Preise: Es besteht die Gefahr einer Preisdiktatur zu Lasten der Transportanbieter, da keine alternativen Marktzugänge mehr bestehen, und es zeichnet sich eine Monopolisierungstendenz ab.
- **These 5:** Der Eigenfinanzierungsgrad des ÖV sinkt. Mit zunehmender Diversifizierung und Zweckgebundenheit der Mobilitätsangebote erscheinen die Angebote des öffentlichen Verkehrs zunehmend teurer und unflexibel, deshalb besteht das Risiko einer sinkenden ÖV-Nachfrage und damit auch sinkender Einnahmen im ÖV.

Treten diese Thesen ein, werden sich für die Regulation des zukünftigen Mobilitätsmarkts zentrale Herausforderungen stellen, die es zu bewältigen gilt:

- Neue, sektorübergreifende Geschäftsmodelle erschweren die Regulation des Mobilitätsmarkts. Ein Lösungsansatz kann in der Standardisierung und Schaffung von allgemeingültigen Spielregeln im Mobilitätsmarkt liegen.
- MaaS-Anbietern wird eine hohe Marktmacht zugesprochen, wobei ein gewisser Trade-Off zwischen Monopolisierung und notwendigen Skaleneffekten für einen wirtschaftlichen Betrieb akzeptiert werden muss. Um Missbrauch zu verhindern, muss der Regulator Grundsatzentscheide fällen, ob er eher steuernd eingreift und selbst als MaaS-Anbieter aktiv wird, oder sich beschränkt, Rahmenbedingungen zu setzen.
- Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs ist aufgrund der Zunahme privater Mobilitätsangebote (in Form einer «Commodity») gefährdet, da mit einem Nachfragerückgang gerechnet werden muss. Hier gilt es, neue Pricing-Modelle zu ermöglichen, aber auch die unternehmerischen Möglichkeiten von ÖV-Anbietern an diejenigen von privaten Anbietern anzugleichen.

Eine gesamthafte Betrachtung der Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt zeigt, dass die aufgezeigten Thesen nicht isoliert wirken werden, sondern zu Wirkungszusammenhängen führen, die den Mobilitätsmarkt der Zukunft grundlegend prägen dürften.

Gesellschaft als Treiber von Innovation: Im Forschungsprojekt zeigt sich, dass der Treiber für disruptive und evolutionäre Innovation nicht in erster Linie die Technologie ist. Zwar wird gerade im Mobilitätssektor oftmals über das Potential von E-Mobilität und automatisiertem Fahren gesprochen und dabei bereits im Sprachgebrauch der Technologie ein inhärentes Innovationspotential zugesprochen. Die Triebkraft der Disruption entsteht aber vorwiegend aus gesellschaftlichen Haltungen und Motiven.

Der Nutzen des Mobilitätszwecks ist massgebend: Der Verkehrszweck bzw. das damit verbundene Bedürfnis wird in Zukunft stärker in den Vordergrund treten, wenn es um die Wahl eines Verkehrsmittels oder eines Mobilitätsangebots geht. Sowohl angebots- als auch nachfrageseitig entsteht ein Verständnis von Verkehr als Commodity, die bei jedem mobilitätsrelevanten Produkt und jeder mobilitätsrelevanten Dienstleistung oder Aktivität integriert ist und nicht als eigenes Produkt bezogen wird. Die neuen, individualisierten MaaS-Mobilitätsangebote übernehmen dabei die Verkehrsmittelwahl für die Verkehrsteilnehmer.

Neue Wege der Wertschöpfung: Wenn die verkehrliche Angebotsform – oder auch ein Verkehrsmittel – nicht mehr als solches mit einem Wert versehen und verkauft werden kann, da es sich um eine dem Verkehrszweck untergeordnete Commodity handelt, so ist die unternehmerische Konsequenz, dass die Wertschöpfung ausserhalb des Transports generiert werden muss. Es sind werbeorientierte Modelle denkbar wie auch Premium-Mobilitätsangebote und personalisierbare Dienstleistungen.

Neudefinition des öffentlichen Verkehrs: Pflichten für Transportunternehmen (Fahrplanpflicht, Betriebspflicht, etc.) können zu einem Korsett werden, das ihnen das Mithalten mit neuen, privaten und ausserhalb der Regulierungsmöglichkeiten bestehender Gesetze agierenden Mobilitätsangeboten erschwert. Es ist unabdingbar, die gesetzliche Definition des öffentlichen Verkehrs und die damit verbundenen Pflichten zu überprüfen. Die neuen Angebotsformen bieten auch die Chance, z.B. im Regionalverkehr des ländlichen Raums Grundversorgungs-Angebote von privaten Sharing-Anbietern abdecken zu lassen und damit tiefere Abgeltungsbeiträge zu erreichen. Voraussetzung hierzu ist, dass das Angebot einer Grundversorgung mit neuen Mobilitätsformen gesetzeskonform möglich ist und für allfällige Abgeltungen geeignete Verteilschlüssel vorliegen. Hier nimmt auch die SBB eine Schlüsselrolle ein, insbesondere durch ihre tragende Rolle in der Infrastrukturbereitstellung.

Keine mobilitätsvermindernden Angebotsformen: Im Forschungsprojekt wurden keine Angebotsformen identifiziert, die einen dämpfenden Einfluss auf die Mobilitätsnachfrage hätten. Im Gegenteil: Neue Angebotsformen und Geschäftsmodelle treiben die Verkehrsleistung weiter an, während – zumindest bei einer kollektiven Ausprägung des zukünftigen Mobilitätsmarkts – die Fahrleistung im Personenverkehr sinken könnte. Die Entwicklung zu Mobilität als Commodity verstärkt diesen Trend. Zwar können sich die Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel verändern, von einer Abnahme der Verkehrsleistung kann aber nicht ausgegangen werden.

Résumé

Le secteur des transports connaîtra des changements fondamentaux dans les années et décennies à venir. Cette évolution sera déclenchée par les développements technologiques – en particulier la numérisation, l'automatisation et l'électrification – ainsi que par l'évolution de la demande de mobilité, par exemple l'évolution démographique et la tendance au partage. De nombreux acteurs du marché s'attendent à un développement perturbateur dans le secteur de la mobilité.

Ce rapport de recherche examine les effets des tendances et des développements futurs sur l'organisation des transports privés et publics. L'objectif du projet est de donner un aperçu des futurs modèles commerciaux et des formes organisationnelles potentiels de la mobilité. Un aspect essentiel est l'étude des voies de développement perturbatrices. Un accent particulier est mis sur la future démarcation entre les transports publics et privés.

Les formes actuelles de mobilité peuvent être regroupées selon les types génériques suivants :

- **Utilisation de véhicules privés:** Le véhicule est la propriété privée d'une personne physique ou morale et est utilisé individuellement ou mis directement à la disposition de tiers pour un usage privé et individuel.
- **Partage (sur demande):** Un véhicule est partagé et mis à la disposition d'autres personnes sur une base privée (par exemple, des véhicules de sociétés, des plateformes peer-to-peer) ou commerciale (par exemple Mobility CarSharing, Zipcar) pour un usage individuel.
- **Covoiturage (Riding) (sur demande):** Un seul trajet est proposé par des opérateurs privés (covoiturage), que ce soit sur une base non-commerciale (applications de covoiturage) ou commerciale (par exemple UberPop).
- **Les transports publics (sur demande)** offrent un transport de passagers collectif mais aussi individuel. Contrairement au covoiturage (sur demande), les transports publics (sur demande) se réfèrent uniquement aux services commerciaux qui, du point de vue de l'utilisateur, offrent un service "semblable aux transports publics". Cette similitude avec les transports publics est obtenue en remplissant partiellement les exigences de la loi sur le transport de voyageurs, couvrant par exemple l'obligation de transport et l'obligation d'exploitation.
- **Les transports publics (classiques)** comprennent le transport collectif de personnes, accessible au public, sur une base commerciale, sur des itinéraires définis et à des heures définies (service de mobilité fixé dans le temps et l'espace).
- **MaaS (Mobility as a Service/Mobilité comme service)** désigne un service de courtage et de groupage qui relie et intègre différentes offres de mobilité. MaaS permet à l'utilisateur de planifier, de réserver et de payer un voyage par l'intermédiaire d'un seul opérateur. Cela se fait généralement par des plateformes basées sur des applications qui comprennent diverses offres de mobilité telles que les transports publics, le partage, le covoiturage, etc.

Pour tous ces types de services, de profonds processus d'innovation sont attendus dans les années à venir. Les progrès technologiques et les innovations ne seront pas les seuls à jouer un rôle dans ce domaine - les facteurs non technologiques, en particulier, se cristalliseront en tant que moteurs essentiels de l'évolution perturbatrice de nouvelles formes d'offres de mobilité, tels que le changement climatique, les nouvelles conditions de vie et de travail, les nouveaux processus de normalisation et d'autres tendances affectant la société civile dans son ensemble.

Le rapport de recherche examine l'aspect technologique en évaluant six technologies clés¹² affectant la mobilité future en termes de dynamique d'innovation et de chances de pénétration du marché. Afin d'identifier les perturbations potentielles sur le marché de la mobilité, des entretiens ont été menés avec des experts du secteur de la mobilité, mais aussi d'autres secteurs de l'économie caractérisés par des perturbations. Ces entretiens permettent notamment de mieux comprendre les facteurs non technologiques.

À partir des conclusions sur les développements potentiels et les processus d'innovation, il est possible d'évaluer la direction dans laquelle les modèles commerciaux modifiés et nouveaux pourraient évoluer en fonction des types de services offerts :

Caractéristiques des modèles d'entreprise nouveaux et modifiés

Type de Service	Résultats
Utilisation de véhicules privés	<ul style="list-style-type: none"> • Les fournisseurs se concentrent de plus en plus sur le confort, l'équipement et les émotions - le transport lui-même tend à passer au second plan. • L'achat d'un véhicule est remplacé par ou intégré dans des forfaits de mobilité complets. • Les fournisseurs de partage/covoiturage déterminent la demande de véhicules, ce qui oblige les constructeurs à développer de nouveaux types de véhicules et de nouveaux mécanismes de distribution.
Partage (sur demande)	<ul style="list-style-type: none"> • Grâce à l'automatisation, le partage et le covoiturage vont fusionner. Pour chaque trajet, les utilisateurs peuvent choisir soit de réserver un véhicule pour le covoiturage ou pour le partage. • En conséquence, les fournisseurs de services de partage diversifieront leurs services et leurs véhicules afin de couvrir le plus large éventail possible de clients et de besoins avec leurs propres parcs de véhicules.
Covoiturage (sur demande)	<ul style="list-style-type: none"> • Les fournisseurs de services de covoiturage et de partage se regrouperont - le covoiturage sera une forme d'utilisation alternative ad hoc des véhicules de la flotte proposés par les mêmes entreprises. • Les services sont plus économiques à exploiter dans les zones urbaines qu'à la campagne, car il y a moins de voyages improductifs en ville.
Transports publics (sur demande)	<ul style="list-style-type: none"> • Dans les transports publics, les services sur demande sont utilisés pour remplacer les services réguliers (meilleur rapport coût-efficacité, gain de temps de déplacement, réponse à la tendance à l'individualisation). • Au lieu d'un horaire régulier, les clients se voient proposer d'autres formes de disponibilité garantie, par exemple une fenêtre d'heure d'arrivée ou un temps d'attente maximum. • L'automatisation crée un avantage de coût potentiel, ce qui permet une extension de la gamme de services dans le développement de base. • Les services sur demande peuvent contribuer à améliorer et à densifier les horaires des transports publics traditionnels (grâce à des cours supplémentaires, rendus possibles par l'automatisation, indépendamment du droit du travail et des restrictions organisationnelles).
Transport public (classique)	<ul style="list-style-type: none"> • Reste indispensable pour les liaisons principales. En dehors des grands axes, les transports publics sont de plus en plus confrontés à la concurrence des offres privées individuelles.
MaaS (Mobility as a Service)	<ul style="list-style-type: none"> • La coexistence de plateformes de fournisseurs et de plateformes informatiques indépendantes tend à se maintenir. Les fournisseurs de services de mobilité constituent la principale ressource des fournisseurs de MaaS. • La numérisation de l'accès à la mobilité et l'intégration avec des offres de partage et de covoiturage augmentent la valeur des fournisseurs de MaaS pour les prestataires de services de transport. • En raison de leurs marges généralement faibles (frais de courtage), les fournisseurs de MaaS ont tout intérêt à acheter leurs ressources au meilleur prix possible. Les accords de fixation des prix comportent le risque d'une forte pression sur les prix des fournisseurs de transport et d'une forte dépendance de ces fournisseurs vis-à-vis des fournisseurs MaaS, qui contrôlent l'accès au marché.

² Véhicules automatisés, systèmes de propulsion durables, nouveaux systèmes et infrastructures de transport, réalité virtuelle et augmentée, avions automatisés et impression 3D. De: Transports du futur 2060 – Sous-projet "Le changement technologique et ses conséquences pour mobilité et transport").

Les caractéristiques des offres de mobilité ci-dessus conduiront à une variété de modèles commerciaux spécifiques. Pour ajouter du concret, certains modèles commerciaux imaginables sont donnés à titre d'exemple.

Exemples pour illustrer les modèles commerciaux possibles sur le marché de la mobilité 2060 (sélection du rapport)



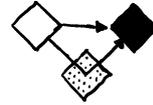
«Überland Mobil SA»

ÜMAG exploite un service de navettes sur demande sous licence dans les zones rurales.

Au lieu des arrêts, il existe des classes de disponibilité spatiale et temporelle qui indiquent les temps d'attente jusqu'à l'arrivée de la navette automatisée. Le respect des temps d'attente maximaux est une condition préalable à la conclusion d'accords de compensation avec l'État et un critère d'admission au service du portail MaaS Suisse.

Selon la classe de prix, il est possible d'utiliser un taxi collectif, un véhicule individuel ou un véhicule avec un équipement spécifique au client. Ceux-ci sont fournis par des partenaires publicitaires. D'autres offres spéciales, telles que les taxis collectifs "réservés aux femmes", sont également disponibles moyennant un supplément.

Les offres de base sont financées par une compensation publique, les offres supplémentaires sont payées par l'utilisateur lui-même ou par des tiers.



«Portemobilité»

"Votre plan, notre mouvement." Aucun déplacement n'est prévu sur la nouvelle plateforme de tendance, vous ne spécifiez que l'heure, le lieu et le but du transport.

Vous achetez de la nourriture sur le chemin du retour? Il vous suffit d'entrer les heures de départ et d'achat dans l'application. Une navette sera à l'heure à la porte, s'occupera de la sélection de l'itinéraire et choisira le magasin.

La portemobilité est gratuite dans l'offre de base - un modèle freemium. Pour les clients de l'offre de base, de la publicité est affichée pendant le voyage et il n'y a pas d'autres options (par exemple, pas de choix du détaillant chez qui acheter).

Moyennant un certain montant, le lieu d'achat, le confort du véhicule, l'équipement de bord et bien d'autres choses peuvent être commandés au cas par cas ou de façon permanente. Des comptes premium et des modèles commerciaux sont disponibles.

Portemobilité est donc financée par des micro-revenus du côté des utilisateurs, mais surtout par les revenus des partenaires publicitaires et les frais d'agence que Portemobilité facture à ses entreprises partenaires.

Les caractéristiques des offres de mobilité et les nouveaux modèles commerciaux qui en résultent s'accompagnent d'une nouvelle dynamique sur le marché de la mobilité, qui peut conduire à des nouvelles conditions et structures de marché. Les cinq thèses suivantes sont identifiées dans le rapport comme étant des évolutions formatrices pour le marché de la mobilité en 2060 :

- **Thèse 1** : L'offre de transport passe au second plan de la mobilité
La mobilité devient une "marchandise" qui, comme l'emballage, la couleur et la taille, devient une composante et une caractéristique d'un produit ou d'un service. Le service de mobilité n'est plus acheté séparément, mais comme un sous-produit.
- **Thèse 2** : La création de valeur n'a plus lieu sur le marché de la mobilité
Aucune des formes d'offre de mobilité examinées ne semble offrir de possibilités de profit évidentes à long terme. La plupart des prestataires créent de la rentabilité grâce à des revenus en dehors du secteur de la mobilité.
- **Thèse 3** : L'automatisation conduit à des offres adaptées à la demande
L'automatisation permet de réaliser des économies de salaire, mais aussi de réduire les trajets à vide, en particulier pour les véhicules de grande capacité et l'utilisation commerciale. Les offres sont adaptées de manière dynamique à la demande à court terme et sont beaucoup plus étroitement liées à l'objectif réel du transport.
- **Thèse 4** : Les fournisseurs de MaaS contrôlent le marché
Les fournisseurs de MaaS contrôleront en grande partie l'accès au client final pour les autres types d'offres de transport. Cela aura un impact sur les prix: Il existe un risque de dictature des prix au détriment des fournisseurs de transport, car il n'existe pas d'autres accès au marché, et une forte tendance à la monopolisation se dessine.
- **Thèse 5** : Le niveau d'autofinancement des transports publics diminue

Avec la diversification croissante et l'orientation des offres de mobilité, les services de transport public semblent être de plus en plus chers et rigides, ce qui risque de faire baisser la demande de transport public et donc de diminuer les recettes des transports publics.

Si ces thèses se réalisent, la régulation du futur marché de la mobilité sera confrontée à des défis majeurs qu'il faudra surmonter :

- De nouveaux modèles commerciaux intersectoriels entravent la régulation du marché de la mobilité. Une approche pour résoudre ce problème pourrait consister à normaliser et à créer des règles du jeu généralement applicables au marché de la mobilité.
- Les fournisseurs de MaaS sont considérés comme ayant un degré élevé de pouvoir de marché, ce qui implique qu'un certain compromis entre la monopolisation et les économies d'échelle nécessaires au fonctionnement économique doit être accepté. Afin de prévenir les abus, l'autorité de régulation doit prendre des décisions fondamentales quant à savoir si elle doit intervenir pour contrôler le marché et devenir elle-même un fournisseur de MaaS, ou si elle doit se limiter à fixer des conditions cadres.
- La croissance des offres de mobilité privée (sous la forme d'une "marchandise") met en péril le financement des transports publics, car il faut s'attendre à une baisse de la demande. Il faut donc rendre possible de nouveaux modèles de tarification et aligner les opportunités commerciales des fournisseurs de transports publics sur celles des fournisseurs privés.

Dans l'ensemble, les résultats du projet de recherche montrent que les thèses présentées n'auront pas un effet isolé mais conduiront à des relations de cause à effet qui, selon toute probabilité, remodeleront fondamentalement le marché de la mobilité du futur.

La société comme moteur de l'innovation : Le projet de recherche montre que le moteur de l'innovation perturbatrice et évolutive n'est pas la technologie. Il est vrai que le potentiel de l'e-mobilité et de la conduite automatisée est souvent évoqué dans le secteur de la mobilité et que la technologie est considérée comme ayant un potentiel d'innovation inhérent. Cependant, la force motrice de la perturbation provient principalement des attitudes et des motifs de la société civile.

Le bénéfice de l'objectif de mobilité est décisif : L'objectif de transport ou le désir associé sera à l'avenir davantage mis en avant lors du choix d'un moyen de transport ou une offre de mobilité. Tant du côté de l'offre que de la demande, on commence à comprendre que le transport est une marchandise qui est intégrée dans chaque produit et service ou activité en rapport avec la mobilité et qui n'est pas achetée comme un produit distinct. Les nouvelles offres MaaS individualisées prennent en charge le choix des moyens de transport pour les usagers de la route.

Nouvelles façons d'apporter une valeur ajoutée : Si la forme de transport - ou même un moyen de transport - ne peut plus être valorisée en tant que telle et vendue seule parce qu'elle est une marchandise subordonnée à l'objectif du transport, la conséquence entrepreneuriale est que la valeur ajoutée doit être générée en dehors du transport. Des modèles promotionnels sont imaginables, tout comme des offres de mobilité de premier ordre et des services personnalisés.

Redéfinition des transports publics : Les obligations des entreprises de transport (obligation d'horaire, obligation d'exploitation, etc.) peuvent devenir un corset qui leur permet difficilement de suivre les nouvelles offres de mobilité privée qui fonctionnent en dehors du champ d'application des lois existantes. Il est essentiel de revoir la définition juridique des transports publics et les obligations qui y sont associées. Les nouvelles formes de service offrent également la possibilité de faire couvrir les services de base, par exemple dans le transport régional dans les zones rurales, par des prestataires privés de partage et d'obtenir ainsi des contributions de compensation moins élevées. La condition préalable est que la fourniture du service de base soit possible de manière conforme à la loi avec les nouvelles formes de mobilité et que des modèles appropriés de répartition des revenus soient

disponibles pour tout paiement de compensation. Les CFF ont un rôle clé à jouer à cet égard, notamment par leur rôle de chef de file dans la mise à disposition d'infrastructures.

Aucune forme d'offre qui réduise la mobilité : Le projet de recherche n'a identifié aucune forme d'offre qui aurait un effet modérateur sur la demande de mobilité. Au contraire, de nouvelles formes d'offres de mobilité et de nouveaux modèles commerciaux continueront à stimuler le volume de transport de passagers, tandis que - au moins si le futur marché de la mobilité est principalement façonné par les transports collectifs - le volume de trafic pourrait diminuer. L'évolution vers la mobilité en tant que marchandise renforce cette tendance. Bien que les parts des différents moyens de transport puissent changer, on ne peut pas s'attendre à une baisse de volumes de transport.

Summary

The transport sector will undergo fundamental changes in the coming years and decades. This will be triggered by technological developments – in particular digitization, automation and electrification – as well as by changes in the demand for mobility, through e.g. demographic change and the trend towards sharing. Many market participants expect a disruptive development in the mobility sector.

This research report examines the effects of trends and future developments on the organization of private and public transport. The aim of the project is to provide insight into potential future mobility-related business models and organizational arrangements. An essential aspect herein is the investigation of disruptive development paths. A further focus lies on the future demarcation between public and private transport.

The current mobility product offerings can be grouped into the following generic types:

- **Private vehicle use:** The vehicle is privately owned by a natural or legal person and is used individually or made available directly to third parties for private, individual use.
- **Sharing (on demand):** A vehicle is shared and made available to others on a private (e.g. company pool vehicles, peer-to-peer platforms) or commercial basis (e.g. Mobility CarSharing, Zipcar) for individual use.
- **Riding (on demand):** A single ride is offered by private operators (ridesharing), whether on a non-commercial (ridesharing apps) or commercial basis (e.g. UberPop).
- **Public transport (on demand)** offers collective but also individual passenger transport. In contrast to Riding (on demand), public transport (on demand) refers only to commercial services which, from the user's perspective, offer a "public transport like" service. This similarity to public transport is achieved by partially fulfilling the requirements of the Passenger Transport Act (Personenbeförderungsgesetz, covering e.g. transport obligation and operating obligation).
- **Classical public transport** comprises the collective, publicly accessible transport of people on a commercial basis on defined routes with defined times (mobility service fixed in time and space).
- **MaaS (Mobility as a Service)** refers to a broking and bundling service that links and integrates different mobility offers. MaaS enables the user to plan, book and pay a trip via a single operator. This is usually performed via app-based platforms that include various mobility offers such as public transport, sharing, ride-hailing, etc.

Far-reaching innovation processes are expected in the coming years for all these types of services. Not only technological advances and innovations will play a role here, but non-technological factors in particular will act as main drivers of disruptive developments regarding new forms of mobility offerings, such as climate change, new living and working conditions, new standardization processes and further trends affecting society as a whole.

The report examines the technological aspects by assessing six key technologies³ affecting future mobility in terms of their innovation dynamics and their chances for market penetration. In order to identify potential disruptions in the mobility market, interviews with experts from the mobility sector, but also from other areas of the economy characterized by disruption, have been conducted. The interviews particularly provide insight into the non-technological factors.

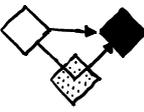
³ Automated vehicles, sustainable propulsion systems, new transport systems & infrastructures, virtual and augmented Reality, automated aircraft and 3D printing. From: Transport of the future 2060 – Subproject "Technological change and its consequences for mobility and transport".)

From the findings on potential developments and innovation processes it is possible to assess the direction in which changed and new business models might move in relation to the types of services offered:

Characteristics of changed and new business models

Mobility offer	Results
Private vehicle use	<ul style="list-style-type: none"> Providers are increasingly focusing on comfort, features and emotions - transport itself is tending to take a back seat. Vehicle purchase is replaced by or embedded in comprehensive mobility packages. Sharing/riding providers generate the vehicle demand, which requires manufacturers to develop new vehicle types and distribution mechanisms.
Sharing (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> Through automation, sharing and riding will merge. For each ride, users can decide whether to book a vehicle for riding or for sharing. Accordingly, sharing providers will diversifying their services and vehicles in order to cover the widest possible range of customers and needs with their own vehicle fleets.
Riding (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> Riding and sharing providers will consolidate; riding will become an ad-hoc alternative way to use fleet vehicles offered by the same companies. The services are more economical to operate in urban areas than in the countryside, as there are fewer unproductive trips in the city.
Public transport (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> In public transport, on-demand services are used to replace scheduled services (higher efficiency, travel time savings, serving the trend towards individualization). Instead of a regular timetable, customers are offered other forms of guaranteed availability, e.g. an arrival time window or a maximum waiting time. Automation potentially creates cost reductions, which may allow for better service and coverage in the fundamental transport offer. On-demand services can contribute to improved and denser schedules in traditional public transport (through extra courses, made possible by automation, independent of labour law and organizational restrictions).
Public transport (classical)	<ul style="list-style-type: none"> Remains vital for the main links. Outside the main axes, public transport is increasingly facing competition from individual private offers.
Mobility as a Service	<ul style="list-style-type: none"> The coexistence of provider platforms and independent IT platforms tends to remain. The key resource for MaaS providers are the transport service providers. The digitization of the access to mobility and the integration with sharing/riding offerings increases the value of MaaS providers for transport service providers. Due to their generally low margins (brokerage fees only) MaaS providers have high interest in purchasing their resources as cheaply as possible. Price-fixing agreements entail the risk of high price pressure on transport providers and thus a high dependency of these providers on the MaaS providers, which control market access.

The characteristics of the mobility offers above will lead to a variety of specific business models. To add concreteness, some conceivable business models are given as examples.

Examples to illustrate possible business models in the mobility market 2060 (selection from the report)	
 <p>«Überland Mobil AG»</p> <p>ÜMAG operates a concessionary on-demand shuttle service in rural areas.</p> <p>Instead of stops, there are spatial and temporal availability classes that indicate the waiting times until the automated shuttle arrives. Compliance with maximum waiting times is a prerequisite for compensation agreements with the state and an admission criterion for the service to the MaaS portal Switzerland.</p> <p>Depending on the price class, a shared taxi, an individual vehicle or a vehicle with customer-specific equipment is available. These are furnished via advertising partners. Other special offers, such as "women only" shared taxis are also available for an additional charge.</p> <p>The basic offers are financed by public compensation, additional offers are paid for by the user himself or by third business parties.</p>	 <p>«Portemobility»</p> <p>"Your plan, our move." No trips are planned on the new trend platform, you specify only time, place and purpose of transport.</p> <p>Shopping for food on the way home? You only have to enter the departure and shopping times in the app. A shuttle will be at the door on time, take care of route selection and choose the shop.</p> <p>Portemobility is free of charge in the basic offer - a freemium model. For basic customers, advertisements are displayed during the journey and there are no further options (e.g. also no choice of which retailer to buy from).</p> <p>For a fee, the place of purchase, vehicle comfort, on-board equipment and much more can be ordered on a case-by-case or permanent basis. Premium accounts and business models are available.</p> <p>Portemobility is thus financed by micro revenues from the user side, but more significantly by revenues from advertising partners and agency fees that Portemobility charges its partner companies.</p>

These characteristics of the mobility offers and the resulting novel business models are accompanied by new dynamics in the mobility market, which can lead to new market conditions and structures. The following five theses are identified in the report as formative developments for the mobility market in 2060:

- **Thesis 1:** The transport offering takes a back seat to mobility
Mobility becomes a "commodity", which, like packaging, colour and size, becomes a component and a characteristic of a product or service. The mobility service is no longer purchased separately, but as a by-product.
- **Thesis 2:** Value creation no longer takes place in the mobility market itself
None of the forms of mobility offers examined appears to provide clear profit opportunities for the longer term. Most providers create profitability through income outside the mobility sector.
- **Thesis 3:** Automation leads to demand-adapted offers
Automation leads to savings in wages, but also to reduced empty runs, especially with large containers and commercial utilization. Offers are dynamically adjusted to demand at short notice and are closely linked to the actual purpose of transport.
- **Thesis 4:** MaaS providers control the market
MaaS providers will largely control access to the end customer for the other types of transport offerings. This will have an impact on prices: There is a risk of a price dictatorship at the expense of transport providers, as there are no alternative market accesses, and a strong tendency towards monopolisation is emerging.
- **Thesis 5:** The self-financing level of public transport is decreasing
With the increasing diversification and purpose-relatedness of mobility offers, public transport services appear to be increasingly expensive and inflexible, which is why there is a risk of falling demand for public transport and thus also falling public transport revenues.

If these theses come true, the regulation of the future mobility market will face major challenges that must be overcome:

- New, cross-sectoral business models impede the regulation of the mobility market. One approach to solving this problem could be to standardise and create generally applicable rules of the game for the mobility market.
- MaaS providers are considered to have a high degree of market power, whereby a certain trade-off between monopolisation and the economies of scale necessary for economic operation must be accepted. In order to prevent abuse, the regulator must make fundamental decisions as to whether it should intervene to control the market and become active as an MaaS provider itself, or whether it should limit itself to setting framework conditions only.
- The growth of private mobility offers (in the form of a "commodity") puts the financing of public transport at risk, since a decline in demand must be expected. Here, new pricing models must be made possible and also the business opportunities of public transport providers must be aligned with those of private providers.

Overall, the findings of the research project show that the theses presented will not have an isolated effect but will lead to causal relationships that in all probability will fundamentally re-shape the mobility market of the future.

Society as a driver of innovation: The research project shows that the prime driver for disruptive and evolutionary innovation is not technology. It is true that the potential of e-mobility and automated driving is often talked about in the mobility sector, and that technology is considered to possess an inherent innovation potential. However, the driving force for disruption arises primarily from societal attitudes and motives.

The benefit of the mobility purpose is decisive: the transport purpose or the associated desire will in future come more to the fore when it comes to choosing a means of transport or a mobility offer. On both the supply and the demand side, an understanding of transport as a commodity is emerging that is integrated into every product and service or activity relevant to mobility, and is not purchased as a separate product. The new, individualised MaaS offers take over the choice of transport means for the road users.

New ways of adding value: If the form of transport offer - or even a means of transport - can no longer be given a value as such and sold on its own because it is a commodity subordinate to the transport purpose, the entrepreneurial consequence is that the added value must be generated outside of transport. Promotional models are conceivable, as are premium mobility offers and personalised services.

Redefinition of public transport: Obligations for transport companies (timetable obligation, operating obligation, etc.) can become a corset that makes it difficult for them to keep up with new, private mobility offers that operate outside the regulatory scope of existing laws. It is essential to review the legal definition of public transport and the associated obligations. The new forms of services also offer the opportunity to have basic services, e.g. in regional transport in rural areas, covered by private sharing providers and thus to require lower compensation contributions. The prerequisite for this is that the provision of the basic service is possible in a law conformant way with new forms of mobility and that suitable revenue distribution models are available for any compensation payments. SBB has a key role to play here, particularly through her lead in infrastructure provision.

No forms of offer that reduce mobility: The research project did not identify any forms of service offers that would have a dampening effect on the demand for mobility. On the contrary, new forms of mobility offers and novel business models will continue to drive passenger transport volume, while - at least if the future mobility market is predominantly shaped by collective transport – traffic volume could decline. The development towards mobility as a commodity reinforces this trend. Although the shares of the various means of transport may change, a decline in transport volumes cannot be expected.

1 Ausgangslage und Fragestellung

1.1 Hintergrund

Im Verkehrsbereich werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten grundlegende Umwälzungen erwartet. Technologische Entwicklungen – insbesondere die Digitalisierung, Automatisierung und Elektrifizierung – und Änderungen auf Seiten der Mobilitätsnachfrage, z.B. durch den demographischen Wandel sowie durch den Trend zu gemeinsamer Nutzung (Sharing) sind Auslöser davon.

Vor diesem Hintergrund wurde das Forschungspaket «Verkehr der Zukunft (2060)» lanciert, mit dem Ziel, Möglichkeitsräume für die langfristige Entwicklung von Mobilität und Verkehr in der Schweiz zeichnen zu können. Das Forschungspaket besteht aus sieben Teilprojekten, in denen Umfeldfaktoren, technische Entwicklungsmöglichkeiten, sowie organisatorische und regulatorische Fragestellungen untersucht werden.

Viele Marktteilnehmende erwarten eine disruptive Entwicklung im Mobilitätsmarkt. Dies lässt sich anhand der Entwicklungsschwerpunkte der Hersteller in den Bereichen Elektrifizierung, Digitalisierung und Automatisierung erkennen, aber auch an der rapide zunehmenden Zahl an Pilotversuchen von neuen Fahrzeugkonzepten und Betreibermodellen, sowie von multimodalen bzw. kombinierten Verkehrsangeboten mit entsprechenden Software-Applikationen für Nutzer. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass branchenfremde Unternehmen den Mobilitätsmarkt erschliessen, etwa auf Datensammlung und -verarbeitung spezialisierte Unternehmen wie Google, Antriebstechnologiehersteller wie Tesla oder Energieunternehmen wie E.ON.

Der vorliegende Forschungsbericht untersucht die Auswirkungen zukünftiger Trends und Entwicklungen auf die Organisation des privaten und öffentlichen Verkehrs. Insbesondere interessiert, welche Anreize für neue Geschäftsmodelle und Organisationsformen sich daraus ergeben können und wie die potenziellen Diffusions- und Disruptionsprozesse im Mobilitätsmarkt damit in Verbindung stehen.

1.2 Ziel des Forschungsprojekts

Ziel des Projekts ist es, einen Einblick in mögliche zukünftige Geschäftsmodelle und Organisationsformen der Mobilität zu geben. Basierend auf theoretisch-konzeptionellen Grundlagen und verifiziert durch Experteninterviews sollen plausible Entwicklungen der Mobilitätsangebote aufgezeigt werden. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Untersuchung disruptiver Entwicklungen. Inhaltlich stellt die zukünftige Grenzziehung zwischen öffentlichem und privatem Verkehr ein Kerninteresse dar.

Das Forschungsprojekt mündet in einer Darlegung potenzieller Entwicklungen des Mobilitätsmarktes. Diese Darlegungen werden in fünf Thesen zusammengefasst, welche die zentralen, langfristigen Entwicklungen im Mobilitätsmarkt umschreiben. Daraus werden Hinweise auf mögliche Regulationsansätze zur Stärkung oder Vermeidung der Konsequenzen abgeleitet, ohne bereits eine Wertung vorzunehmen.

Es ist nicht der Anspruch des Projekts, konkrete neue Geschäftsmodelle und deren Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen im Verkehrsbereich zu entwickeln oder gar eine abgestimmte Roadmap für deren Organisation, Umsetzung und Diffusion aufzustellen. Dafür bestehen bezüglich künftiger Rahmenbedingungen im untersuchten Zeithorizont zu viele Unsicherheiten. Jedoch sollen potenzielle Entwicklungen für den Mobilitätsmarkt aufgezeigt werden, welche aufgrund der untersuchten Grundlagen und Expertenmeinungen als wahrscheinlich angenommen werden.

1.3 Abgrenzungen

Das Forschungsprojekt konzentriert sich auf den Personenverkehr; der Güterverkehr wird in einem Exkurs behandelt. Im Bericht wird berücksichtigt, dass sich die Trennlinie zwischen Güter- und Personenverkehr im Hinblick auf automatisierte Fahrzeuge sowie andere Trends in Zukunft verändern kann.

Auf den Flugverkehr nimmt das Forschungsprojekt keinen direkten Bezug. Er wird in der initialen Auslegeordnung zu Mobilitätsangeboten mit aufgenommen, ebenso in Form der Schlüsseltechnologie «automatisierte Luftfahrzeuge». Eine vertiefte Betrachtung wird jedoch nicht geleistet. Dies gilt ebenso für den Fuss- und Veloverkehr aufgrund weitgehender Unabhängigkeit von der Entwicklung der Schlüsseltechnologien.

Letztlich liegt der Fokus des Projekts auf dem Schweizer Mobilitätsmarkt. Schnittstellen zu europaweiten und internationalen Entwicklungen sind gerade hinsichtlich zukünftiger Trends und Technologien nicht wegzudenken und werden entsprechend mitbetrachtet. Hinsichtlich gesetzlicher und politischer Rahmenbedingungen wird jedoch vom Schweizer Kontext ausgegangen.

1.4 Vorgehen

Das Projekt ist in sechs Arbeitsschritte aufgeteilt.

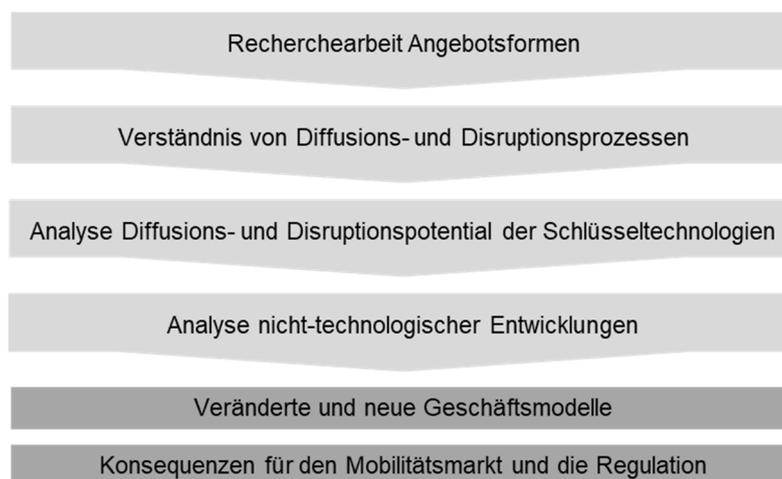


Abb. 1 Vorgehensschritte

Eine initiale Recherchearbeit zeigt die heute vorhandenen Angebotsformen und Geschäftsmodellen im Personenverkehr auf. Diese werden nach generischen Angebotstypen strukturiert. Die darin jeweils anzutreffenden Geschäftsmodelle werden mittels Anwendung des Business Model Canvas beschrieben. Damit liegt eine Übersicht über die heutigen Angebotsformen und deren wichtigsten Geschäftsmodellkomponenten vor.

Zum Verständnis der Diffusions- und Disruptionsprozesse werden zwei theoretische Ansätze aufgegriffen: Die Multi-Level-Perspektive auf soziotechnische Transition (Geels, 2012) und die Theorie Disruptiver Innovationen (Christensen, 2015). Zur Einschätzung des Diffusionspotentials von bereits heute bekannten Schlüsseltechnologien des Mobilitätsmarkts wird die Multi-Level-Perspektive angewandt.

Zur Einschätzung von disruptiven Entwicklungen werden Experteninterviews herangezogen. Eine Aufnahme der übergeordneten Rahmenbedingungen (gesellschaftliche Megatrends) und eine Berücksichtigung nicht-technologischer Disruptionspotentiale komplettiert das Bild. Zwischenresultat bildet die Darstellung von potenziellen disruptiven und diffundierenden Innovationen im Mobilitätsmarkt, immer vor dem Hintergrund nicht-technologischer Entwicklungen.

Auf dieser Basis wird die eigentliche Forschungsfrage adressiert: welche Anreize für neue und veränderte Geschäftsmodelle entstehen im Mobilitätsmarkt, wenn die identifizierten Entwicklungspotentiale zu Grunde gelegt werden? Als Strukturierungshilfe werden drei Szenarien verwendet, die im Rahmen des Forschungspakets definiert wurden.

Aus den Erkenntnissen wird in Thesenform herausgearbeitet, welche Konsequenzen die veränderten Geschäftsmodelle auf den Mobilitätsmarkt haben könnten. Die Thesen beschreiben beispielhafte Entwicklungsmöglichkeiten und sind mit konkreten Angebotsformen illustriert. Die Thesen sollen abschliessend auch zeigen, welche Anforderungen dadurch für die Regulation des zukünftigen Mobilitätsmarkts zu beachten sind.

2 Begrifflichkeiten

2.1 Angebotsformen und Geschäftsmodelle

Im aktuellen Diskurs über den Verkehr der Zukunft existieren eine Vielzahl an Zukunftsbildern, Konzepten, visionären technischen Antriebssystemen und neuen multimodalen Mobilitätsformen. Bisher gängige Begriffe und Definitionen kommen mit diesen Zukunftsbildern nicht mehr ohne weiteres zurecht. Bereits heute stellt sich die Frage, wie neue Mobilitätsangebote wie Ruftaxis, Uber etc. einzuordnen sind. Es sind keine Taxis, aber auch kein öffentlicher Verkehr im Sinne eines öffentlich regulierten und für jedermann zugänglichen Transportmittels. Mit der Entwicklung neuer Mobilitätsformen ist deshalb zu erwarten, dass eine Weiterentwicklung der heutigen Begriffswelt nötig ist.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Kapitel eine Strukturierung inkl. Definition der für das untersuchte Thema wichtigen Begriffe vorgenommen. Ziel ist die Schaffung eines klaren Verständnisses von Begriffen wie Geschäftsmodelle, Angebotsformen und Fahrzeuge.

2.2 Vorgehen und Abgrenzungen

Im ersten Arbeitsschritt wurden rund 80 heute bestehende Mobilitätsangebote recherchiert und analysiert. In einem internen Workshop wurden diese Analysen weiter ausdifferenziert und in die nachfolgende Struktur von Geschäftsmodellen und Angebotsformen eingeordnet. Dabei war das Ziel, eine möglichst grosse Diversität zu erfassen und nicht unbedingt eine möglichst grosse Menge an Elementen zu sammeln.

Noch ohne inhaltliche Einschätzungen zu technologischen Trends und Veränderungen der Verkehrsnachfrage vorzunehmen, wurden im Sinne einer Auslegeordnung auch zukünftige Mobilitätsformen mit aufgenommen. Aus bereits abgeschlossenen Forschungsprojekten⁴ wurden zukünftige Mobilitätsangebote identifiziert, die sich aktuell in der Entwicklungsphase befinden oder die als Konzepte existieren.

2.3 Begriffsstruktur

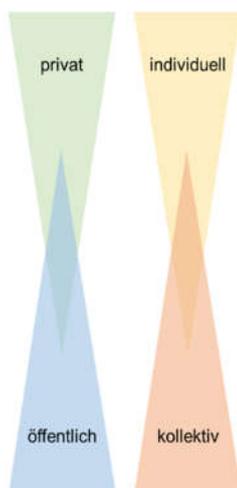


Abb. 2 Dimensionen zur Einteilung von Angebotsformen

Zur Veranschaulichung der heutigen Angebots- und Organisationsformen des Verkehrs wurde eine Struktur mit mehreren Ebenen erstellt: Die Ebene der Geschäftsmodelle, der Angebotsformen und der Verkehrsmittel. Basis der Struktur ist die Einteilung gemäss ASTRA-Forschungsprojekt „Auswirkungen des automatisierten Fahrens; Nutzungsszenarien und Auswirkungen“, welche für die vorliegende Fragestellung angepasst wurde (Rapp Trans et al, vorauss. 2019). Zusätzlich wird in der Strukturierung eine Unterscheidung entlang zweier Dimensionen vorgenommen (s. Abb. 2).

Es gilt einzuordnen, ob ein **privates** Angebot vorliegt oder ob das Angebot als **öffentlich** bezeichnet werden kann. Diese Grenze verläuft fließend. Wichtiger Einflussfaktor in der Einordnung eines Angebots zwischen diesen zwei Polen, ist die Regulation. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass private Angebote weniger stark reguliert sind als staatliche (vgl. Ausführungen unten zum Angebotstyp ÖV (on demand)).

⁴ Siehe Hoppe und Härrri (2017) oder Hoppe und Trachsel (2018).

Zum anderen gilt es zu unterscheiden, ob ein Angebot **individuell** oder **kollektiv** ist. Die Analysegrösse dabei ist eine einzelne Fahrt. Fahrten können individuell oder kollektiv stattfinden, aber nicht beides gleichzeitig.⁵

Heutige kollektive Angebotsformen wie das Sammeltaxi sind meist auch öffentliche Angebotsformen. In Zukunft ist jedoch zu erwarten, dass diese Zuordnung nicht mehr so klar gemacht werden kann. Beispielsweise wenn ein Angebot die Wahl zwischen einer individuellen oder einer kollektiven Fahrt jeweils dem Nutzer überlässt und nur den Preis der Dienstleistung variiert. Diese Schnittstelle wird in der weiteren Untersuchung betrachtet.

Übersichtsdarstellung

Die nachfolgende Abb. 3 setzt vier Ebenen (Geschäftsmodell – generischer Angebotstyp – Angebotsform – Verkehrsmittel) grafisch im Verhältnis zueinander. Zu jedem der fünf generischen Angebotstypen lässt sich ablesen, welche Geschäftsmodelle zugeordnet werden können und welche Verkehrsmittel sich für die Angebotstypen eignen.

Verschiedene Geschäftsmodelle können dabei einem Angebotstyp entsprechen – so sind bei Sharing (on demand) das Geschäftsmodell der Vermietung, aber auch das Geschäftsmodell der Vermittlung und Bündelung relevant. Ähnliches gilt bei den Fahrzeugen, welche nicht eindeutig zuordenbar sind. Eine Angebotsform (z.B. die Fahrzeugmiete) kann über unterschiedliche Fahrzeuge geschehen, bleibt aber im Kern dasselbe Angebot.

Die bereits erwähnte Trennlinie zwischen öffentlichen und privaten Angeboten wurde jeweils mit einer blauen Fläche gekennzeichnet: Angebotsformen des öffentlichen Verkehrs liegen in der blauen Fläche, während private Angebotsformen ausserhalb liegen. Bei den generischen Angebotstypen Riding (on demand) und ÖV (on demand) widerspiegelt die Positionierung der Angebotsformen auf der Diagonalen, ob es sich eher um ein ÖV-ähnliches oder um ein privates Angebot handelt.

Die einzelnen Begrifflichkeiten und deren Herleitung werden in den darauffolgenden Abschnitten definiert und erläutert.

⁵ Im Gegensatz dazu kann es sein, dass ein kollektiv nutzbares Verkehrsmittel (z.B. Sammeltaxi) aufgrund fehlender Nachfrage für eine Fahrt rein individuell genutzt wird. Das Angebot wird dennoch als kollektiv bezeichnet.

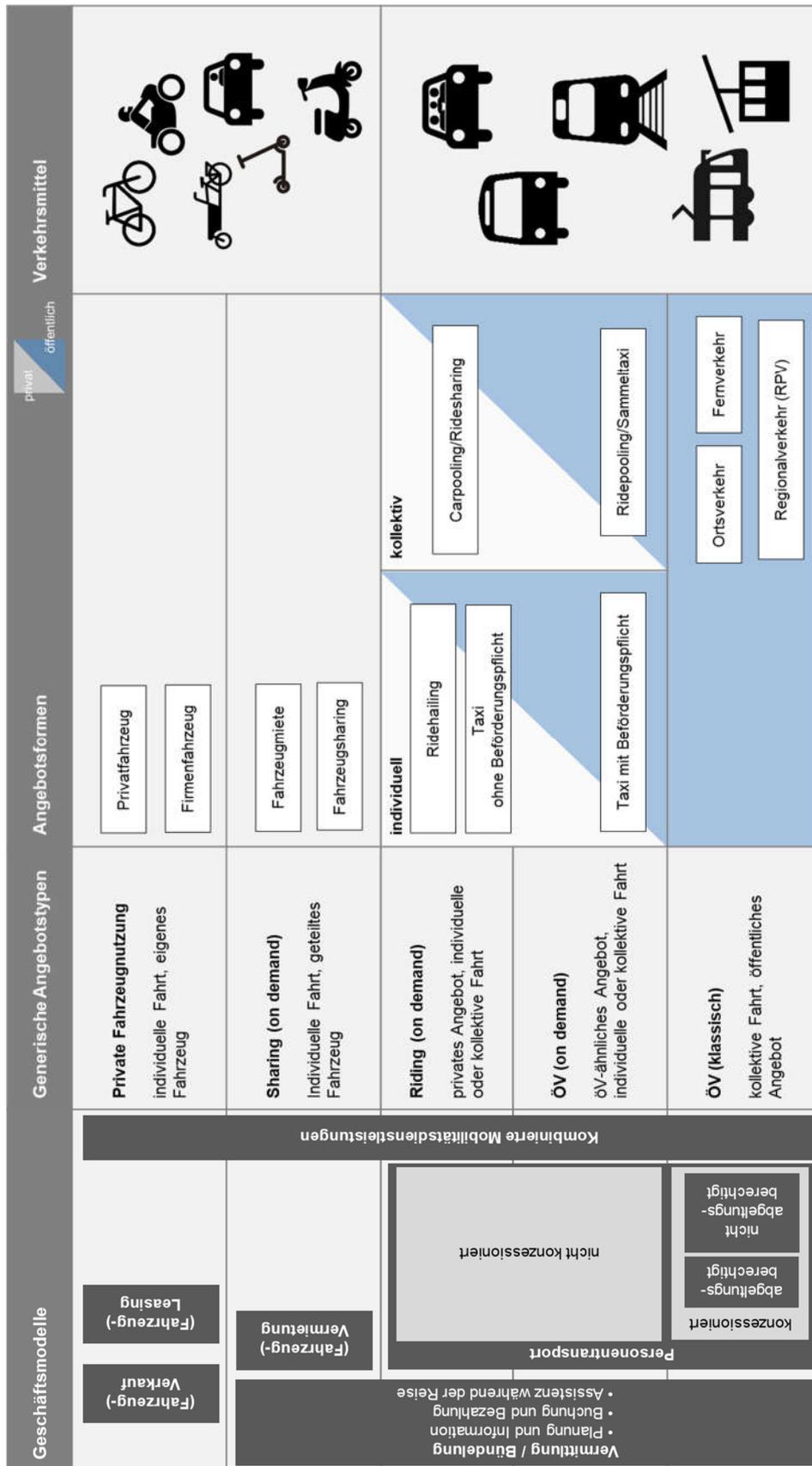


Abb. 3 Begriffsstruktur Angebotsformen und Geschäftsmodelle (eigene Darstellung)

2.3.1 Geschäftsmodelle

Ein Geschäftsmodell ist die Grundlogik eines Unternehmens, die beschreibt, welcher Nutzen auf welche Weise für Kunden und Partner gestiftet wird und wie der daraus generierte Umsatz wieder an das Unternehmen zurückfliesst. Über den daraus generierten unternehmerischen Mehrwert differenziert sich ein Unternehmen gegenüber Wettbewerbern, festigt Kundenbeziehungen und erzielt dadurch einen Wettbewerbsvorteil (Schallmo, 2013).

Geschäftsmodelle werden hier aus der Sicht des Anbieters definiert. Verkauf und Leasing werden deshalb getrennt, auch wenn sie aus Nutzersicht ähnlichen Grundlogiken folgen. Es können sechs grundsätzliche Geschäftsmodelle identifiziert werden (mit Differenzierungen):

(Fahrzeug-) Verkauf: Ein unternehmerischer Mehrwert wird durch die rechtliche und wirtschaftliche Übertragung eines Fahrzeugs an Privat- oder Firmenkunden geschaffen.

(Fahrzeug-) Leasing: Ein unternehmerischer Mehrwert wird geschaffen, in dem ein Fahrzeug (Leasingobjekt) von einem Leasinggeber beschafft und finanziert wird und dem Leasingnehmer gegen Zahlung eines vereinbarten Leasingentgelts zur Nutzung überlassen wird.

(Fahrzeug-) Vermietung: Ein unternehmerischer Mehrwert wird durch die zeitweilige Überlassung eines Verkehrsmittels gegen eine Gebühr erzielt. Im Gegensatz zum Leasing trägt der Nutzer des gemieteten Objektes nur beschränkte Rechte, Risiken und Pflichten über das Objekt, während diese beim Leasing in der Regel weitestgehend an ihn übergehen.

(Personen-) Transport: Ein unternehmerischer Mehrwert wird durch den Transport von Personen auf kommerzieller Basis von einem Ausgangs- an einen Zielort erzielt. Personentransport umfasst Unterarten von Geschäftsmodellen, welche als Gemeinsamkeit aufweisen, dass die Fahrt das Wertangebot darstellt und nicht die Nutzung eines Fahrzeugs.

- **Nicht zulassungspflichtiger (Personen-) Transport:** Solange keine Bewilligungspflicht oder Konzessionspflicht vorliegt, sind die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Anbieter von Transportleistungen liberaler. Z. B. besteht beim Ridehailing wie von Uber angeboten keine grundsätzliche Transportpflicht – der Fahrer kann eine Transportanfrage ablehnen oder sein Angebot kurzfristig einstellen.
- **Regelmässige und gewerbsmässige (Personen-) Beförderung:** Der Bund verfügt über das ausschliessliche Recht, Reisende gewerbsmässig zu transportieren (Personenbeförderungsregel), tritt dieses Recht jedoch mit Konzessionen und Bewilligungen an geeignete Unternehmen ab (BAV, 2019). Bewilligungen können sowohl auf Bundesebene als auch kantonale erteilt werden. Diesbezüglich unterscheiden sich die Kantonalen Handhabungen beispielsweise im Taxigewerbe stark, gewisse Kantone kennen eine Transportpflicht, andere nicht.
- **Abgeltungsberechtigter (Personen-) Transport:** Angebote des regionalen Personenverkehrs (RPV) werden gemeinsam von Bund und Kantonen bestellt und finanziert. Angebote des Ortsverkehrs werden von den Kantonen bestellt. Bund und Kantone schliessen mit den Transportunternehmen eine Angebotsvereinbarung ab, welche das Angebot (Fahrplan) sowie die Abgeltungen der geplanten ungedeckten Kosten der Transportunternehmen regelt (BAV, 2019). Dies bedeutet für die Transportunternehmen, dass ihnen Mindereinnahmen durch die Erfüllung einer nicht rentablen Erschliessungsleistung vergütet werden.
- **Nicht abgeltungsberechtigter (Personen-) Transport:** Der Fernverkehr wird von der öffentlichen Hand finanziell nicht unterstützt – Fernverkehrsangebote müssen eigenwirtschaftlich betrieben werden.

Vermittlung/Bündelung: Ein unternehmerischer Mehrwert wird über Mobilitätsdienstleistungen erzielt, welche die eigentliche Transportleistung ergänzen, aber nicht einschliessen.

Die angebotenen Dienstleistungen innerhalb dieses Geschäftsmodells können dabei eine oder mehrere der folgenden Ausprägungen annehmen:

- Planung und Information einer Reise
- Buchung und Bezahlung einer Reise
- Assistenz während der Reise

Vielfach werden diese Angebotsformen über Plattformen (z.B. Multisided Plattformen zur Vermittlung zwischen Anbieter und Nutzer) oder Apps (z.B. Ticketing- und Fahrplan-Apps) umgesetzt. Aber auch ein traditionelles Reisebüro ist unter diesem Geschäftsmodell einzuordnen, da es vergleichbare Dienstleistungen erbringt.

Kombinierte Mobilitätsdienstleistungen im Freizeitverkehr: Ein unternehmerischer Mehrwert wird über den Verkauf von Mobilitätsdienstleistungen in Kombination mit anderen Leistungen generiert. Dies kann durch eine Kooperation von Mobilitätsanbietern mit Leistungserbringern im Freizeitsektor erfolgen (z.B. RailAway-Angebote) oder durch eigene Mobilitätsangebote eines Privatunternehmens (z.B. vergünstigte Transporter-Mieten bei Einkäufen im Möbelhaus). Entscheidend ist, dass die Transportleistung ein Teilprodukt eines umfassenderen Angebots darstellt.

2.3.2 Angebotsformen

Als Angebotsform wird ein spezifisches Transportangebot oder Dienstleistungsangebot zur Erfüllung eines Mobilitätsbedürfnisses bezeichnet, welches auf privater oder kommerzieller Basis genutzt werden kann. Die Angebotsformen werden **aus Nutzersicht** beschrieben.

Einzelne Angebotsformen unterscheiden sich teilweise durch Details wie die zugehörigen Fahrzeuge, die Grösse bzw. das Transportvolumen. So ist z.B. der Verleih eines Personewagens ein anderes spezifisches Angebot als der Verleih eines Fahrrads. Die Angebotsform unterscheidet sich dabei nur durch das angebotene Verkehrsmittel, während der dahinterliegende generische Angebotstyp «Sharing» in beiden Fällen der Grundmechanik des Verleihens entspricht.

Um diese Diversität der Angebotsformen fassen zu können, wurden die spezifischen Angebotsformen vereinfacht und generischen Angebotstypen zugeordnet. Diese generischen Angebotstypen fassen ähnliche Angebotsformen der Mobilität zusammen. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen nach der Art der eingesetzten Verkehrsmittel und der spezifischen Nutzungsform (Zugänglichkeit zum Angebot und Flexibilität in der Nutzung).

Nachfolgend werden die fünf unterschiedenen generischen Angebotstypen dargestellt und zugehörige einzelne Angebotsformen aufgeführt.

In einer Textbox werden zu jedem generischen Angebotstyp zusätzlich Hinweise auf zwei Querschnittsthemen gegeben: bedeutsame Herausforderungen hinsichtlich Regulierung und bestehende Schnittstellen zur Infrastruktur.

Private Fahrzeugnutzung



Abb. 4: Begriffsstruktur Private Fahrzeugnutzung

Generischer Angebotstyp: Das Fahrzeug befindet sich im Privatbesitz natürlicher oder juristischer Personen und wird individuell genutzt oder Dritten zur privaten, individuellen Nutzung direkt zur Verfügung gestellt (→ räumlich und zeitlich flexible Nutzung).

Angebotsformen: Bei der privaten Fahrzeugnutzung wird zwischen der Nutzung des eigenen Privatfahrzeugs und eines Firmenfahrzeugs unterschieden. Der Unterschied zwischen den beiden Angebotsformen ergibt sich primär aus den Eigentumsverhältnissen: Beim Privatfahrzeug ist der Nutzer Besitzer und Eigentümer des Fahrzeugs. Beim Firmenfahrzeug ist eine juristische Person die Eigentümerin des Fahrzeugs. Einem Drittnutzer wird ein (temporäres) Nutzungsrecht zugestanden. Ein Mietverhältnis besteht hier nicht, da Firmenfahrzeuge i.d.R. als Lohnbestandteile oder zu besonderen Nutzungskonditionen langfristig bzw. wiederholt nutzbar sind («Dienstwagen»).

Tab. 1 Querschnittsthemen private Fahrzeugnutzung

Regulierung: Bei der privaten Fahrzeugnutzung spielt Regulierung vor allem über die bestehenden Gesetze im Strassenverkehr sowie über die durch den Staat erhobenen Steuern und Abgaben eine Rolle: Strassenverkehrsgesetz (SVG), Mineralölsteuer, Strassenabgaben (LSVA, PSVA, Autobahnvignette), Automobilsteuer. Im Zuge der globalen Bestrebungen, die Klimaerwärmung einzudämmen, könnten zukünftig Regulierungen zur Reduktion von CO2-Emissionen durch den MIV die private Fahrzeugnutzung stärker beeinflussen (z.B. Einfahrtsbeschränkungen in bestimmte Räume, Mindestbesetzungsgrad von Fahrzeugen, Verbot von Verbrennungsmotoren).

Infrastruktur: Aufgrund des anhaltenden Wachstums der Verkehrsnachfrage entsteht das Bedürfnis nach einem Ausbau der Strasseninfrastruktur mit dem Ziel eines langfristig leistungsfähigen Verkehrssystems. Verschiedene Fördertöpfe und Strategien stehen diesbezüglich zur Verfügung: Der Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) ermöglicht Investitionen in Betrieb, Unterhalt und Ausbau der Nationalstrassen sowie in Agglomerationsprojekten, um Engpässe zu lindern und Verkehrsprobleme zu lösen. Im Strategischen Entwicklungsprogramm (STEP Nationalstrassen) werden die notwendigen Ausbauschritte definiert. Die zunehmende e-Mobilität hat schon heute einen Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum ausgelöst.

Sharing (on demand)



Abb. 5: Begriffsstruktur Sharing (on demand)

Generischer Angebotstyp: Ein Fahrzeug wird geteilt und anderen auf privater (z.B. Pool-Firmenfahrzeuge, Peer-to-Peer-Plattformen) oder kommerzieller Basis (z.B. Mobility Car-Sharing, Zipcar) zur individuellen Nutzung zur Verfügung gestellt (→ Zweck-flexible Fahrzeugnutzung, raumzeitlich jedoch mit Einschränkungen).

Angebotsformen: Beim Sharing (on demand) wird zwischen den beiden Angebotsformen Fahrzeugverleih und Fahrzeug-Sharing unterschieden:

Bei der **Fahrzeugmiete** können Fahrzeuge für eine längere Mietdauer, üblicherweise Tage bis Wochen, angemietet werden. Das Geschäftsmodell ist im Grundsatz für alle Fahrzeugtypen vergleichbar, wenn auch das Preisniveau zwischen den Fahrzeugen stark unterschiedlich ist und die Fahrradmiete i.d.R. günstiger ist als die Automiete.

Im Vergleich zum Fahrzeugverleih werden beim **Fahrzeugsharing** die Fahrzeuge für kürzere Perioden (Minuten oder Stunden) zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig kann unterschieden werden, ob die Fahrzeuge von kommerziellen Unternehmen oder privaten Personen bereitgestellt werden.

Beide Angebotsformen lassen sich nach Fahrzeugen differenzieren, wobei auch Mischformen möglich sind (z.B. bietet Mobility sowohl Scooter als auch Personenwagen im Sharing an). Klassische Beispiele sind Sharing-Systeme für Autos (z.B. car2go, Mobility-Go, DriveNow), E-Autos (z.B. my-e-car), Fahrräder (z.B. Donkey Republic, nextbike, PubliBike), E-Fahrräder (z.B. smide), Cargobikes (z.B. TINK), E-Cargobikes (z.B. carvelo2go) und E-Tretroller (z.B. Bird eTretroller).

Tab. 2 Querschnittsthemen Sharing (on demand)

Regulierung: Schnittstellen zur staatlichen Regulierung finden sich vor allem in der Diskussion um die Nutzung bestehender Parkflächen für Sharing-Fahrzeuge. Dazu sind Fragen zur Erstellung neuer Sharing-Stellplätze im öffentlichen Raum zu beantworten, z.B. zu den Nutzungsbedingungen des öffentlichen Parkraums durch private Sharing-Anbieter. Förderung von Car-sharing zur Reduktion der Verkehrsüberlastung in Städten bedingt eine Anpassung der bestehenden Parkverordnung (z.B. durch eine verbilligte Nutzung von Parkflächen für Sharing-Fahrzeuge in der blauen Zone resp. auf gebührenpflichtigen Parkplätzen). Für andere Verkehrsmittel stellen sich zusehends Fragen nach geeigneten Führungsarten und Strassenräumen.

Infrastruktur: Wichtige Schnittstellen zur Infrastruktur ergeben sich ebenfalls über den Platzbedarf für Sharing-Fahrzeuge (Parkflächen und Ladeinfrastruktur für E-Car-Sharing): Ausweisung/Markierung von neuen Stell- und Parkflächen für Sharingdienste, evtl. mit Ladeinfrastruktur. Gleichzeitig kann ein hoher Durchdringungsgrad von Sharing-Angeboten zur Reduktion des Parkraumbedarfs für Privatfahrzeuge führen, womit Fragen betreffend die Nutzung dieser nicht mehr benötigten Parkflächen aufkommen.

Riding (on demand)



Abb. 6: Begriffsstruktur Riding (on demand)

Generischer Angebotstyp: Eine einzelne Fahrt wird von privaten Anbietern angeboten (Mitfahren), sei dies auf nicht-kommerzieller (Ridesharing Apps) oder auf kommerzieller (z.B. UberPop) Basis. (→ Zweck-, Raum- und Zeit-unflexible Mobilitätsdienstleistung).

Angebotsformen

Unter Riding (on demand) werden Angebotsformen der Shared Mobility zusammengefasst, die sich gegenüber dem Fahrzeug-Sharing dadurch abgrenzen, dass sie sich auf das Teilen von Fahrten konzentrieren (meist kurzfristig und kurzzeitig) und individuelle als auch kollektive Angebote umfassen können. Folgende Unterformen können differenziert werden:

Unter **Ridehailing-Angeboten** versteht man App- bzw. onlinebasierte Angebote, die Fahrten von Fahrern privater Fahrzeuge an mögliche Passagiere und umgekehrt vermitteln. Die privaten Fahrer agieren in diesem Fall als eine Art Taxidienstleister für individuelle Fahrtenwünsche und werden mit einer Entschädigung vergütet. Die Plattformen werden von sogenannten Transportation Network Companies (TNC, z.B. UberPop) betrieben (Center for Automotive Research, 2016).

Carpooling/Ridesharing-Angebote bringen private Fahrer mit möglichen Passagieren zusammen, die einen ähnlichen Abfahrts- bzw. Zielort haben (kollektive Nutzung des Mobilitätsangebots). In der Schweiz anzutreffende Beispiele sind BlaBlaCar und HitchHike. Der Unterschied zu Ridehailing Systemen besteht darin, dass die Fahrer das System nicht primär als Einnahmequelle nutzen, sondern offene Plätze bei ihren privaten oder geschäftlichen Fahrten anbieten (Center for Automotive Research, 2016). Der Begriff Carpooling wird synonym zu Ridesharing verwendet.

Auch private **Ridepooling**-Angebote werden hier subsummiert. Unter Ridepooling werden Angebote verstanden, die darauf abzielen, mit Autos oder Kleinbussen mehrere Fahrgäste von flexiblen Abfahrtsorten zu flexiblen Zielorten zu befördern. Je nach Ausprägung werden Routen sowie Abfahrtszeiten auf Basis der Kundennachfrage gewählt. Ridepooling ist eine Mischform zwischen dem auf fixen Fahrplänen und Routen basierten ÖV und der oben

beschriebenen Ridehailing Lösung (Center for Automotive Research, 2016). Die Zuordnung zum Riding oder zum ÖV ist von spezifischen Angeboten abhängig zu machen. Als Ridepooling-Angebote werden z.B. Unternehmens-Shuttles oder Schulbusse verstanden.

Fahrzeuge von Riding-Angeboten verfügen über Passagierplätze – Ein-Personen-Fahrzeuge sind nicht für Riding nutzbar. Grundsätzlich tritt der Fahrzeugtyp jedoch im Vergleich zu Sharing-Angeboten stärker in den Hintergrund. Die meisten Riding-Angebote sind im Bereich von Personenwagen zu finden, mit spezialisierten Kundensegmenten (z.B. Uber Black im Luxussegment).

Tab. 3 Querschnittsthemen Riding (on demand)

Regulierung: Bei neuen Riding-Angeboten zeichnen sich Schnittstellen zur staatlichen Regulierung insbesondere im Zusammenhang mit arbeitsrechtlichen Fragestellungen ab. Die Angleichung der on demand Dienste an Regulierungen der «traditionellen» Taxibranche oder doch die Lockerung der bestehenden Regulierungen für die «traditionellen» Branche (z.B. Ortskundeprüfungen für Taxifahrer oder die quantitative Beschränkung der Taxiunternehmen) werden diskutiert. Zentrale Regulierungsfragen stellen sich zu den Themen Bewertung- und Monitoringsysteme für Fahrer und Fahrten (Background-checks, Kundenbewertung, Fahrtenschreiber) und Handhabung von sozialversicherungsrechtlichen Fragen bezüglich Fahrer von Riding on demand Dienstleistungen.

Infrastruktur: Schnittstellen zu Digital- und Kommunikationsinfrastrukturen sind zentral (Datenübermittlung, sichere Buchungs- und Bezahlvorgänge). Für den Betrieb von Riding (on demand) Angeboten stellen baulich v.a. die Schaffung von Sharing-Zonen im Sinne von Pick-Up und Drop-Off-Zonen eine wichtige unterstützende Massnahme dar. Dies betrifft staatlich regulierte Massnahmen für den Ausbau der Strasseninfrastruktur (NAF/STEP). Weiter ist die multimodale Vernetzung auch eine Infrastrukturfrage: Aus- und Einstiegspunkte an Mobilitätshubs erleichtern das Umsteigen auf andere Verkehrsmittel.

ÖV (on demand)



Abb. 7: Begriffsstruktur ÖV (on demand)

Generischer Angebotstyp: Unter ÖV (on demand) sind kollektive, aber auch individuelle Personentransporte möglich. In Abgrenzung zu Riding (on demand) bezeichnet ÖV (on demand) nur kommerzielle Angebote, welche aus Nutzersicht ein „ÖV-ähnliches“ Angebot bieten.

Definiert wird ÖV durch die Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes des Bundes mit den folgenden Kernaspekten (PBG, SR 745.1):

- Ausführung von Personenbeförderungen auf konzessionierten Linien/Routen
- Transportpflicht: Allgemeine Zugänglichkeit für jeden Nutzer
- Fahrplanpflicht: Aufstellung und Publikation eines Fahrplans
- Betriebspflicht: Durchführung des publizierten Angebots unabhängig von den äusseren Bedingungen und der momentanen Nachfrage
- Tarifpflicht: Fixierung und Veröffentlichung der Beförderungsbedingungen und Preise
- Direkter Verkehr: Zusammenfassung der Beförderungsleistungen mehrerer Unternehmen in einem einzelnen Transportvertrag

„ÖV-ähnlich“ bedeutet für ÖV (on demand)-Angebote, dass sich diese zwar an obigen Vorgaben des PBG orientieren, ihm jedoch nicht zwingend vollständig entsprechen müssen bzw. nicht klar unter die gesetzliche Pflicht fallen, dies zu tun. ÖV (on demand)-Angebote sind typischerweise gegenüber dem klassischen ÖV räumlich und zeitlich flexibilisiert (z.B.: Angebot verkehrt nur bei Bedarf, Betrieb im Richtungsband). (→ Räumlich und zeitlich flexible ÖV-Mobilitätsdienstleistung).

Für diese ÖV-ähnlichen Formen existiert heute der Begriff öffentlicher Individualverkehr (ÖIV). Dieser ist weitgehend deckungsgleich mit dem hier vorgestellten Angebotstyp ÖV

(on demand), wengleich mit ÖV i.d.R. nur kollektive Transporte bezeichnet werden (vgl. EBP 2108, S.15). Bereits heute bestehen ÖV-nahe Angebote (z.B. Taxito), welche neue, individuelle Transportmöglichkeiten darstellen. Deshalb wird an der Bezeichnung „ÖV (on demand)“ festgehalten, womit auch die Konsistenz der Begriffe mit den Angebotsformen des ASTRA-Forschungspakets Auswirkungen des Automatisieren Fahrens gestärkt wird.

Angebotsformen: Der ÖV (on demand) grenzt sich von Riding (on demand) dadurch ab, dass die Angebote gewisse Mindestmerkmale eines öffentlichen Transportangebots aufweisen. Aus Nutzersicht ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal die Transportpflicht: ist eine Transportpflicht vorhanden – z.B. bei einem Taxi in einem Gebiet mit Taxiverordnung/Konzession – so kann von ÖV (on demand) gesprochen werden. Ist dies hingegen nicht der Fall (z.B. Uber) handelt es sich um Riding-Angebote.

Es wird in diesem Bericht jedoch davon abgesehen, Transportpflicht als einziges Kriterium einzuführen: Angebote wie Taxito weisen z.B. keine Transportpflicht auf, sind jedoch als Ergänzung des öffentlichen Verkehrsangebots gedacht und damit Formen von ÖV (on demand).

Fahrzeuge des ÖV (on demand) sind Personenwagen, aber auch Kleinbusse und Cars, da der kollektive Transport stärker im Vordergrund steht. Die Eigentümerschaft des Fahrzeugs ist dabei ebenfalls nicht klar definierbar – es können sowohl private Fahrzeuge eingesetzt werden als auch Unternehmensfahrzeuge.

Tab. 4 Querschnittsthemen ÖV (on demand)

Regulierung: Es gibt zunehmend ÖV (on demand) Angebote, welche nur noch Teile der ÖV-Kriterien erfüllen. Auf Seiten der öffentlichen Hand ist noch unklar, wie stark und auf welche Weise diese Angebote rechtlich zu steuern sind. Mögliche Ansätze sind die Auferlegung einer Konzessionspflicht oder die Integration in ein abgeltungsberechtigtes Grundversorgungsangebot.

Infrastruktur: Durch die Flexibilität dieser Angebote (variable Abfahrtszeiten, Reiserouten und Halte) ist nicht zwingend eigene Infrastruktur erforderlich (z.B. Haltestelleninfrastruktur), es werden bestehende Infrastrukturen genutzt. Ein- und Ausstiegspunkte mit Signalen sind Hilfsmittel – die Kennzeichnung im Strassenraum sowie digital in der App erleichtert die Nutzung. Daneben brauchen diese Angebote ebenfalls eine zuverlässige IT-Struktur und geeignete Umsteigemöglichkeiten an Mobilitätshubs zur Förderung der Nutzung in intermodalen Wegeketten.

ÖV (klassisch)

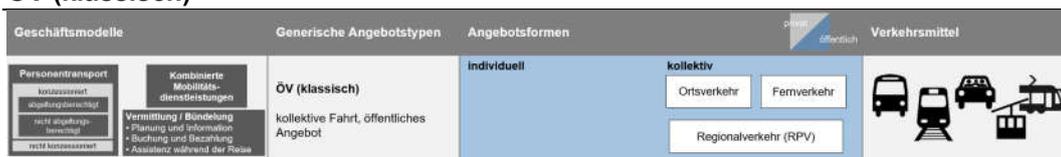


Abb. 8: Begriffsstruktur ÖV (klassisch)

Generischer Angebotstyp: Der klassische ÖV umfasst den kollektiven, öffentlich zugänglichen Transport von Personen auf kommerzieller Basis auf einer definierten Strecke mit definierten Zeiten (→ zeitlich und räumlich fixierte Mobilitätsdienstleistung).

Als Abgrenzung zum ÖV (on demand) wird bei klassischen ÖV-Angebotsformen die Einhaltung aller obigen Vorgaben (Konzession, Transport-, Fahrplan-, Betriebs- und Tarifpflicht sowie direkter Verkehr) vorausgesetzt.

Der öffentliche Verkehr der Schweiz entspricht den Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes. Er zeichnet sich durch eine flächendeckende Versorgung und gute Umsteigebeziehungen aus. Zusammen mit dem Taktfahrplan schafft dies eine durchgehende Transportkette über alle Verkehrsmittel (Bahn, Tram, Bus, Schiff, Seilbahn). Durch den stetigen Ausbau der Infrastruktur ist in weiten Teilen der Schweiz ein sehr enges Netz mit dichten, aufeinander abgestimmten Fahrplänen entstanden.

Dies erlaubt es den Nutzern, nahezu sämtliche Mobilitätsbedürfnisse (Arbeit, Schule, Freizeit, Einkaufen, etc.) abzudecken. Die Offenheit des Systems (ein normales Billett ist unabhängig von Zugtyp und Tageszeit auf sämtlichen Zügen gültig), durchgehende Billette und kundenorientierte Angebote (z.B. General- und Halbtaxabonnement) gewähren zudem einen hohen Komfort für den Nutzer (VÖV, 2019).

Angebotsformen: Der klassische, fahrplanbasierte ÖV lässt sich nach dem Personenbeförderungsgesetz in die vier Angebotsformen Fernverkehr, Regionalverkehr (mit und ohne Erschliessungsfunktion) und Ortsverkehr unterteilen, welche sich insbesondere durch die Finanzierungsstruktur voneinander unterscheiden. Innerhalb dieser Angebotsformen kann weiter zwischen den jeweils eingesetzten Verkehrsmitteln unterschieden werden, die typischerweise nachfolgend mit angegeben werden.

Die schnellen Bahnlinien zwischen den mittleren und grossen Zentren der Schweiz bilden das **Fernverkehrsnetz** und werden in der Regel mit Intercity- und Interregio-Zügen bedient (BAV, 2019). Vermehrt werden auf Strecken des Fernverkehrs auch Fernbusse eingesetzt. Der Fernverkehr ist nicht abgeltungsberechtigt.

Der **regionale Personenverkehr (RPV) mit Erschliessungsfunktion**⁶ umfasst den Verkehr innerhalb von Regionen einschliesslich der Groberschliessung von Ortschaften sowie den Verkehr mit benachbarten, auch ausländischen, Regionen. Er wird in der Regel mit Regionalbahnen und Bussen bedient und ist abgeltungsberechtigt.

Beim **regionalen Personenverkehr (RPV) ohne Erschliessungsfunktion** handelt es sich um rein touristische Angebote ("Ausflugsverkehr"). Diese werden i.d.R. mit Berg- und Seilbahnen oder Bussen bedient und sind nicht abgeltungsberechtigt.

Der **Ortsverkehr** umfasst Linien, die der Feinerschliessung von Ortschaften dienen und i.d.R. durch Busse, Trams, U- bzw. S-Bahnen oder Sammeltaxis (z.B. Bürgerbus) bedient werden. Er ist ebenfalls nicht abgeltungsberechtigt.

Tab. 5 Querschnittsthemen ÖV (on demand)

Regulierung: Im Zuge der Ausdifferenzierung von Angeboten mit öffentlichem und privatem Charakter stellen sich Diskussionspunkte, ob der klassische ÖV z.B. auf eine Grunderschliessungsfunktion reduziert wird, ob sich eine stärkere Erweiterung des ÖVs auf andere Angebotsformen einstellt, oder ob der ÖV langfristig nur noch privat abgewickelt wird und sich die öffentliche Hand auf die Infrastrukturfinanzierung beschränkt. Die Entwicklung im ÖV hängt direkt mit der Entwicklung der ÖV-ähnlichen Angebote zusammen.

Infrastruktur: Durch die steigende Nachfrage stösst der ÖV vermehrt an seine Kapazitätsgrenzen, gleichzeitig ist der Schienenverkehr sehr infrastrukturintensiv. Dies erfordert einen kontinuierlichen, kostspieligen Ausbau der Bahninfrastruktur. Diesbezüglich gibt es verschiedene Fördertöpfe: Die Aufwendungen, welche nicht über Trassenpreiseinnahmen gedeckt werden können, werden aus dem Bahninfrastrukturfonds (BIF) bezahlt. Mit FABI (Finanzierung und Ausbau der Eisenbahninfrastruktur) haben Volk und Stände 2014 die Absicht zum weiteren Ausbau des Bahnnetzes (längere Züge, mehr Doppelstockwagen und häufigere Verbindungen) kundgetan.

2.3.3 Verkehrsmittel

Verkehrsmittel stellen einen Kernbestandteil jeder Angebotsform dar. Grundsätzlich sind Angebotsformen jedoch relativ unabhängig davon. Es ergibt sich ein fließender Übergang von kleineren Fahrzeugen für individuelle Nutzungen hin zu grösseren Fahrzeugen und umfassenden Infrastruktursystemen für kollektive Nutzungen. Eine strikte Trennung ist lediglich bei Fahrzeugtypen wie dem Fahrrad, E-Bike oder Trotinetten möglich, welche ohne Manipulation nur eine Person transportieren können – diese sind nicht für kollektiven Verkehr geeignet.

⁶ Eine Linie hat gemäss Artikel 5 VPB dann eine "Erschliessungsfunktion", wenn sich an mindestens einem Liniende ein Verknüpfungspunkt mit dem übergeordneten Netz des öffentlichen Verkehrs und am anderen Ende oder zwischen den Linienden eine Ortschaft befindet. Damit die Erschliessungsfunktion gegeben ist, muss eine Linie eine Ortschaft mit mindestens 100 Einwohnern erschliessen. Wird keine Ortschaft mit mindestens 100 Einwohner erschlossen, spricht man von Linien des Ausflugsverkehrs (BAV, 2019).

Bereits ein Scooter mit mehreren Plätzen bietet jedoch die Möglichkeit, jemanden auf der Fahrt mitzunehmen. Am flexibelsten hat sich die Nutzung des Personenwagens entwickelt. Aufgrund seiner Grösse wird er nach wie vor individuell genutzt, neuere Mobilitätsangebote im Bereich Riding (Ridehailing, Ridesharing) sind jedoch gerade im Personenwagen-Bereich anzutreffen. Ein Grund dürfte in der hohen Zahl verfügbarer Personenwagen und in der entsprechend hohen Kapazitätsreserve (bezogen auf Sitzplätze) liegen. Effekt dieser Entwicklung ist jedoch, dass das Auto noch stärker in den unterschiedlichsten Angebotsformen anzutreffen ist und auch ÖV-ähnliche Funktionen übernehmen kann (Beispiel Taxito).

Lediglich Strassenfahrzeuge grösser als Kleinbusse und schienengebundene Fahrzeuge wie Trams und Züge sind klar Angebotsformen des kollektiven Verkehrs und werden im Normalfall nicht für individuelle Transporte genutzt.

2.4 Exkurs: Automatisiertes Fahren

Der übergeordnete Trend zum automatisierten Fahren verlangt eine gesonderte Betrachtung des Verständnisses in Bezug auf Angebotsformen und Geschäftsmodelle. Die Automatisierung im Verkehr weist Potenzial zu tiefgreifenden Veränderungen im Verkehr auf, dies v.a. auf der Angebotsseite (Personalkosteneinsparung, Kapazitätsgewinne, Rückgang Parkraumbedarf).

Auf der Nutzerseite verändern sich die eigentlichen Mobilitätsangebote in ihren technischen Spezifikationen und Anforderungen an den Fahrer: Ein Ortsbus im Jahr 2060 ist vielleicht nicht mehr von Hand gesteuert, sondern komplett automatisiert. Fahrgäste erhalten jedoch in beiden Fällen das gleiche Gut: Transportleistungen im Rahmen des Ortsverkehrs – einmal mit Fahrer, einmal ohne.

Die Automatisierung kann technisch und betrieblich revolutionär wirken, verändert die Struktur möglicher Mobilitätsformen jedoch im Grundsatz nicht: Auf Ebene der Fahrzeuge gibt es technische Veränderungen (Vernetzung, Wegfallen des Fahrers). Auch auf Ebene der Angebotsformen stellen sich neue Konzepte ein (Flottenangebote, flexibler nutzbare Fahrzeuge). Automatisiertes Fahren löst für sich genommen jedoch kein neues Geschäftsmodell aus, es verändert lediglich gewisse Parameter (Finanzierung, Risikokalkulation etc.). Damit sind neue Angebotsformen zu erwarten, jedoch keine neuen generischen Angebotstypen. Entsprechend dieser Erläuterung wird Automatisierung in der Begriffsstruktur nicht aufgenommen.

Um die Anwendbarkeit der Begriffsstrukturierung zu verifizieren wurde auf Erkenntnisse des parallel bearbeiteten ASTRA-Forschungsprojektes „Auswirkungen des automatisierten Fahrens“ zurückgegriffen. In diesem Projekt wurden beispielhafte Angebotsformen herausgearbeitet, die durch die Technologie des automatisierten Fahrens in Zukunft möglich sein könnten. Es handelt sich dabei um sehr konkrete Bilder, welche über das reine Fahrzeug hinausgehen und Vorschläge zu Nutzungsformen und Betreiber enthalten.

Mit diesen Angebotsformen wurde die oben erarbeitete Begriffsstruktur plausibilisiert, um ihre Anwendbarkeit auch in Zukunft sicher zu stellen. Die Angebotsformen aus dem ASTRA-Forschungsprojekt wurden in die Strukturierung eingeordnet und geprüft, ob sich daraus neue Kategorien ergeben und ob Zuordnungsfehler auftauchen. Eine mit den Angebotsformen ergänzte Übersichtsdarstellung ist in Anhang 1 des Berichts aufgeführt.

In der Analyse zeigte sich, dass die entwickelte Begriffsstrukturierung die neuen Angebotsformen aufnehmen kann und keine neuen strukturierenden Elemente notwendig sind. Jedoch ergeben sich innerhalb der verschiedenen Felder neue Elemente. Die Technologie des automatisierten Fahrens zählt damit nicht zu neuen Angebotstypen, sondern zu veränderten, bestehenden Angeboten. Diese Veränderungen werden nachfolgend zusammenfassend beschrieben.

Geschäftsmodelle

Durch die Automatisierung können sich Kopplungs- und Vernetzungsdienstleistungen etablieren, die bisher im Personenverkehr nicht anzutreffen waren. Zwei Aspekte werden unter dem Begriff «Platooning» als neues Geschäftsmodell zusammengefasst:

- Kooperative Mobilität auf der Strecke (Fahrbahnwechsel, klassisches Platooning): Eine IT-gestützte Kommunikation ermöglicht nahes Beieinander fahren, schnelle Reaktionen und vorausschauende Informationsflüsse) insbesondere bei stark automatisierten Fahrzeugen.
- Vernetzung zwischen Mobilitätsangeboten ohne Fahrzeugwechsel des Nutzers: Fahrzeuge wechseln an Mobilitätshubs zwischen untergeordnetem Netz und Hochleistungsstrecken. Dieser Übergang muss koordiniert werden (Pooling, Slot Management).

Diese Dienstleistungen können kommerzielle Vorteile bringen (Effizienzsteigerung in Bezug auf Reisezeiten, Flächeneffizienz und Energieeinsparungen) und sind damit aus unternehmerischer Sicht interessant.

Generische Angebotstypen

Die meisten der ASTRA-Angebotsformen des automatisierten Fahrens sind an der Schnittstelle zwischen öffentlichen und privaten Angeboten zu verorten. Die Automatisierung führt hier in erster Linie zu Kosteneinsparungen, aber auch zur Flexibilisierung der Nutzungsmöglichkeiten.

Neue Angebotsformen wie ein automatisiertes Ruftaxi (PubliTaxi) sind aus Nutzersicht durchaus vergleichbar mit einem Ruftaxi mit Fahrer. Es zeichnen sich daher keine neuen generischen Angebotstypen ab. Vielmehr führt das automatisierte Fahren dazu, dass mit neuen und diversifizierten Angebotsformen zwischen ÖV und Privatverkehr; zwischen individuellem und kollektivem Verkehr zu rechnen ist.

Verkehrsmittel

Bezogen auf die Begriffsstruktur wird sich das automatisierte Fahren am augenscheinlichsten auf Ebene der Verkehrsmittel äussern. Es werden neue Formen von (automatisierten) Fahrzeugen in allen Facetten – vom Personal Transporter bis zum Kleinfahrzeug oder zum „fahrbaren Wohnzimmer“ erwartet.

Auch technische Fortschritte in der Antriebstechnologie verändern die Eigenschaften der Fahrzeuge. Weiterhin wird jedoch die Transportkapazität bzw. das Personen-Fassungsvermögen über den Einsatz im Rahmen verschiedener Angebotsformen der entscheidende Faktor sein für die schlussendliche Nutzung.

Als neue Verkehrsmittel sind im Zeithorizont 2060 auch komplette Transportsysteme wie der Hyperloop One zu nennen. Die Besonderheit liegt hier im Transport von Fahrkabinen/Kapseln innerhalb eines geschlossenen Systems ohne Fahrer und mit sehr hoher Geschwindigkeit. Heutige Konzepte stellen v.a. auch Vorteile solcher Systeme in Bezug auf Umweltfreundlichkeit und Flächeneffizienz in den Vordergrund.

3 Analyse heutiger Angebotstypen

3.1 Vorgehen

Mit den im vorigen Kapitel aufgezeigten Begriffsstrukturierung liegen die fünf generischen Angebotstypen als klar voneinander abgrenzbare Gruppen vor. In einem nächsten Schritt wird aufgezeigt, welche Geschäftsmodelle in den generischen Angebotstypen anzutreffen sind und welche spezifischen Aspekte identifiziert werden können. Es wird nicht versucht, komplette Geschäftsmodelle (im Sinne eines Business Cases) darzustellen. Vielmehr interessiert, welche Besonderheiten in den verschiedenen Geschäftsmodellen eines Angebotstyps anzutreffen sind.

In Absprache mit der Paketeleitung und im Hinblick auf die erwarteten Ergebnisse dieser Studie werden bewusst die generischen Angebotstypen mit ihren jeweiligen Angebotsformen in den Vordergrund der Analyse gerückt. Das nachfolgende Kapitel basiert auf einer umfassenden Recherche zu aktuellen Angebotsformen in der Mobilität und analysiert diese hinsichtlich ihres Geschäftsmodelle.

Mobility as a Service

Zusätzlich zu den fünf generischen Angebotstypen wird Mobility as a Service (MaaS) im weiteren Berichtsverlauf analysiert. MaaS wird gemäss der im vorigen Kapitel eingeführten Begriffsstruktur als eine spezifische Ausprägung des Geschäftsmodelltyps «Vermittlung/Bündelung» verstanden. MaaS bietet den Nutzern die Wertangebote Planung, Reiseinformation/-assistenz, Buchung und Bezahlung an, während der eigentliche Transport dann mit einer (oder mehreren) der generischen Angebotstypen erfolgt.

Da das Transportangebot fehlt, kann bei MaaS nicht von einem generischen Angebotstyp gesprochen werden, vielmehr stellt es eine Verbindungsklammer um mehrere Angebotstypen dar. MaaS-Angeboten wird heute zugesprochen, zum zukünftigen Dreh- und Angelpunkt der Mobilität zu werden. Die Möglichkeiten, verschiedenste Mobilitätsangebote auf einem MaaS-Zugangspunkt integriert und auf die Nutzerbedürfnisse individualisiert anbieten zu können, bieten das Potenzial, das heutige Verkehrsverhalten zu revolutionieren. Das Marktumfeld von MaaS-Angeboten ist zurzeit äusserst dynamisch und der Entwicklungspfad ist nicht absehbar. Geschäftsmodellkomponenten im MaaS Bereich dürfen deshalb bei einer Auslegeordnung für Verkehrsangebote der Zukunft nicht fehlen, weshalb MaaS neben den generischen Angebotstypen ebenfalls weiter untersucht wird.

3.1.1 Das Business Model Canvas

Für die Klassifizierung und Beschreibung der Angebotstypen wurde das Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur (2010) verwendet. Das Business Model Canvas ist ein praxisorientiertes Analysetool, welches zur Visualisierung von Geschäftsmodellen dient und dabei helfen soll, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln oder bestehende Geschäftsmodelle aufgrund von Veränderungen im Geschäftsumfeld neu auszurichten. Im Mittelpunkt steht dabei die Geschäftslogik eines Unternehmens oder Angebotes welche beschreibt, wie ein Wert geschaffen, dieser dem Kunden angeboten und letztendlich auch finanziert wird (Zolnowski, 2015). Die Methode erlaubt daher eine systematische Analyse von Geschäftsmodellen hinsichtlich Kundennutzen und -gruppen, Wertschöpfung etc. und damit für alle Felder, in denen Innovation entstehen kann.

Das Business Model Canvas wurde von Alexander Osterwalder entwickelt und in seiner Dissertation im Jahr 2004 als Business Model Ontology veröffentlicht. Dabei identifizierte Osterwalder zunächst vier Hauptbereiche, die essenzielle Themen und Bereiche von Unternehmen widerspiegeln – das Produkt; die Schnittstelle zum Kunden; das Infrastruktur-Management und die finanziellen Aspekte (Simmert et al., 2014). Später wurde diese Methodik zusammen mit Yves Pigneur zum Konzept des Business Model Canvas weiterentwickelt. Hauptziel war es, ein Analyserahmen für Geschäftsmodelle zu entwickeln, der deren Komplexität nicht zu stark vereinfacht, aber dennoch intuitiv und einfach in der Praxis

angewendet werden kann (Osterwalder und Pigneur, 2011). Aus den ursprünglichen Hauptbereichen wurden schliesslich neun Komponenten, die jeweils in Verbindung stehen.

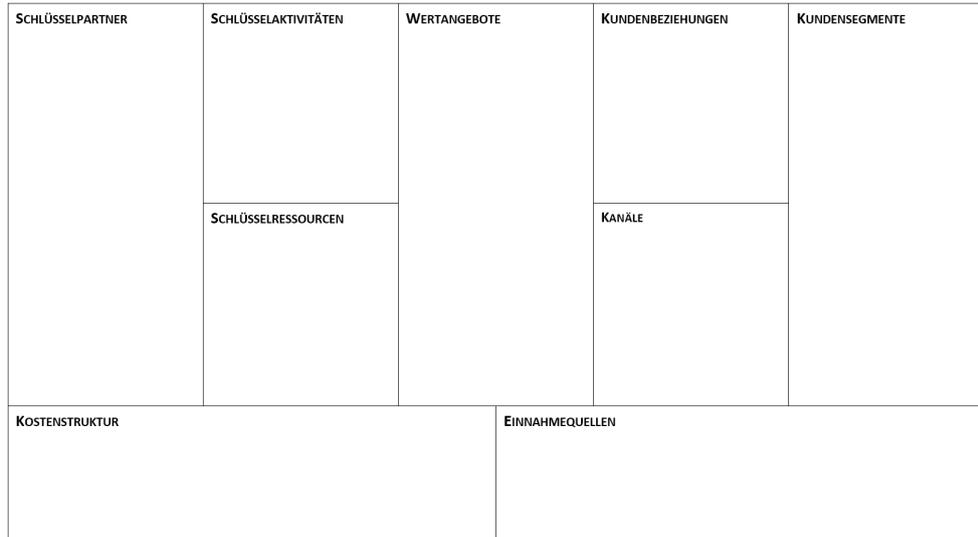


Abb. 9 Struktur des Business Model Canvas

Beschreibung der Bausteine

Osterwalder und Pigneur schlagen eine Bearbeitung des Business Model Canvas ausgehend von den Kundensegmenten auf der rechten Seite zur Kostenstruktur auf der linken Seite vor (Simmert et al., 2014). Nachfolgend sind die einzelnen Bausteine des Business Model Canvas kurz definiert (nach Osterwalder und Pigneur, 2011).

Wertangebote: Dieser Baustein beschreibt das Paket von Produkten und Dienstleistungen, welches für ein bestimmtes Kundensegment Wertschöpfung generiert.

Kundenbeziehungen: Dieser Baustein beschreibt die Arten von Beziehungen, welche ein Unternehmen mit bestimmten Kundensegmenten eingeht.

Kundensegmente: Dieser Baustein definiert die verschiedenen Gruppen von Personen, die ein Unternehmen mit seinem Wertangebot erreichen und bedienen will.

Kanäle: Dieser Baustein beschreibt, wie und mit welchen Hilfsmitteln ein Unternehmen seine Kundensegmente erreicht und anspricht, um ein Wertangebot zu vermitteln.

Schlüsselpartner: Dieser Baustein beschreibt das Netzwerk von Lieferanten und Partnern, die in kontinuierlichem Austausch mit dem Unternehmen stehen und zum Gelingen des Geschäftsmodells beitragen.

Schlüsselressourcen: Dieser Baustein beschreibt die wichtigsten Wirtschaftsgüter, die für das Funktionieren eines Geschäftsmodells notwendig sind.

Schlüsselaktivitäten: Dieser Baustein beschreibt die wichtigsten Dinge, die ein Unternehmen tun muss, damit das Geschäftsmodell im Markt funktioniert.

Kostenstruktur: Dieser Baustein beschreibt sämtliche Kosten, die bei der Ausführung des Geschäftsmodells anfallen.

Einnahmequellen: Dieser Baustein steht für die Einkünfte, die ein Unternehmen aus jedem Kundensegment generiert.

3.2 Generische Angebotstypen im Business Model Canvas

3.2.1 Private Fahrzeugnutzung

Bei der privaten Fahrzeugnutzung befindet sich das Fahrzeug im Privatbesitz und wird meist individuell genutzt, kann jedoch Dritten zur temporären Nutzung überlassen werden.

SCHLÜSSELPARTNER - Fahrzeughersteller - Fahrzeugimporteure - Automobilverbände (Lobby) - Versicherungen	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN - Verkauf und Wartung von Fahrzeugen	WERTANGEBOTE - Individuelle und zeitlich flexible Mobilität	KUNDENBEZIEHUNGEN - persönlicher Kontakt (Verleih, Rückgabe)	KUNDENSEGMENTE - Massenmarkt (sämtliche Kundensegmente)
	SCHLÜSSELRESSOURCEN - Fahrzeuge - Verkaufspunkte (Standortwahl) - Fachpersonal (Verkauf, Service und Reparatur) - Fahrzeugmarke		KANÄLE - Verkaufspunkte - Internet - Werbemaßnahmen - Messen	
KOSTENSTRUKTUR - kosten- und wertorientiert (Währungsschwankungen und Importzölle) - Fixkosten (Immobilien, Werbung, Personal) - Mengen- und Verbundvorteile			EINNAHMEQUELLEN - Verkaufspreis - Leasinggebühr	

Abb. 10 Private Fahrzeugnutzung - Business Model Canvas

Die private Fahrzeugnutzung stellt den am weitesten verbreiteten Angebotstyp dar und zeichnet sich für den Grossteil der heutzutage vorherrschenden Probleme im Strassenverkehr (Lärm, Schadstoffe, Unfälle, etc.) verantwortlich. Die grosse Spannweite von Angeboten in verschiedenen Preis- und Grössen Kategorien sowie eine Vielzahl an unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten macht die private Fahrzeugnutzung für einen Grossteil der Bevölkerung erschwinglich. Das Kundensegment besteht daher aus dem Massenmarkt. Das grösste resultierende Wertangebot stellt letztlich die zeitlich flexible und jederzeit verfügbare individuelle Mobilität für Privatpersonen dar.

Zu den wichtigsten Schlüsselpartnern zählen die Fahrzeughersteller (i.d.R. ausländische Hersteller) und die Importeure, über welche die Fahrzeuge bezogen werden. Zusätzlich ist die Branche stark abhängig von Entscheidungen des Regulativs. Die Automobilverbände (als Branchenvertreter in der Politik) stellen daher einen weiteren Schlüsselpartner dar, welcher sich für die Interessen der Branche einsetzt. Diese haben insbesondere auch einen entscheidenden Einfluss auf die Kostenstruktur (Importzölle, etc.). Letztlich sind auch die Versicherungen ein wichtiger Partner, da sie zusätzlich zum Verkauf des physischen Objektes ein entsprechendes Versicherungspaket zusammenstellen und anbieten.

Die Schlüsselressourcen umfassen v.a. die Fahrzeuge und die jeweiligen Verkaufs- und Reparaturpunkte. Zusätzlich setzen Unternehmen in dieser Branche (auch im Zuge der Digitalisierung und veränderter Anforderungen) zunehmend auf entsprechend ausgebildetes Fachpersonal, die vor allem für den Verkauf und die Wartung der Fahrzeuge verantwortlich zeichnen (Schlüsselaktivitäten).

3.2.2 Sharing (on demand)

Beim Sharing (on demand) wird ein Fahrzeug geteilt und anderen auf privater (z.B. Peer-to-Peer-Plattformen) oder kommerzieller Basis (z.B. Mobility CarSharing, Zipcar) zur individuellen Nutzung zur Verfügung gestellt

SCHLÜSSELPARTNER	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN	WERTANGEBOTE	KUNDENBEZIEHUNGEN	KUNDENSEGMENTE
<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeughersteller/-vertreiber - ICT-Entwickler - Versicherungen - andere Sharinganbieter - Nah- und Fernverkehrsanbieter - Öffentliche Hand - Flughäfen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellen der ICT (Buchungsplattform/-app) - Bereitstellen der Fahrzeuge (ausser bei persönlichem Sharing) - Marketing 	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeugnutzung ohne Fahrzeugbesitz - Verfügbarkeit: jederzeit, unterschiedliche Fahrzeugtypen - überall (beim free-floating Sharing) - im Vergleich zu Besitz kostengünstiger - Status (neuerdings, und in bestimmten Gruppen) - Umweltfreundlich (E-Angebote, Bikesharing) - Einnahmequelle für Fahrzeuganbieter (beim persönlichen Sharing) 	<ul style="list-style-type: none"> - Selbstbedienung - Mitbeteiligung (beim persönlichen Sharing) - <i>persönlicher Kontakt (Verleih, Rückgabe)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Insb. junge, IT-affine Kunden, ohne Fahrzeugbesitz, Städler, Umweltbewusste - Persönliches Fahrzeugsharing: Fahrzeugbesitzer (Multi-sided Plattform) - Massenmarkt
	SCHLÜSSELRESSOURCEN <ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuge, Parkinfrastruktur, Stationen (ausser bei persönlichem Sharing) - ICT: Buchungsplattform/-app - Marke - Mitglieder-/Kundenpool - Daten - <i>Verleihpunkte und Personal</i> 		KANÄLE <ul style="list-style-type: none"> - Buchung über: Internet, App, SMS, Telefon, Station, Fahrzeug - Zugang über: Mitgliedskarte, Schlüssel, RFID, App, Zugangscode - Werbemassnahmen - <i>Verleihpunkte</i> 	
KOSTENSTRUKTUR <ul style="list-style-type: none"> - kosten- und wertorientiert - Fixkosten und sprungfixe Kosten (Buchungsplattform/-app, Werbung, Personal, Fahrzeuge, Stationen, Parkinfrastruktur); variable Kosten (Personal) - Mengen- und Verbundvorteile 		EINNAHMEQUELLEN <ul style="list-style-type: none"> - Jahres-/Mitgliedsgebühr - Nutzungsgebühr: zeit- und/oder streckenbasiert/ pay per use/ flatrate; oft inkl. Freikilometer bzw. Freiminuten - Werbeeinnahmen (Buchungsplattform/-app) - öffentliche Zuschüsse <p style="text-align: right;"><i>kursiv = Besonderheiten der Fahrzeugvermietung</i></p>		

Abb. 11 Sharing (on demand) - Business Model Canvas

Heute spricht das Fahrzeugsharing insbesondere junge, IT-affine Städter, meistens ohne Autobesitz, an. Bei der Vermietung besteht das Kundensegment hingegen aus dem Massenmarkt und insbesondere auch ausländischen Touristen. Im Vergleich zur Vermietung überzeugt das Sharing durch seine Flexibilität und hohe Verfügbarkeit, der Kunde kann die Fahrzeuge jederzeit, an verschiedenen Standorten, bzw. frei innerhalb des free-floating-Perimeters, nutzen. Das Fahrzeugsharing ist im Vergleich zur Vermietung auf den kurzzeitigen Gebrauch ausgerichtet und ist je nach Nutzungsverhalten günstiger als Fahrzeugbesitz. Bei bestimmten Kundengruppen gilt es zudem als trendy und insbesondere elektrische Angebote und Bikesharingsysteme geben umweltbewussten Kunden eine adäquate Form der individuellen Mobilität. Der wichtigste Wert, den das Fahrzeugsharing daher vermittelt, ist die Möglichkeit, ein Fahrzeug auch ohne Fahrzeugbesitz zu nutzen resp. temporär zu «besitzen».

Die Sharingplattformen erzielen ihre Umsätze zum einen über eine Nutzungsgebühr. Diese kann zeit- und/oder streckenbasiert sein und pro Nutzung («pay per use») oder als eine Flatrate (unbegrenzte Nutzung) erhoben werden. Zusätzlich ist bei den meisten Sharinganbietern eine Jahres- oder Mitgliedsgebühr üblich. Ebenso können Einnahmen aus Werbemassnahmen auf der Buchungsplattform/-app sowie möglichen öffentlichen Zuschüssen generiert werden.

Was die Schlüsselaktivitäten angeht, so haben alle Sharinganbieter gemeinsam, dass sie primär eine ICT-Lösung bereitstellen, die eine online- (und app-basierte) Buchung und Bereitstellung der Fahrzeuge für die Benutzer als auch das Fahrzeugmanagement für die Betreiber ermöglicht. Insbesondere bei neuen Sharingangeboten gehört auch die Vermarktung zu den wichtigen Schlüsselaktivitäten. Zusätzlich müssen Sharingdienste ebenfalls die Fahrzeuge zur Verfügung stellen.

Zu den wichtigsten Schlüsselressourcen zählen die ICT-Lösungen, der Mitglieder- bzw. Kundenpool aber auch die Verkehrs- und Bewegungsdaten, die generiert werden können, um z.B. das Fahrzeugmanagement und das Angebot zu verbessern. Die Sharingdienste nutzen Fahrzeuge, ggf. Stationen und die Parkinfrastruktur als weitere Schlüsselressourcen. Als Besonderheit erfolgen bei der Fahrzeugvermietung die Abholung und Abgabe der

Fahrzeuge meistens über persönlichen Kontakt an definierten Stationen. Die Kosten setzen sich primär aus Fixkosten und springfixen Kosten zusammen (Fahrzeuge, ICT, Werbung, Personal, Stationen). Zu den wichtigsten Schlüsselpartnern zählen die Entwickler bzw. Vertrieber der ICT-Lösungen, andere Sharinganbieter, ÖV-Anbieter, die öffentliche Hand sowie Versicherungen und Fahrzeughersteller bzw. -vertreiber. Bei der Fahrzeugvermietung stellen insbesondere Betreiber von Flughäfen wichtige Schlüsselpartner dar.

Generell lässt sich festhalten, dass die Sharing-Angebote in den letzten Jahren massiv zugenommen haben. Nur schon in Europa ist von 2006 bis 2016 die Anzahl Mitglieder von Carsharing-Systemen von rund 200'000 auf 4.4 Millionen Mitglieder – also um das 20-fache – gestiegen. Die Anzahl der Autos in Sharing-Systemen nahm im gleichen Zeithorizont um das 8-fache zu (vgl. Shaheen et al 2018). Aber auch der Markt von Bikesharing-Systemen und Scootersharing-Systemen wuchs in der letzten Zeit stark an (Pucher & Bühler 2017). Es fällt auf, dass die Anbieter der Sharinglösungen aus sehr unterschiedlichen Bereichen kommen. Neben Automobilherstellern und Zulieferern, die insbesondere bei Carsharingsystemen aktiv sind (z.B. BMW mit DriveNow, Daimler mit car2go/sharenow), findet man viele Start-Ups, die hauptsächlich Sharingangebote für Fahrräder, Scooter und Tretroller betreiben (z.B. Donkey Republic, Spinlister, SnappCar, Lime, Cooltra). Ebenfalls bieten vermehrt auch traditionelle Autovermieter, wie z.B. Sixt und Europcar, Carsharinglösungen an. Auch ÖV Anbieter sowie weitere Mobilitätsdienstleister wie Postauto mit PubliBike oder DB mit Flinkster versuchen mit neuen Sharinglösungen ihr Angebot zu ergänzen.

3.2.3 Riding (on demand)

In Abgrenzung zum Sharing (on demand), bei dem das Fahrzeug ausgeliehen wird, werden unter dem Sammelbegriff Riding (on demand) Dienste zusammengefasst, welche als Schlüsselaktivität die Vermittlung von Fahrgästen an Fahrer mit einem Fahrzeug via Plattform aufweisen, üblicherweise für einzelne Fahrten.

SCHLÜSSELPARTNER	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN	WERTANGEBOTE	KUNDENBEZIEHUNGEN	KUNDENSEGMENTE
<ul style="list-style-type: none"> - ICT-Entwickler - Versicherungen - Unternehmen - öffentliche Hand - ÖV 	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung von Fahrgästen an Fahrer mit Auto - Bereitstellen der ICT-Plattform - Marketing - <i>Fahrtendurchführung zu Wunschzeiten und Wunschorten</i> - <i>Bereitstellung der Fahrzeuge und Fahrer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Fahrgäste - on demand Beförderungsdienst - Flexibilität - Sicherheit (durch Bewertungssystem) - im tiefen bis mittleren Preissegment Vorteile gegenüber Taxi: günstiger, Preis vorher bekannt, teilweise geringere Wartezeiten - im oberen Preissegment: Chauffeurdienst, freie Fahrzeugwahl - Status Fahrer - Fahrgästevermittlung - Einnahmequelle 	<ul style="list-style-type: none"> - «Selbstbedienung» - Mitbeteiligung - <i>Kontakt über Fahrer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Multi-sided Plattform: Fahrer und Fahrgäste Fahrgäste - Verschiedene Kundensegmente (insb. Tiefes bis mittleres Preissegment bis zu Luxus) - Insb. Junge, IT-affine Kunden, Städter - Neu: ländliche Regionen und ältere Bevölkerungsgruppen - Neu: bestehende soziale Gefüge (Organisationen) Fahrer - private Autobesitzer, Pendler - professionelle Chauffeure - Taxibetreiber
KOSTENSTRUKTUR <ul style="list-style-type: none"> - kosten- und wertorientiert - Fixkosten: ICT-Buchungsplattform/-app, Werbung, Rechtskosten, Personal - Mengen- und Verbundvorteile - <i>variable Kosten: Fahrer</i> 		EINNAHMEQUELLEN <ul style="list-style-type: none"> - Vermittlungsgebühr (zeit- und/oder streckenbasiert; abhängig von Angebot und Nachfrage) - Plattform-Customizing - <i>Nutzungsgebühr (streckenbasiert)</i> - evtl. Verkauf von Daten <i>kursiv = Besonderheiten des Ridepoolings</i> 		

Abb. 12 Riding (on demand) – Business Model Canvas

Riding-Dienste sind Multi-Sided Plattformen, die insbesondere junge, IT-affine Kunden ansprechen, oft Städter mit einem mittleren bis hohen Einkommen. Die Dienste sind neuerdings aber auch in ländlicheren Regionen anzutreffen und auf ältere Bevölkerungsgruppen ausgerichtet (Taxito, PubliRide). Einkommensschwache Gruppen finden günstige Riding-Angebote auch für längere Strecken (BlaBlaCar, Fliinc).

Fahrer können private Fahrer, professionelle Chauffeure mit Autobesitz oder Taxibetreiber sein. Die Besonderheit des Ridepooling ist, dass der Fahrer als Teil des Angebots vom Unternehmen gestellt wird und keine Drittpartei ist.

Die Fahrgäste werden per App vor der Buchung über die Verfügbarkeit, den Preis, die Route und das Fahrzeug informiert, zudem können vorab Informationen über den Fahrer und den Fahrgast über das meist integrierte Bewertungssystem abgerufen werden. Dies ermöglicht ein hohes Niveau an Sicherheit, Flexibilität und Transparenz. Zudem sind die Angebote im niedrigen bzw. mittleren Preissegment üblicherweise günstiger als konventionelle Verkehrsmittel. Für den Fahrer bietet die Fahrgästevermittlung eine Einnahmequelle sowie Selbstständigkeit (gilt nicht fürs Ridepooling).

Die Kommunikation mit den Kunden und zwischen den Kundengruppen erfolgt primär über die online bzw. app-basierte ICT-Plattform. Die Plattformen sammeln eine Vermittlungsgebühr ein, die zeit- und/oder streckenbasiert sein kann. Der Preis für die Nutzer wird meistens abhängig von Angebot und Nachfrage ermittelt, ggf. auch nach Strecke. Ebenso besteht grundsätzlich die Möglichkeit für die Betreiber die generierten Verkehrs- und Bewegungsdaten zu veräußern – eine Möglichkeit, die jedoch stark von den gesetzlichen Rahmenbedingungen abhängt.

Die Schlüsselaktivität der Riding-Dienste besteht in der Vermittlung der Fahrgäste an die Fahrer bzw. umgekehrt und somit in der Bereitstellung und Vermarktung der ICT Plattform. Zu den wichtigsten Schlüsselressourcen zählen daher die ICT-Plattform, der Kunden- sowie Fahrerpool, die generierten Daten sowie die Marke selbst. Dadurch, dass es sich bei den meisten Kosten um Fixkosten handelt, bestehen hohe Mengen- und Verbundvorteile. Für das Ridepooling gilt zudem die Besonderheit, dass neben der eigentlichen Plattform auch die Fahrer eine Schlüsselressource darstellen. Schlüsselpartner sind üblicherweise ICT-Entwickler, aber auch Versicherungen, Unternehmen, die öffentliche Hand oder ÖV-Anbieter/Transportunternehmen, insbesondere im Zusammenhang mit kombinierten Mobilitätsdienstleistungen.

3.2.4 ÖV (on demand)

Beim ÖV (on demand) werden einzelne Fahrten auf kommerzieller Basis angeboten, welche aus Nutzersicht ein «ÖV-ähnliches» Angebot darstellen.⁷

Angebote des ÖV (on demand) sprechen üblicherweise junge, IT-affine Städter an, wie beispielweise ViaVan als Joint Venture von Mercedes-Benz Vans und Via oder Moia von VW. Aber auch die ländliche Bevölkerung und ältere Bevölkerungsgruppen können als Kundensegmente in Frage kommen, wie das Beispiel von ISTMobil in Österreich zeigt.

SCHLÜSSELPARTNER	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN	WERTANGEBOTE	KUNDENBEZIEHUNGEN	KUNDENSEGMENTE
<ul style="list-style-type: none"> - öffentliche Hand - ÖV - ICT Entwickler 	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführen von Fahrten zu Wunschzeiten und Wunschorten - Bereitstellen der Plattform (Buchungsplattform/-app) - Bereitstellen der Fahrzeuge + Fahrer 	<ul style="list-style-type: none"> - on demand Beförderungsdienst von/zu Wunschort/Sammelhaltepunkt - Flexibilität ggü. ÖV - Kostenreduktion ggü. Ridehailing/Taxi - Preissicherheit ggü. Taxi (Preis vorher bekannt) 	<ul style="list-style-type: none"> - Selbstbedienung - Kontakt über Fahrer 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Kundensegmente - Insb. junge, IT-affine Kunden, Städter - neu: ländliche Regionen und ältere Bevölkerungsgruppen
	SCHLÜSSELRESSOURCEN <ul style="list-style-type: none"> - ICT: Buchungsplattform/ -app; Algorithmus - Fahrzeuge - Fahrer - Marke - Daten (Fahrzeuge, Fahrten, Kunden) 		KANÄLE <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation: Werbemaßnahmen - Buchung über: Internet, App, Telefon 	
KOSTENSTRUKTUR <ul style="list-style-type: none"> - kostenorientiert - Fixkosten und sprungfixe Kosten (Fahrzeuge, ICT) variable Kosten (Fahrer) - Mengen- und Verbundvorteile 		EINNAHMEQUELLEN <ul style="list-style-type: none"> - Nutzungsgebühr (streckenbasiert) 		

Abb. 13 ÖV (on demand) – Business Model Canvas

ÖV (on demand) Dienste ermöglichen Beförderungsdienste bei Bedarf auf Abruf (on demand) von bzw. zu Wunschorten oder Sammelhaltepunkten, wobei mehrere Fahrgäste mit unterschiedlichen, aber ähnlichen, Start- und Zielpunkten üblicherweise in Kleinbussen befördert werden. Auf Basis von Algorithmen werden die optimalen Touren und Routen berechnet. Das Ziel ist es somit zusätzliche Angebote zum bestehenden ÖV-Angebot bereitzustellen. Den Kunden bieten solche Mobilitätslösungen eine höhere Flexibilität, Erreichbarkeit und Verfügbarkeit gegenüber dem ÖV und auf der anderen Seite niedrigere Preise im Vergleich zu individuellen Riding-Diensten (z.B. Ridehailing- oder Taxidienste). Durch die vorherige Information über Preis und Verfügbarkeit bieten die Dienste ebenfalls die notwendige Transparenz. Für die Nutzung des Dienstes wird eine meist streckenbasierte Nutzungsgebühr erhoben.

Im Vergleich zu Riding-Diensten, die insbesondere die Plattform bereitstellen und die Verknüpfung zwischen den Kundengruppen der Fahrer und der Fahrgäste sicherstellen, betreiben Anbieter dieses Angebotstyps (z.B. Ridepooling-Anbieter) zusätzlich eigene Fahrzeuge und stellen die Fahrer. Somit gehören die Fahrzeuge und die Fahrer neben der Onlineplattform zu den wichtigen Ressourcen.

Ebenso wichtig sind die generierten Daten und die Algorithmen, auf Basis derer die Routen sowie die Fahr- und Ankunftszeiten berechnet werden können. Auch die Marke selbst spielt

⁷ Für dem klassischen öffentlichen Verkehr ähnlichen Formen ist häufig auch der Begriff ÖIV (öffentlicher Individualverkehr) anzutreffen. Wie in Kapitel 2.3.2 ausgeführt wird dieser hier bewusst nicht verwendet, da im ÖV (on demand) sowohl individuelle als auch kollektive Fahrten möglich sind.

eine wichtige Rolle. Die Kosten sind somit fix sowie sprungfix (ICT, Fahrzeuge) und variabel (Fahrer). Es bestehen somit auch hier Mengen- und Verbundvorteile. Die wichtigsten Kooperationspartner sind ÖV Anbieter, die öffentliche Hand sowie ICT Entwickler.

3.2.5 ÖV (klassisch)

Der klassische ÖV umfasst verkehrliche Angebote mit regelmässigen Fahrten gemäss einem definierten Fahrplan, die von allen Personen aufgrund vorgegebener Beförderungsbestimmungen (→ Personenbeförderungsgesetz) genutzt werden können.

SCHLÜSSELPARTNER	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN	WERTANGEBOTE	KUNDENBEZIEHUNGEN	KUNDENSEGMENTE
<ul style="list-style-type: none"> - andere ÖV Anbieter - Verkehrsverbünde - Öffentliche Hand - Bereitsteller der Verkehrsinfrastruktur - ICT-Dienstleister - vermehrt: Anbieter von neuen Mobilitätsdienstleistungen, wie Bike-/Carsharing, Maas-Anbieter 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellen der Mobilitätsdienstleistung - Bereitstellen der Infrastruktur - Information über die Verkehrsangebote 	<ul style="list-style-type: none"> - taktgebundene Nah-/Fernverkehrsangebote - definierte Liniennetze mit definierten Haltepunkten - Verfügbarkeit: im Nahverkehr und teilweise im Fernverkehr ohne Vorausbuchung nutzbar - Erreichbarkeit: je nach Land/Gegend/Betreiber gute Erreichbarkeit - je nach Verkehrsmittel Luxus/Kostenreduktion/Schnelligkeit - umwelt-/ressourcenschonend 	<ul style="list-style-type: none"> - persönlicher Kontakt (Verkauf, Fahrer, Schaffner etc.) - Selbstbedienung 	<ul style="list-style-type: none"> - Massenmarkt - Verschiedene Marktsegmente
	SCHLÜSSELRESSOURCEN <ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuge - Verkehrsinfrastruktur (evtl. Schienennetz) - Liegenschaften/geeignete Standorte - Immobilien (Bahnhöfe etc.) - ICT-Systeme - Fahrer, Verkaufspersonal, weiteres Personal 		KANÄLE <ul style="list-style-type: none"> - Verkaufspunkte - Automaten - Internet/App - Reisebüros 	
KOSTENSTRUKTUR <ul style="list-style-type: none"> - Fixkosten und sprungfixe Kosten (Verkehrsinfrastruktur, Liegenschaften, Immobilien, Fahrzeuge, ICT Systeme, Personal); variable Kosten (Fahrzeugbetrieb, Personal) - Mengen- und Verbundvorteile 		EINNAHMEQUELLEN <ul style="list-style-type: none"> - Nutzungsgebühr -> Festpreise und variable Preise in Abhängigkeit von Produkteigenschaft/Kundengruppe/Zeit -> Flatrate (GA, Abonnements), Pauschalpreis (Billets) 		

Abb. 14 ÖV (klassisch) – Business Model Canvas

Der ÖV (klassisch) spricht den Massenmarkt und darin verschiedene Marktsegmente an. Die wichtigsten Wertangebote für den Kunden sind die Verfügbarkeit sowie die Planbarkeit: Insbesondere im Nahverkehr ist die Nutzung der Angebote ohne Vorausbuchung möglich und es bestehen fixe Fahrpläne mit definierten Liniennetzen und Haltepunkten.

Je nach Angebot ist der ÖV zudem preisgünstig. In Ballungsräumen und auf viel frequentierten Strecken bietet der ÖV zudem eine gute Erreichbarkeit. Im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr (MIV) stellt der ÖV eine ressourcen- und umweltverträgliche Alternative dar.

Obwohl im ÖV traditionellerweise persönlicher Kontakt, z.B. mit dem Fahrer, Schaffner oder beim Kauf der Fahrscheine bestanden hat, geht auch hier der Trend hin zur Selbstbedienung an Automaten oder den Onlineverkauf. Was die Einnahmequellen für die Anbieter angeht, so herrschen beim ÖV streckenabhängige Festpreise sowie variable Preise vor, im letzten Fall meistens in Abhängigkeit der Nachfrage und der Vorlaufzeit des Ticketkaufs. Zudem offerieren die meisten Dienstleister Flatrate Angebote für Vielnutzer, wie z.B. Monats- oder Jahresabonnements (z.B. General- und Halbtaxabonnement).

Als Schlüsselaktivitäten stellen die ÖV-Betreiber üblicherweise die Mobilitätsdienstleistungen, die hierfür notwendige Infrastruktur sowie Informationen bereit. Zu ihren Schlüsselressourcen gehören somit sowohl die Fahrzeuge, die Infrastruktur der (Bahn-)Haltepunkte, ICT-Systeme, die Fahrer sowie weiteres Personal, als auch in manchen Fällen die Verkehrsinfrastruktur, wie z.B. das Schienennetz. Bei den Kosten handelt es sich mehrheitlich um Fixkosten bzw. sprungfixe Kosten (Fahrzeuge, Verkehrsinfrastruktur), wobei Mengen- und Verbundvorteile vorliegen. Ebenfalls fallen variable Kosten (z.B. Personal) an. Zu den wichtigsten Partnern gehören insbesondere weitere ÖV Anbieter, Anbieter von Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsverbünde sowie die öffentliche Hand. Vermehrt gehen die ÖV

Dienstleister auch Kooperationen mit Anbietern von neuen Mobilitätsdienstleistungen wie Sharing/Riding (on demand) oder MaaS Diensten ein.

3.2.6 Mobility as a Service (MaaS)

MaaS (Mobility as a Service) Dienste geben dem Mobilitätsnutzer die Möglichkeit die Planung, Buchung und Abrechnung einer Reise über einen einzelnen Betreiber durchzuführen. Dies wird üblicherweise über app-basierte Plattformen realisiert, die verschiedene Mobilitätsangebote wie ÖV, Sharing, Ridehailing etc. vereinen (Center for Automotive Research 2016, Kamargianni et al. 2016). Auch bei Mobility as a Service (MaaS) Diensten handelt es sich um Multisided Plattformen. Jedoch werden Fahrgäste bei MaaS mit verschiedenen Mobilitätsanbietern verbunden. Die diversen Angebote können sehr unterschiedliche Formen (Einzelticket, Ticketing-App, Mobilitätspaket etc.) annehmen. Die Gemeinsamkeit liegt darin, dass die Fahrgäste ihre Fahrt nur bei einem Betreiber planen, buchen und bezahlen, jedoch mehrere Transportunternehmen kombiniert nutzen können.

SCHLÜSSELPARTNER	SCHLÜSSELAKTIVITÄTEN	WERTANGEBOTE	KUNDENBEZIEHUNGEN	KUNDENSEGMENTE
<ul style="list-style-type: none"> - ÖV - Fahrzeugsharing/-verleih - Anbieter von Ridesharing, Ridehailing, Ridepooling - öffentliche Hand 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellen der Plattform - Marketing - Gewinnung von Mobilitätsanbietern 	Fahrgäste: <ul style="list-style-type: none"> - Information, Buchung, Bezahlung und Nutzung von den verfügbaren Mobilitätsangeboten - Einfachheit - Flexibilität - Transparenz 	<ul style="list-style-type: none"> - «Selbstbedienung» - Mitbeteiligung 	Multi-sided Plattform: Mobilitätsanbieter und Fahrgäste Fahrgäste <ul style="list-style-type: none"> - Massenmarkt - IT-affine Kunden Mobilitätsanbieter <ul style="list-style-type: none"> - ÖV - Fahrzeugsharing/-verleih - Anbieter von Ridesharing, Ridehailing, Ridepooling
	SCHLÜSSELRESSOURCEN <ul style="list-style-type: none"> - ICT: Plattform - Marke - Mitglieder-/Kundenpool - Mobilitätsanbieterpool - Daten 	Mobilitätsanbieter: <ul style="list-style-type: none"> - Kundengewinnung - «Ausgliedern» von Werbe-, Informations- und Verkaufsaktivitäten 	KANÄLE <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation: Werbemaßnahmen - Buchung über: Internet, App 	
KOSTENSTRUKTUR <ul style="list-style-type: none"> - kosten- und wertorientiert - Fixkosten (Buchungsplattform/-app, Werbung, Personal) - Mengen- und Verbundvorteile 		EINNAHMEQUELLEN <ul style="list-style-type: none"> - Vermittlungsgebühr - Nutzungsgebühr (falls Mobilitätsanbieter = MaaS Anbieter) - Verkauf von Daten? - Werbung 		

Abb. 15 MaaS – Business Model Canvas

Bei den Fahrgästen wird der Massenmarkt angesprochen, mit einem Schwerpunkt auf IT-affinen Kunden. Mobilitätsanbieter reichen von ÖV-Anbietern über Ridesharing, -hailing und -pooling Diensten bis zu Fahrzeugverleih und -sharing Anbietern.

Die Kommunikation findet rein online statt. Laut Kamargianni et al. (2016) haben MaaS-Plattformen unterschiedliche Grade der Intensität der Integration von Dienstleistungen. So bieten manche Plattformen nur Informationen, andere geben auch die Möglichkeit zur Buchung und Bezahlung der verfügbaren Angebote, weitere integrieren alle Mobilitätsdienstleistungen in einem einzelnen Ticket.

Es können einzelne oder mehrere Verkehrsmittel integriert sein. Beispielsweise vereint die Free2Move App von PSA Carsharingangebote sowie Ridehailing. FAIRTIQ, eine Schweizer Lösung, dagegen bietet nur ÖV-Dienste an: mit der Ticketing-Funktion kann der Kunde nach dem CIACO-Prinzip (Check In - Assisted Check Out) ein gültiges Ticket erwerben. Moovel von Daimler vergleicht Mobilitätsangebote verschiedener Anbieter bezüglich Preis und Fahrtdauer und bietet neben der Information die Möglichkeit eine Route zu buchen und zu bezahlen. Weitere bekannte MaaS-Lösungen sind Moovit (BMW), quixxit, UbiGo (Fluidtime) und WHIM.

Für die Nutzer bieten die Plattformen hohe Transparenz, Flexibilität und Einfachheit bei der Suche und Wahl einer geeigneten Mobilitätsform. Mobilitätsanbieter können so Kunden

gewinnen sowie ihre Werbe-, Informations- und Verkaufsaktivitäten ausgliedern. Einnahmen werden über Vermittlungsgebühren, Nutzungsgebühren (falls der Mobilitätsanbieter auch gleichzeitig der MaaS-Anbieter ist) sowie Werbung generiert.

Als Schlüsselaktivitäten müssen die Betreiber zum einen die Plattform bereitstellen sowie durch geeignete Marketingmassnahmen Mobilitätsanbieter und Mobilitätsnutzer gewinnen. Die Schlüsselressourcen sind somit die Plattform selbst sowie dahinterliegende Berechnungsalgorithmen und Daten, der Pool an Anbietern und Nutzern sowie die Marke. Es handelt sich also dabei hauptsächlich um Fixkosten, womit sich Mengen- und Verbundvorteile ergeben. Die wichtigsten Partner sind auch gleichzeitig die Kundengruppe der Mobilitätsdienstleister.

3.2.7 Zusammenfassung: heutige Geschäftsmodellkomponenten

Über alle Formen hinweg betrachtet zeigt sich, dass gewisse Punkte in den einzelnen Komponenten bei vielen Geschäftsmodelltypen anzutreffen sind, während andere nur bei Einzelnen vorkommen. Entlang der einzelnen Komponenten der Geschäftsmodelle werden nachfolgend diese Gemeinsamkeiten und Unterschiede nochmals kurz zusammengefasst. Zu beachten ist weiterhin, dass dies eine Auslegeordnung der heutigen Geschäftsmodelle darstellt – vor dem Hintergrund der heutigen Nachfrage bzw. des heutigen Mobilitätsmarkts. An dieser Stelle sind noch keine Aussagen zum Zeithorizont 2060 möglich.

Die **Kundensegmente** unterscheiden sich relativ klar in ihrer Breite. Bedienen der ÖV und die private Fahrzeugnutzung den Massenmarkt, richten sich MaaS-Geschäftsmodelle stärker an IT-affine Kunden und jüngere Kunden (Early Adopters), es sind jedoch spezifische Angebote für weniger IT-affine Kundengruppen vorhanden (Kundenmehrheit).

Wertangebote sind der Kern des Kundennutzens und entsprechend sehr divers. Fast allen Angebotstypen ist das Kernangebot einer Transportleistung gemeinsam. Eine weitere feststellbare Gemeinsamkeit ist, dass neuere Geschäftsmodelle vermehrt auf eine flexible, on demand-Nutzung von Fremdfahrzeugen setzen. Es besteht daneben aber eine Vielzahl an weiteren Wertangeboten (Flexibilität, definierte Abfahrtszeiten, Umweltfreundlichkeit etc.), die die Diversität der heutigen Geschäftsmodelle unterstreicht und sich nicht nur auf Angebote an die Fahrgäste beschränkt, sondern auch Fahrer und Mobilitätsanbietern Werte anbietet.

Kundenbeziehungen sind mittlerweile in allen Modelltypen via Selbstbedienung möglich. Ergänzend dazu setzen die Geschäftsmodelle entweder auf Mitbeteiligung (Prosumer-Ansatz im Sharing/Pooling) oder auf persönliche Kontakte (im ÖV und in der Fahrzeugvermietung) – Mischformen sind eher selten (Ridepooling).

Unter den wichtigsten **Kanälen** ist das Internet an erster Stelle zu nennen, welches Möglichkeiten für alle Geschäftsmodelltypen bietet. Ableitbar aus den Kundenbeziehungen sind bei persönlichen Kontakten standortgebundene Verleihpunkte und Büros vorhanden, während reine Selbstbedienungs-Angebote stärker auf technologische Kommunikations- und Informationsmedien setzen, auch an Stationen (Abfahrtstafeln, elektronische Zugangskontrollen).

Wichtigste **Einnahmequellen** stellen die Nutzungsgebühren dar, je nachdem ob die Schlüsselaktivität die Durchführung von Transportleistungen umfasst oder sich auf die Vermittlung beschränkt mit entsprechenden Transaktions- oder Vermittlungsgebühren. Die Gebühren sind meist zeit-/streckenbasiert, im ÖV und in der Fahrzeugvermietung auch mit pauschalen bzw. fixen Komponenten. Daneben werden aus Werbeeinnahmen und öffentlichen Zuschüssen zusätzliche Einkünfte generiert.

Wichtigste **Schlüsselaktivitäten** sind das Bereitstellen der Plattform und das Marketing, das Bereitstellen der Mobilitätsdienstleistung oder der Fahrzeuge und die Vermittlung von Fahrgästen und Fahrern. Längst nicht alle Geschäftsmodelle konzentrieren ihre Aktivitäten auf die Transportdienstleistung, besonders neuere Sharing-Formen übernehmen v.a. Vermittlungsaufgaben zwischen Fahrgast und Fahrer bzw. Anbieter.

Wichtigste **Schlüsselressourcen** stellen über alle Typen hinweg die ICT/Plattformen dar, ebenso zentral sind die eigene Marke und der Mitglieder- und Kundenpool (ggf. inkl. Fahrer- und Anbieterpool). In fahrzeugbezogenen Angeboten (Vermietung, Fahrzeugsharing) sowie im ÖV stellt die Infrastruktur ebenfalls eine wichtige Ressource dar.

Die **Kostenstrukturen** hängen stark vom konkreten Geschäftsmodell ab, in allen Geschäftsmodelltypen sind jedoch Mengen- und Verbundvorteile kombiniert mit sprungfixen Kosten anzutreffen.

Wichtigste **Schlüsselpartner** sind ICT/Plattformen, Versicherungen und Unternehmen, der ÖV, die öffentliche Hand sowie neue Mobilitätsdienstleistungs-Anbieter. ÖV und neue Mobilitätsdienstleistungen werden beim jeweils anderen Geschäftsmodelltyp genannt – dies stellt ein Hinweis auf die zunehmende Vernetzung verschiedener Mobilitätsangebote untereinander dar.

4 Verständnis von Disruption und Diffusion

In diesem Kapitel wird der theoretische Hintergrund zu Disruption und Diffusion erläutert und im Kontext des Mobilitätsmarkts ausgeführt. Die zwei sehr unterschiedlichen Innovationspfade verlangen eine gesonderte Betrachtung. Zum besseren Verständnis werden zwei unterschiedliche theoretische Ansätze aufgegriffen, die zwei sich ergänzende Betrachtungsweisen von Innovation liefern.

4.1 Disruption vs. Diffusion

Die Unterscheidung zwischen Disruption und Diffusion ist nicht immer augenscheinlich, auch wenn grundlegend andere Entwicklungsdynamiken spielen. Ein entscheidender Faktor für eine disruptive Entwicklung ist der Einstieg in einem Low-End-Markt oder in einem komplett neuen Markt. In diesem Sinn stellten die ersten Autos noch keine disruptive Entwicklung dar, denn sie waren gegenüber dem Pferd ein Hochpreis-Produkt und nur für betuchte Personen erschwinglich. Erst mit dem kostengünstigen und für die breite Masse erschwinglichen Ford Model T und der damit einhergehenden Massenproduktion wurde das Auto zur disruptiven Innovation, welche den Verkehrsmarkt grundlegend veränderte.

Die Diffusion hingegen führt zu Innovation innerhalb eines etablierten Markts. Dabei können zwei Innovationspfade unterschieden werden: die evolutionäre Innovation und die revolutionäre Innovation. Die evolutionäre Innovation bringt innerhalb einer Produktreihe eine Verbesserung als neues Modell mit neuen Funktionen. Die revolutionäre Innovation bringt eine neue Produktreihe auf den Markt, die die bestehende Produktreihe ablöst.

Als Beispiele für diese zwei Pfade können der VW Käfer und der VW Golf genannt werden. In der ersten Generation eines Produkts (VW Käfer) werden im Sinn der evolutionären Innovation weitere Modelle des VW Käfers mit verbesserten Funktionen entwickelt. Als absehbar wurde, dass auch weitere Modell-Verbesserung den steigenden Kundenbedürfnissen nicht mehr genügen werden, wurde im Sinn einer revolutionären Innovation als zweite Generation des Produkts der VW Golf lanciert, der mit seinem ersten Modell deutlich über den Funktionsmöglichkeiten des VW Käfers lag und damit den Kundenbedürfnissen in vollem Mass wieder zu befriedigen vermochte (Dingerkus, 2016). Womöglich wird der VW Golf dann durch den VW IQ als dritte Generation des Produkts abgelöst werden.

Tab. 6 Veranschaulichung von Diffusion und Disruption

Innovationszyklen oder Innovations-Notwendigkeit können mit einer abwärts laufenden Rolltreppe versinnbildlicht werden. Die Abwärtsrichtung stellt die technologische Erosion dar. Verbleibt eine Firma auf ihrem technologischen Stand, so bewegt sie sich im Marktumfeld abwärts. Jede technologische Neuerung oder Innovation stellt eine Stufe dar. Ein Aktivieren einer Innovation entspricht dem Hochsteigen um eine Stufe und gewährleistet das Verbleiben auf gleicher Höhe – sprich: dem Bestehen im Markt. Dieses Bild entspricht der Diffusion.

Bei der Diffusion wird zwischen zwei verschiedenen Innovationsformen unterschieden, die sich analog versinnbildlichen lassen: Der evolutionären Innovation, bei welcher man durch kontinuierliche technologische Entwicklungen auf der Rolltreppe auf gleicher Höhe verbleibt. Und der revolutionären Innovation, bei welcher technologische Entwicklungssprünge ein Aufsteigen auf der Rolltreppe nach oben und damit ein Aufsteigen im Markt ermöglichen.

Disruption hingegen – um weiter in diesem Bild zu bleiben – entspricht einem alternativen Weg zum oberen Ende der Rolltreppe, sagen wir über einen Lift. Diese neue Beförderungsform überflügelt die Innovationen auf der Rolltreppe und geht gar nicht mehr über die inkrementellen Entwicklungsstufen der Diffusion.

Im Folgenden werden zwei verschiedene theoretische Ansätze herangezogen – die Multi-Level-Perspektive von Geels (2002), mit welcher die Innovation als Diffusion aus der Nische betrachtet werden kann, und die Theorie Disruptiver Innovationen von Christensen (1997), welche Innovation über disruptive, mit bestehenden Marktstrukturen brechenden Prozessen näher betrachtet. Gemeinsam decken sie die beiden zentralen Innovationsdynamiken ab. Die Theorien nehmen unterschiedliche Perspektiven auf Innovation ein. Ein Zusammenführen zu einem theoretischen Unterbau wäre vielleicht sogar denkbar, bedarf aber wissenschaftstheoretischer Anstrengungen, welche hier nicht geleistet werden sollen,

vgl. Geels (2017). Für die vorliegende Fragestellung wird auf die Unterscheidung von Disruption und Diffusion fokussiert, wobei die weitere Differenzierung in evolutionäre und revolutionäre Diffusion nicht weiter vertieft wird.

Aus beiden Theorien wird eine Übertragung auf den Mobilitätsmarkt vollzogen. Mit Hilfe der Multi-Level-Perspektive werden diffusions- und innovationsrelevante Faktoren des Mobilitätsmarkts identifiziert, welche für zukünftige Innovationen zentral sein dürften. Mit der Theorie Disruptiver Innovationen wird ein Grundverständnis von Disruption im Mobilitätsmarkt gelegt. Da die Faktoren und Ursachen für Disruption jedoch in Realität schwerer zu beobachten und zu fassen sind, reicht allein die Theorie nicht aus, weshalb im Kapitel 5 Experten-Interviews zur Disruption weitere Erkenntnisse darüber liefern, welche disruptiven Elemente für den Verkehr der Zukunft relevant sein könnten.

4.2 Nischeninnovation und Diffusion

Das Mehr-Ebenen-Modell (Multi-Level-Perspektive, MLP) von Geels (2002, 2012) beschreibt, wie aus einer Nische kommenden Innovationen auf ein bestehendes Regime (bestehend aus Wirtschaft, Politik, Kultur, Technologie, Gesellschaft, etc.) treffen, von diesem aufgenommen werden und ggf. wieder verändern. In diesem Kapitel wird mithilfe der MLP abgeschätzt, unter welchen Voraussetzungen die Verbreitung von bereits bekannten oder zu erwartenden Technologien in Zukunft möglich sein könnten und welche Veränderungen im Mobilitätsmarkt dies mit sich bringen würde.

4.2.1 Multi-Level-Perspektive auf sozio-technische Transition

Um herauszufinden, wie Systemtransformation in soziotechnischen Systemen abläuft resp. initiiert werden kann, ist ein umfassendes Verständnis von Veränderungsprozessen auf verschiedenen Betrachtungsebenen notwendig. Um dies strukturiert anzugehen, bedarf es deshalb eines analytischen Rahmens. Als solcher kann die Multi-Level-Perspektive von Geels herangezogen werden, welche im Kontext historischer Transitionen⁸ entwickelt wurde und darauf abzielt, die Gesamtheit eines systemischen Wandels als integralen Prozess abzubilden (vgl. Abb. 16).

Dies ist nützlich, um systemische Veränderungen auf einer übergeordneten Ebene zu verstehen und allgemeine Ausgangspunkte, Mechanismen und Dynamiken der Transformation zu identifizieren. Somit kann mit diesem theoretischen Ansatz erklärt werden, weshalb sich in modernen Gesellschaften einige Trends und Innovationen mit der Zeit zu etablieren vermögen, während andere sich nicht durchsetzen und wieder verschwinden resp. im Stadium der Nischeninnovation verbleiben. Aus diesem Grund ist dieser Ansatz auch für die vorliegende Arbeit gewinnbringend: Es kann ausgearbeitet werden, durch welche Faktoren Nischentechnologien sich aus der Nische zu marktdurchdringenden Lösungen entwickeln können.

⁸ Siehe dazu: Geels, Frank W. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study, in: Research Policy 31(8/9), S. 1257–1274.

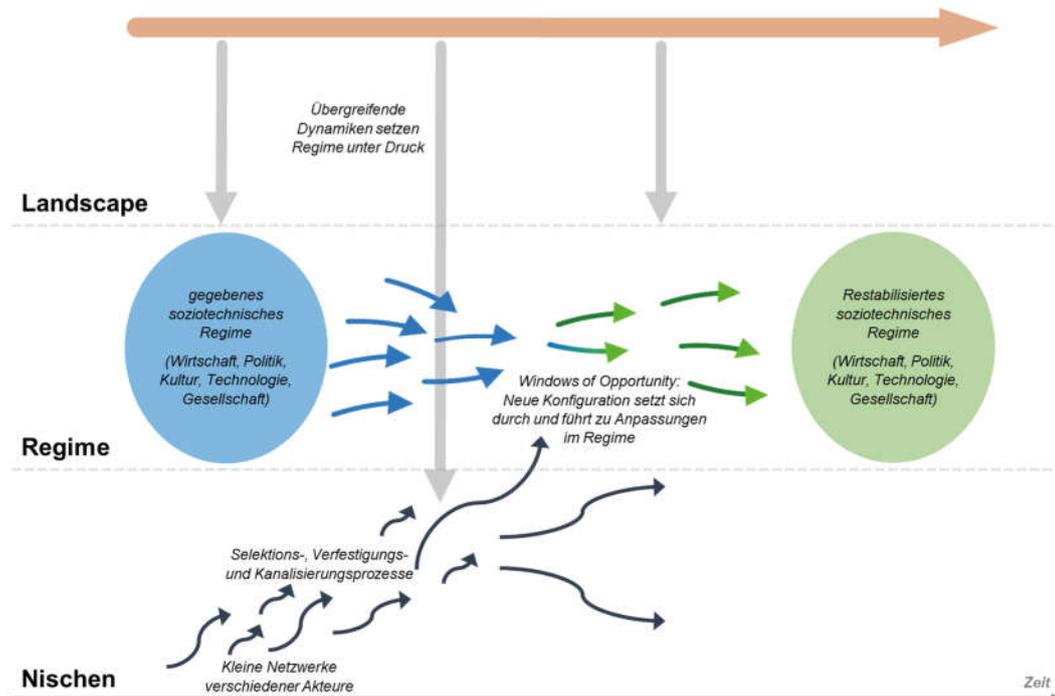


Abb. 16 Modell sozio-technischen Wandels (eigene Darstellung basierend auf Geels 2012, deutsch von Schrape 2014)

Die Kernannahmen von Geels (2002, 2012) lauten: Innovationen entwickeln sich zuerst in **Nischen**, die noch weitgehend ausserhalb der allgemeinen Wahrnehmung liegen und lediglich von einer kleinen Anzahl von Akteuren in Netzwerken mit ähnlichen Erwartungen getragen werden. Diese Erwartungen müssen ausserhalb der Nische nicht zwangsläufig von der Allgemeinheit geteilt werden (Konrad, 2006). Innovationen innerhalb dieser Nischen sind weitgehend von Marktmechanismen entkoppelt und werden durch spezifische Förder- und Investitionsmassnahmen von den Nischenakteuren weiterentwickelt (Schrape, 2014).

Die Nischen stehen in einem engen Zusammenhang resp. interagieren mit einem gegebenen soziotechnischen **Regime** (bestehend aus Wirtschaft, Politik, Kultur, Technologie, Gesellschaft), welches sich durch mehr oder weniger gefestigte Akteurskonstellationen, Regeln, Konventionen und Strukturen charakterisieren lässt. Diese eingespielten Regime-Strukturen können über längere Zeiträume für Stabilität und Erwartungssicherheit sorgen, bringen jedoch Pfadabhängigkeiten und Scheuklappeneffekte mit sich (Schneider und Werle, 1998). Die soziotechnischen Regime können durch Nischeninnovationen fallweise Veränderung erfahren, oder aber bremsend auf die technologische Entwicklung wirken (Schrape, 2014).

Die soziotechnischen Regime wiederum sind in dauerhafte und übergreifende Entwicklungen und Rahmenbedingungen eingebettet, welche von den beteiligten Akteuren nicht direkt beeinflusst werden können. Diese übergeordnete **Landscape** beinhaltet gesellschaftliche Megatrends wie Globalisierung oder Individualisierung (vgl. Kapitel 7.1), aber auch allgemeinere Entwicklungen wie der globale Klimawandel (Schrape, 2014). In bestimmten Fällen können Entwicklungen innerhalb dieser Landscape Druck auf das bestehende Regime ausüben und dadurch sogenannte günstige Zeitfenster (sog. «windows of opportunity for transitions») eröffnen. Diese resultieren laut Geels (2002) aus Rückkopplungseffekten zwischen Nischenentwicklungen und den Wandlungsprozessen innerhalb der Landscape, werden jedoch oftmals von den Akteuren innerhalb der Nischen nicht ausgenutzt.

4.2.2 Der Mobilitätsmarkt aus der Multi-Level-Perspektive

Als Grundlage für das weitere Verständnis der Diffusion von Nischeninnovationen in sozio-technische Regime wird in einem ersten Teil der heutige Mobilitätsmarkt charakterisiert. Als analytische Struktur wird dabei auf die STEEP-Strukturierung zurückgegriffen, welche zur Analyse des externen Umfeldes aller Arten von Systemen und Organisationen verwendet werden kann, um eine übersichtliche Kategorisierung aller relevanten Umweltfaktoren (soziale, technologische, wirtschaftliche, ökologische, politische und rechtliche Faktoren), die auf ein System oder eine Organisation einwirken können, darzustellen (IZT, 2019).

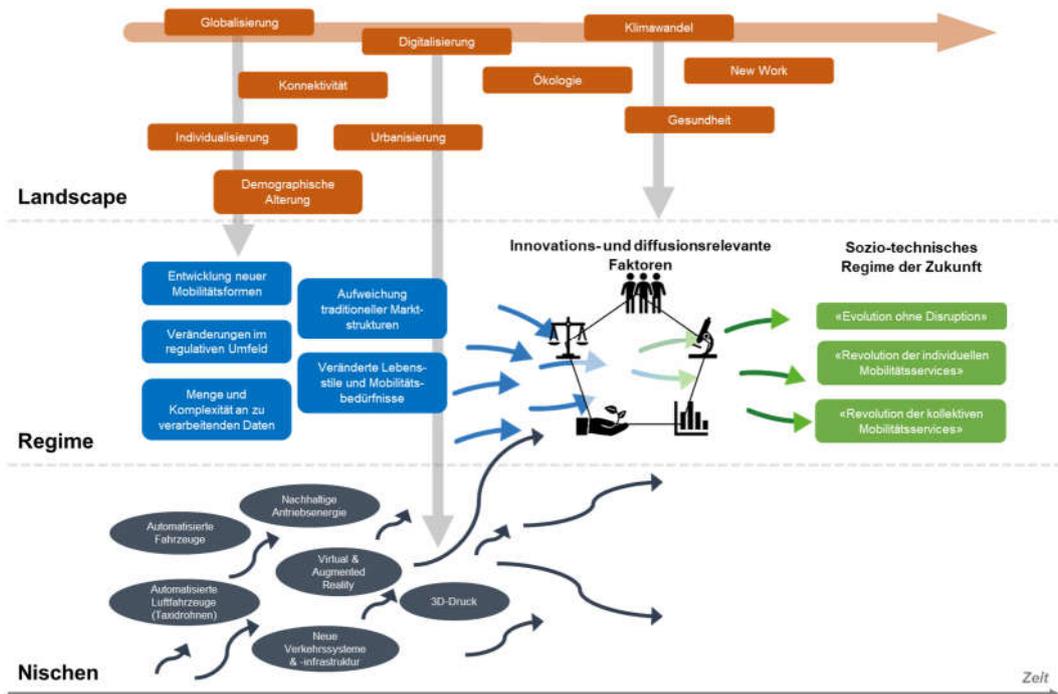


Abb. 17 Illustratives Modell sozio-technischen Wandels (eigene Darstellung basierend auf Geels 2012), adaptiert auf den Mobilitätsmarkt



Soziale Faktoren: Die Bevölkerung hat sich seit 1900 mehr als verdoppelt und obwohl die jährliche Wachstumsrate in den letzten Jahren unter die Schwelle von 1% sank, wird die Bevölkerung auch in den kommenden Jahrzehnten noch weiter zunehmen. Durch die fortlaufende Erhöhung der Lebenserwartung und die sinkende Geburtenziffer in den vergangenen Jahrzehnten findet zudem eine Überalterung in der Gesellschaft statt (BFS, 2019). Seit mehreren Jahrzehnten ist ein starker Trend zur Individualisierung zu beobachten, welcher sich im Mobilitätsbereich insbesondere in der primär individuellen Nutzung von Fahrzeugen im Privatbesitz manifestiert. Mehr als drei Viertel der Haushalte besaßen 2015 mindestens ein Auto. Ein Grossteil der Tagesdistanzen wurden dabei mit dem Auto zurückgelegt (BFS, 2017). Da die (negativen) Auswirkungen des Klimawandels unseren Alltag zunehmend beeinflussen, ist in weiten Teilen der Gesellschaft eine verstärkte Wahrnehmung der Notwendigkeit einer Verschiebung der Verhaltensmuster hin zu nachhaltigeren Handlungen zu beobachten. Wichtigste soziale Treiber für die zukünftigen Entwicklungen in der Mobilität sind der demographische Wandel, die Urbanisierung und die Individualisierung.



Technologische Faktoren: Der heutige Mobilitätsmarkt ist geprägt durch ein insgesamt sehr hohes Mobilitätsbedürfnis der Menschen und einer damit einhergehenden Dominanz des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Technologisch steht die Automobilbranche jedoch vor tiefgreifenden Veränderungen. Als wichtigster übergeordneter technologischer Treiber für die zukünftigen Entwicklungen in der Mobilität ist jedoch nach wie vor die Digitalisierung zu nennen. Daneben wird aktuell eine Vielzahl technologischer Innovationen entwickelt, von denen erwartet wird, dass sie ein

grosses Potenzial haben werden, um das Transportsystem der Zukunft entscheidend zu verändern und ggf. die Dominanz des MIV zu brechen. Bei den Fahrzeugtechnologien ist die Entwicklung autonomer Fahrsysteme (bei allen Verkehrsträgern) ein wesentlicher Trend, der sich aktuell beobachten lässt (vgl. Schlüsseltechnologien, Kapitel 1).



Wirtschaftliche Faktoren: Derzeit ist die Transportbranche hauptsächlich durch brancheninternen Wettbewerb gekennzeichnet. Verschiedene Unternehmen stehen dabei auf einem regionalen oder globalen Markt miteinander im Wettbewerb. Je nach Transportmittel, Technologie oder Dienstleistung werden diese Märkte oft von wenigen grossen (globalen) Playern dominiert. Der Markteintritt neuer Unternehmen gestaltet sich daher als schwierig, da die Marktposition etablierter Unternehmen auf einer langen Tradition an Know-how, qualifizierten Arbeitskräften, Patenten und Technologien basiert. Jüngste Entwicklungen deuten jedoch auf eine Veränderung der Markt- und Wettbewerbssituation hin. Verschiedene Verkehrsträger wie der Schienen-, Luft- und Busverkehr konkurrieren bei Mittelstreckenfahrten stärker als dies bis anhin der Fall war. Ausserdem stehen Carsharing-Dienste, Busse und Bahnen vermehrt in Konkurrenz im Kurzstreckensegment. Daneben treten neue Wettbewerber mit neuen Technologien, Mobilitätskonzepten (z.B. MaaS) und Geschäftsmodellen in den Markt ein. Ausserdem beginnen vermehrt auch etablierte Akteure im Transportbereich sich neu auszurichten und auf den bevorstehenden Wandel in der Mobilität zu reagieren, was ein klares Zeichen für eine sich verändernde Wettbewerbssituation im Mobilitätsmarkt ist (nach Hoppe und Christ, 2013).



Ökologische Faktoren: Von den gesamten Treibhausgasemissionen in der Schweiz werden aktuell 32% durch den Verkehr (ohne Flugverkehr) verursacht (BAFU, 2018b). Die kürzlich intensivierten Klimabewegungen könnten den Anfang eines neuen Umwelt- und Klimabewusstseins darstellen und in allen gesellschaftlichen Elementen zu neuen Wertvorstellungen führen. Trotzdem sind die Akteure in ihren Marktentscheidungen ökologischen Faktoren gegenüber immer noch eher wenig sensibel. Der Klimawandel ist daher für die Ausgestaltung der Angebotsstruktur im Mobilitätsmarkt voraussichtlich von mittlerer Relevanz, besitzt aber das Potenzial, zu einem ernst zu nehmenden ökologischen Treiber in Marktentscheidungen zu werden. Ein weiterer wichtiger Faktor für die zukünftige Entwicklung resp. Ausgestaltung des Mobilitätssektors ist die Ressourcenproblematik (schwindende Verfügbarkeit wirtschaftlich notwendiger natürlicher Ressourcen).



Politische und rechtliche Faktoren: Die Verkehrspolitik der Schweiz hat zum Ziel, das Verkehrsnetz funktionsfähig und auf einem hohen technischen Standard zu halten. Sicherheits- und Mobilitätsansprüche künftiger Generationen werden dabei frühzeitig in die Planung aufgenommen. Durch das stetige Verkehrswachstum und damit einhergehenden Engpässen auf der bestehenden Infrastruktur zu Spitzenzeiten sieht sich das Regulativ jedoch zunehmend mit grossen Herausforderungen konfrontiert. Der Bund prüft daher ergänzend zu Ausbauten, wie die bestehende Infrastruktur besser ausgelastet werden kann. Eine Möglichkeit bieten dabei regulatorische Instrumente, wie zum Beispiel Mobility Pricing. Aktuell untersucht der Bund gemeinsam mit Kantonen und Gemeinden die Durchführung von ersten Pilotprojekten (UVEK, 2019). Auf globaler Ebene werden die aktuellen verkehrlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz vor allem durch das Übereinkommen von Paris beeinflusst, welches alle Staaten in rechtlich verbindlicher Weise verpflichtet, alle fünf Jahre ein national festgelegtes Reduktionsziel einzureichen und zu erläutern, um letztlich die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen (BAFU, 2018a).

4.2.3 Dynamiken innerhalb des sozio-technischen Regimes

Wie in der vorangehenden Charakterisierung des heutigen Mobilitätsmarkts bereits angedeutet, unterliegt das vorherrschende sozio-technische Regime einer Vielzahl von internen und externen Einflüssen, welche die Akteure zu einer Anpassung ihrer Strategien zwingen:

- Durch die fortschreitende Urbanisierung leben immer mehr Menschen in Städten. Zusammen mit der Digitalisierung fördert dies die Entwicklung neuer Mobilitätsformen und die Weiterentwicklung der Smart-City-Bewegung.
- Neue technologische Entwicklungen (z.B. automatisiertes Fahren) ermöglichen neue Geschäftsmodelle und Einnahmequellen, wodurch traditionelle Marktstrukturen vermehrt unter Druck geraten.
- Die demographische Entwicklung verändert das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung kontinuierlich. Neue Arbeitsmodelle wie auch der Individualisierungstrend stützen dabei die zunehmende Nachfrage nach individuellen Mobilitätsangeboten.
- Menschen werden immer älter und pflegen einen aktiven Lebensstil, was letztlich in einer erhöhten Nachfrage nach Mobilität und der Entwicklung neuartiger Dienstleistungen resultiert. Durch die fortschreitende Globalisierung ist auch die globale Reiselust über alle Altersstufen hinweg ungebrochen.
- Der sich verstärkende Klimawandel zwingt das Regulativ zunehmend zu Anpassungen der Rahmenbedingungen. Unterstützt wird diese Entwicklung durch ein zunehmend ökologisches resp. umweltbewusstes Handeln innerhalb der Bevölkerung, welches sich auch in der vermehrten Forderung nach verkehrsfreien Räumen (insb. in Städten) akzentuiert.
- Die fortschreitende Digitalisierung und die damit einhergehende Menge an zu verarbeitenden Daten erfordert zunehmend neue Lösungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Zusätzlich führt die zunehmende Vernetzung innerhalb der Gesellschaft zu neuen Lebensstilen und Verhaltensmustern, und in der Summe zu einer Veränderung in der Mobilitätsnachfrage.

All diese Treiber und Entwicklungen innerhalb des vorherrschenden sozio-technischen Regimes führen dazu, dass sich im Zusammenspiel der verschiedenen Ebenen (Nische, Regime und Landscape) günstige Zeitfenster öffnen, durch welche Nischeninnovationen vom Regime aufgenommen werden können.

Um eine Einschätzung des Diffusionspotenzials von Nischentechnologien zu ermöglichen, wurde zu jedem der STEEP-Felder eine Liste mit Faktoren entwickelt, die für die Diffusion und Innovation der Nischentechnologien relevant sind.

Diese Faktorenauswahl in Tab. 7 basiert auf bisherigen Arbeiten zu Trends und Entwicklungen in Mobilität und Transport⁹ und auf den Ergebnissen des Teilprojekts SVI 2017/003 und dient als Vorarbeit für eine Gegenüberstellung mit den Schlüsseltechnologien in Kapitel 1.

⁹ Siehe dazu Hoppe und Trachsel (2018).

Tab. 7 Innovations- und diffusionsrelevante Faktoren für Nischentechnologien

Soziale Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche Akzeptanz • Ethische Fragen • Soziale Isolation • Befindlichkeitsstörungen
Technologische Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Datensicherheit • Technologie-Reifepfad • Vernetzung und Verzweigung im bestehenden Verkehrssystem • Ladeinfrastruktur • Unvorhergesehene Trendabbrüche bei <i>enabling technologies</i>
Wirtschaftliche Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Zeitpunkt und Form der Markteinführung • Marktpotenzial resp. Nachfrage • Ausgestaltung der Geschäftsmodelle • Branchenspezifische Interessen und Strategien • Investitionskosten und Infrastrukturbedarf • Produktionszeit und –kosten • Verfügbarkeit und Abhängigkeit von Materialien
Ökologische Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Reduktionspotenzial • Ressourcenverbrauch • Ökobilanz Produktion • Auswirkungen auf Raum und Landschaft • Politische und rechtliche Faktoren
Politische Akzeptanz
<ul style="list-style-type: none"> • Trägheit politisches System • grenzüberschreitende Koordination und Harmonisierung • Gesetzliche Grundlagen/Rahmenbedingungen • Sicherheitsfragen

4.3 Disruption

Der zweite Entwicklungspfad von Innovationen ist neben der Diffusion die sogenannte Disruption (abgeleitet von dem lateinischen Wort «disrumpere» - zerreißen, zerbrechen, zerstören). Die Theorie der Disruption – oder auf Englisch: «disruptive innovation» – stammt vom Clayton M. Christensen, Professor für Business Administration an der Harvard Business School. Er hat seine Theorie 1997 im Buch «The Innovator's Dilemma» erstmals publiziert. Die Zeitschrift «The Economist» hat diese Theorie als das einflussreichste Geschäftsmodell des beginnenden 21. Jahrhundert beurteilt.

Die Theorie beschreibt Disruption als Innovationspfad, welche das Potenzial besitzt neue Märkte und neue Wertschöpfungsketten zu bilden und bestehende Strukturen aus Marktführerschaften, Produkten und Allianzen zu untergraben – oder eben zu disrumpieren. Im Gegensatz zur Diffusion - die Entwicklung auf einem planbaren Pfad - beschreibt eine Disruption einen klaren Bruch bekannter Pfade. Entsprechend sind Disruptionen kaum planbar.

Dabei gilt es zu erkennen, dass nicht jede Innovation, welche am Markt durchschlagend ist, eine Disruption darstellt. Der Grad der Disruption lässt sich also nicht aus dem darauf basierenden Erfolg ableiten.

4.3.1 Disruptive Innovationstheorie

Die Theorie der disruptiven Innovation erschuf Clayton M. Christensen auf Basis von Analysen und Beobachtungen gescheiterter Industrien oder Firmen. Er stellte in seinen Analysen fest, dass Firmen nicht deshalb scheiterten, weil sie zu wenig Innovationen vorangetrieben haben, sondern weil sie nicht fähig waren alternative Innovationspfade - die sie durchaus wahrgenommen hatten - zu folgen.

Diesen Effekt beschreibt er als «Innovators Dilemma»: Man erkennt sehr wohl eine (disruptive) Innovation, welche das eigene Geschäft untergraben könnte. Aber in der (organisatorischen, regulatorischen oder finanztechnischen) Umgebung des eigenen Unternehmens ist man nicht fähig auf diese Innovation aufzuspringen, weil sie zu diesem Zeitpunkt noch unprofitabel ist und Ressourcen von den laufenden erfolgversprechenden Innovationspfaden absorbieren würde.

Dem gegenüber eröffnen solche – zu Beginn unprofitablen – Innovationen Möglichkeiten für Start-Ups, deren Wertschöpfungskette noch in Entwicklung ist. Diese Start-Ups entwickeln und verbessern ihre Innovation weiter, bis sie eines Tages qualitativ konkurrenzfähig zu den Produkten der etablierten Unternehmen sind und die Reife besitzen in die etablierte Wertschöpfungskette anderer Firmen einzutreten und diese dann auszuhöhlen.

Demnach ist Disruption nicht eine Technologie oder eine technologische Entwicklung, sondern der Prozess der Markteinführung einer technologischen Entwicklung. Der Charakter von Disruption oder disruptiven Vorgängen wird durch Christensen mit folgenden Statements umschrieben (Christensen, Raynor, Rory, & McDonald, 2015):

- Disruption ist ein Prozess, nicht ein Produkt oder eine Dienstleistung, der aus einer Nische heraus zum Mainstream wird.
- Disruption entspringt in Low-End-Bereichen (mit weniger anspruchsvollen Kunden) oder in neuen Märkten (wo es noch gar keine Kunden gibt).
- Neue Unternehmen mit disruptiven Innovationen kommen erst dann mit den Mainstream-Kunden in Kontakt, wenn die Qualität ihres Produkts den Qualitäts-Erwartungen des Mainstreams entspricht.
- Disruption ist keine Voraussetzung oder Garantie für Erfolg. Unternehmen können disruptive Elemente entwickeln und trotzdem scheitern.
- Geschäftsmodelle neuer Unternehmen unterscheiden sich signifikant von Geschäftsmodellen etablierter Unternehmen.

Demnach besteht das Potenzial für disruptive Innovationen in zwei Typen von Marktfeldern, welche durch etablierte Unternehmen nicht wahrgenommen werden: Im Low-End-Bereich eines etablierten Markts oder in einem neuen Markt.

Der Markteintritt im Low-End-Bereich ist möglich, weil etablierte Unternehmen bestrebt sind, ihren profitabelsten und anspruchsvollsten Kunden immer bessere Produkte und Dienstleistungen (mit höherer Marge) anzubieten, währenddessen sie die weniger anspruchsvollen Kunden vernachlässigen. Für diese preissensitive Kundengruppe gelten die Angebote der etablierten Unternehmen als überrissen; mangels billiger Alternativen haben sie aber keine andere Wahl als diese Angebote zu konsumieren. Dies öffnet neuen Unternehmen, die diese Kundengruppe mit einem passablen, aber günstigen Produkt bedienen können, Tür und Tor für einen Markteintritt. Ein Beispiel für diesen Vorgang ist der Eintritt von Billigflug-Angeboten durch EasyJet, RyanAir & Co im etablierten Airline-Business.

Im Fall des neuen Markts erschaffen Unternehmen durch ein neues Produkt oder eine neue Dienstleistungsform eine Nachfrage und damit einen Markt, der vorher noch nicht existierte. Sie befriedigen damit ein Kundenbedürfnis, das vorher gar noch nicht vorhanden war und schaffen dadurch eine neue Kundengruppe. Beispiele für neue Märkte finden sich zuhauf bei Online-Diensten, die auf Basis der Internet-Technologie Angebote direkt an den Endkunden adressieren konnten, wie Reisen, Flüge, etc., welche vorher nur über Reisebüros abgewickelt werden konnten.

Der disruptive Prozess

Der Verlauf eines disruptiven Prozesses ist gut skizzierbar und lässt sich wie folgt schildern: Ein Unternehmen entwickelt auf Basis einer disruptiven Innovation ein preiswertes Produkt (mit kleiner Marge), welches für Kundengruppen mit tiefem Qualitäts-Standard ausreichend ist. Damit generieren sie die ersten Umsätze und sind fähig das Produkt weiter zu entwickeln bis es auch Kundengruppen mit erhöhtem Qualitäts-Anspruch erreicht. Die qualitative Weiterentwicklung des Produkts setzt sich in der Folge fort, bis auch die Qualitäts-Erwartungen der Kundengruppen im Mainstream bedient werden können. Ab diesem Zeitpunkt vermag das neue Produkt das im Mainstream etablierte Produkt aus dem Markt zu drängen.

Christensen definiert disruptive Innovationen wie folgt (Christensen, 1997): *“Generally, disruptive innovations were technologically straightforward, consisting of off-the-shelf components put together in a product architecture that was often simpler than prior approaches. They offered less of what customers in established markets wanted and so could rarely be initially employed there. They offered a different package of attributes valued only in emerging markets remote from, and unimportant to, the mainstream.”*

Er veranschaulicht diesen Prozess durch folgende Grafik:

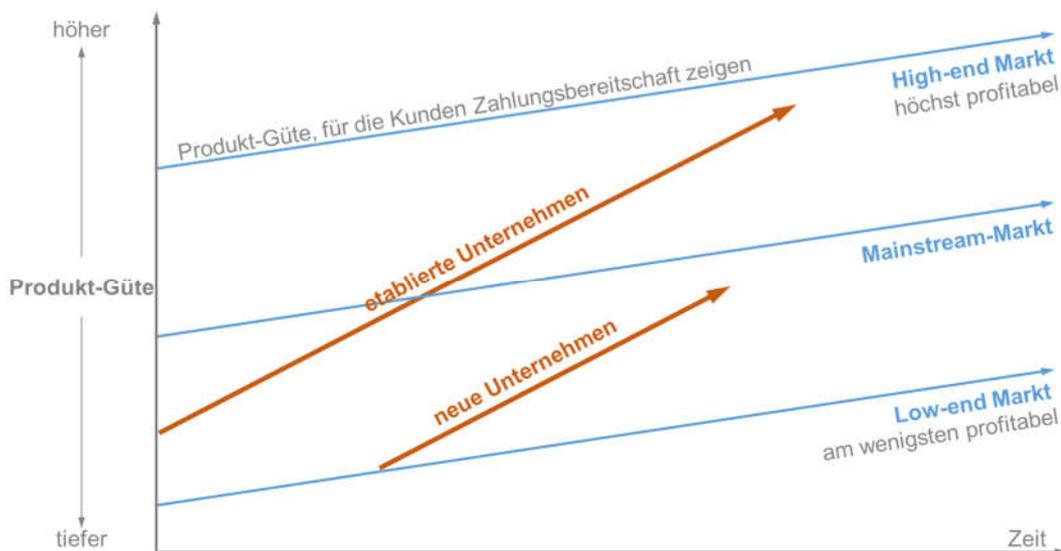


Abb. 18 Disruptive Innovation (eigene Darstellung angelehnt an Christensen et al. 2015)

In diesem Diagramm werden Verläufe der Produkt-Güte (rote Pfeile) den Verläufen der Kundenansprüche (blaue Linien) über die Zeit gegenübergestellt. Die roten Pfeile zeigen, wie sich Produkte oder Dienstleistungen über die Zeit qualitativ immer weiterentwickeln, während die blauen Linien die Zahlungsbereitschaft und die damit verbundene Produkt-Güte-Erwartung verschiedener Kundengruppen darstellt.

Etablierte Unternehmen (incumbents) streben stets mit hochwertigen Produkten in Richtung des profitablen High-End-Markts. Damit schießen sie deutlich über die Produkt-Güte-Erwartung des Low-End-Markts und zum Teil auch des Mainstream-Markts hinaus. Diese Situation bietet für neue Unternehmen (entrants) die Möglichkeit mit einem Produkt oder einer Dienstleistung, die der Erwartung dieser Kundengruppe gerade so genügt, aber viel preiswerter ist, Fuss zu fassen und in den Markt einzutreten.

Im Verlauf der Zeit verbessern die neuen Unternehmen die Güte ihres Produkts oder ihrer Dienstleistung (unterer roter Pfeil) und bewegen sich zunehmend in Richtung des profitablen Mainstream- und High-End-Markts und fordern damit die hochpreisigen Produkte oder Dienstleistungen der etablierten Unternehmen heraus.

Disruptions-Zyklus

Wie sich aus der Grafik ablesen lässt, besitzt der Disruptionsprozess keinen Endpunkt. Vielmehr ist es so, dass das vormals neue Unternehmen über die Zeit zu etablierten Unternehmen werden und ihrerseits Gefahr laufen durch ein 'neues Unternehmen' disruptiert zu werden. Dieser Effekt wird durch die kurzen Produktentwicklungen der Digitalisierung verstärkt – insbesondere bei Dienstleistungen.

Für frisch in den Markt eingestiegene Unternehmen besteht die Gefahr, dass sie selbst disruptiert werden, bevor sie in den profitablen Mainstream- oder High-End-Markt emporsteigen können. Diese – nicht mehr neue aber auch noch nicht etablierten – Unternehmen verfügen noch nicht über die notwendigen Mittel um neben dem in der Etablierung befindlichen Innovations-Pfad weitere, noch schwach rentable Innovations-Pfade zu gestalten und so den nun neuen Unternehmen Paroli zu bieten. Darin liegt hingegen ein Ausweg für etablierte Unternehmen. Sie können aus der eigenen Gesellschaft heraus Tochterfirmen wie Start-Ups agieren lassen und zu gegebener Zeit ins Portfolio der etablierten Marken übernehmen. Oder sie kaufen konkurrenzierende Start-Ups auf und integrieren diese ins Unternehmen (Christensen, Clayton M. Overdorf, 2000).

Beispiele von Disruptionen

Im Sinn eines Gedankenspiels wird dieser Prozess anhand disruptiver Entwicklungen der Vergangenheit veranschaulicht. Als disruptives Produkt fungiert die Digital-Kamera bzw. das digitale Fotografieren:

Der Beginn stellt eine einfache Digital-Kamera mit wenig Belichtungsfunktionen, kleinem Bildschirm und geringer Auflösung dar, die viel billiger ist als etablierte Pocket-Kameras. Die Aufnahmen genügen für Fun-Fotos oder einfache Anwendungen mit geringer Auflösung (Internet). Diese Kamera bietet einer kleinen Klientel eine sinnvolle Kosten-Nutzen-Lösung und vermag im Markt Fuss zu fassen. Sodann entwickelt sich die Digital-Kamera weiter und kann mit einem grösseren Bildschirm, einer höheren Auflösung und verbesserte Belichtungs-Einstellung bereits Anwendungen im Privatbereich (Familie, Ferien, Hobby) genügen. Dank des gegenüber den etablierten Spiegelreflex-Kameras viel tieferen Preises und dank der Möglichkeit die digitalen Produkte sofort verfügbar zu haben, erwärmt sich ein breiterer Kundekreis für diese Technologie. In den weiteren Entwicklungsschritten vermag die Digital-Kamera sowohl hinsichtlich der Auflösung, wie auch des Bildschirms oder der Belichtungsfunktionen die Qualität der analogen Kameras zu erreichen oder zu überbieten, so dass Digital-Kameras den Markt vollends erobern und analoge Kameras höchstens noch für spezifische High-End-Anwendungen genutzt werden.

Der Kamera-Markt wurde durch die Digital-Kamera komplett umgewälzt. Ein weiteres bekanntes Beispiel stammt aus der Möbelbranche. Bis Ende der 80er-Jahre wurden Möbel von solider Bauart mit einer Dauerhaftigkeit von einer bis zwei Generationen gekauft und meist vom Möbeldändler nach Hause geliefert und montiert. IKEA hat den Spieß umgedreht und Möbel in Leichtbauweise mit einer bescheidenen Dauerhaftigkeit auf den Markt gebracht, die man erst noch selbst holen und aufstellen muss, dafür zu einem unschlagbar tiefen Preis. Vielen – meist jugendlichen – Kunden genügte diese Qualität, zumal diese Möbel sich besser bei Umzügen mitnehmen liessen. Mit der Zeit brachte IKEA dann auch Schranksysteme und ganze Küchen auf dem Markt, welche den Qualitätsansprüchen eines breiteren Kundensegments genügen. Damit sahen sich die bisherigen Möbel-Discounter gezwungen, das Geschäftsmodell von IKEA zu übernehmen, um im Markt überhaupt noch bestehen zu können. IKEA hat demnach den Möbelmarkt disruptiv verändert.

Dem gegenüber wird UBER nicht als disruptive Innovation betrachtet, weil es in einem Hochpreis-Segment (dem Taxi-Segment) operiert. Erst wenn eine Fahrt mit UBER die Grenzkosten des eigenen Autos oder den Preis des öffentlichen Verkehrs unterbieten könnte, besäße UBER das Potenzial einer disruptiven Innovation. Hingegen könnte sich UBERselect – das Mieten von Luxusautos zu Discountpreisen – zu einem Beispiel für disruptive Innovation entwickeln, denn das Angebot ist aus dem Low-End-Bereich heraus entstanden und bedient mit dem Preis Kundengruppen, die bisher keine Möglichkeit hatten in den Markt der Luxusautos einzusteigen.

5 Schlüsseltechnologien

Es wird davon ausgegangen, dass verkehrliche Angebotsformen stark abhängig von den jeweiligen technologischen Möglichkeiten sind. Diese prägen die Entwicklung und auch den marktwirtschaftlichen Erfolg einzelner Angebotsformen entscheidend mit.

Während eine Analyse heutiger Angebotsformen auf einen existierenden Kontext zurückgreifen kann, ist es für einen Blick ins Jahr 2060 lediglich möglich, auf forschungsbasierte Annahmen zurückzugreifen, die zumindest Hinweise geben können, wie die technologischen Möglichkeiten dereinst aussehen könnten.

Zu diesem Zweck werden nachfolgend die im Forschungsprojekt «SVI 2017/003 Technologischer Wandel» hergeleiteten Schlüsseltechnologien aufgegriffen. Als Schlüsseltechnologien einzuordnen sind sie aufgrund der ihnen zugesprochenen Potentiale, die möglichen Verkehrsangebote tiefgreifend zu verändern. Im nachfolgenden Kapitel wird zuerst differenziert, welches Transformationspotential die Schlüsseltechnologien aufweisen. Anschliessend wird bei den Technologien mit hohem Transformationspotential untersucht, ob hierbei eher disruptive Veränderungen oder Entwicklungen mit Diffusionscharakter erwartet werden können.

5.1 Transformationspotentiale

Im Forschungsprojekt «SVI 2017/003 Technologischer Wandel» wurden zwölf Schlüsseltechnologien identifiziert, welche für den Verkehrssektor als die Technologien mit dem grössten Einfluss eingeschätzt werden: Die Technologien wurden unterteilt in *Main Technologies* (z.B. Automatisierte Fahrzeuge) und *Enabling Technologies* (z.B. Blockchain). Als *Main Technologies* werden Technologien bezeichnet, die direkt auf das verkehrliche Geschehen Einfluss nehmen. *Enabling Technologies* nehmen entscheidenden Einfluss auf die Verbreitung der Haupttechnologien, aber nicht direkt auf den Verkehr.

Main Technologies

1. Automatisierte Fahrzeuge
2. 3D-Druck / Additive Fertigungsverfahren
3. Automatisierte Luftfahrzeuge
4. Nachhaltige Antriebsenergie
5. Neue Verkehrssysteme & -infrastruktur
6. Virtual & Augmented Reality

Enabling Technologies

7. Batterietechnologie
8. Robotik
9. Vernetzung
10. Künstliche Intelligenz
11. Revolutionäre User Devices
12. Blockchain

Unter den Technologien bestehen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen, welche im genannten Forschungsbericht nachgelesen werden können. Jede Technologie weist Treiber und Hindernisse für eine Durchsetzung im Markt und im Mobilitätssystem auf. Diese Elemente bestimmen unter anderem das Transformationspotenzial, d.h. das Potenzial der Technologie, im Mobilitätssystem tiefgreifende Veränderungen auszulösen.

Es folgt eine Würdigung der Schlüsseltechnologien mit dem Ziel, deren Transformationspotenzial zu beschreiben. Dabei soll keine Aussage zur Wahrscheinlichkeit gemacht werden, mit der sich eine Technologie durchsetzt. Im Fokus steht eine Einschätzung darüber, wie tief und auf welche Art die Technologie den Mobilitätsmarkt potenziell verändern kann.

Tab. 8 Transformationspotenzial der main technologies**1. Automatisierte Fahrzeuge** *main technology***Treiber der Technologie**

- Geschäftsmodelle (Sharing, Transportleistung im Güterverkehr)
- Schnellere Entwicklung in einzelnen Gebieten (Platooning, Autobahn, Sammeltaxi)

Hindernisse der Technologie

- Unfälle mit automatisierten Fahrzeugen
- Ungenügende Datensicherheit
- Fehlende Akzeptanz (politisch, gesellschaftlich)
- Preisniveau

Einschätzung Transformationspotenzial

Automatisierte Fahrzeuge bringen auf technologischer Seite das Potenzial für eine massive Veränderung im Verkehr mit sich, welche durch die stärkere Nutzbarmachung der Reisezeit auch stark auf die Verkehrsnachfrage wirken kann. Die Schlüsseltechnologie weist demnach ein **grosses Transformationspotenzial** vor, welches aber stark akzeptanzabhängig ist. Fehlende Akzeptanz in der Gesellschaft und in der Politik kann die Diffusion des automatisierten Fahrens im Markt hemmen und am Verlassen einer Nische hindern.

2. 3D-Druck / Additive Fertigungsverfahren *main technology***Treiber der Technologie**

- Industriebereiche, welche die Technologie heute anwenden (z.B. Luft- und Raumfahrt, Medizin)
- Hohe Automatisierung senkt Produktkosten

Hindernisse für die Technologie

- Produktionszeit und -kosten noch zu hoch
- Geringe Auswahl an Materialien
- Grösse der Materialien stark eingeschränkt

Einschätzung Transformationspotenzial

3D-Druck bietet die Chance einer einfachen Fertigungsmethode auch komplexer physischer Teile. Für den Verkehr ist dies bedeutsam durch die dadurch ermöglichte dezentrale Produktion von Gütern. Heute noch eine Nischenanwendung könnte der Druck bei Überwindung der genannten Hindernisse im Bereich des Gütertransports eine **Transformation im Güterverkehr** bewirken.

3. Automatisierte Luftfahrzeuge *main technology***Treiber der Technologie**

- Neue Anwendungen und Geschäftsmodelle (v.a. Transportleistung im Güterverkehr)
- Zeitkritische Transporte (z. B. Blutproben)
- Umgehung Kapazitätsengpässe im Strassennetz

Hindernisse für die Technologie

- Ungenügende Datensicherheit
- Fehlende Akzeptanz (politisch, gesellschaftlich)
- Gesetzliche Grundlagen für die Luftraumnutzung
- Sicherheit gewährleistet

Einschätzung Transformationspotenzial

Luftfahrzeuge bieten die Chance einer Entlastung der Strasse, die Erschliessung des Luftraumes mit Personen- und Gütertransporten bietet grosses Entlastungspotenzial für alle übrigen Verkehrsträger v.a. im städtischen Raum – städtische Verkehrsflächen könnten umgewidmet werden. Dabei stehen sowohl technische und sicherheitsbezogene Hindernisse noch an, die zu lösen sind. Potenziell lässt sich jedoch das heutige Verkehrssystem in eine „3D-Mobilität“ transformieren.

4. Nachhaltige Antriebsenergie *main technology***Treiber der Technologie**

- Klimapolitische Bedenken (Umweltbelastung durch Verkehr)
- Umweltverträgliche Energiekonzepte (Elektromobilität, Wasserstoff-Anwendungen)

Hindernisse für die Technologie

- Trägheit politisches System
- Kosten (Umweltkosten = externe Kosten)
- Wirtschaftliche Strategie der Automobilindustrie

Einschätzung Transformationspotenzial

Ein langfristiges und nachhaltiges Mobilitätssystem verlangt nach Alternativen zu den begrenzten erdölbasierten Kraftstoffen. Die Veränderung der Energiequelle bringt Chancen zur Erreichung einer nachhaltigen Antriebsenergie und vermag den **Bereich der Antriebstechnik zu revolutionieren** und zu transformieren. Eine Transformation des gesamten Mobilitätssystems wird hingegen nicht allein durch Veränderungen in der Antriebstechnik erreicht.

5. Neue Verkehrssysteme & -infrastruktur *main technology*

Treiber der Technologie

- Angestrebte Wende im Bereich Nachhaltigkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Begleitende Vorschriften (z.B. Verbot LKWs in urbanen Gebieten)
- Neue Geschäftsmodelle (z.B. Transportation Network Companies, Mobilitätssharing-Angebote)

Hindernisse für die Technologie

- Vernetzung/Verzweigung mit bestehenden Verkehrsmitteln
- Hohe Investitionskosten (viel Infrastrukturbedarf)

Einschätzung Transformationspotenzial

Zur Bewältigung der Verkehrsnachfrage, welche die heutigen Verkehrssysteme an ihre Kapazitätsgrenzen geführt hat, können neue Systeme wie Hyperloop, Cargo Sous Terrain, aber auch neue Konzepte auf bestehender Infrastruktur (Mikromobilität, Radschnellwege) Abhilfe schaffen. Eine Etablierung bietet durchaus Transformationspotenzial. Die tatsächliche **Transformationstiefe wird beeinflusst durch technologische Fortschritte** im Bereich Elektrifizierung, wissenschaftlicher Durchbrüche (z.B. Hyperloop).

6. Virtual & Augmented Reality *main technology*

Treiber der Technologie

- Bestehender Individualisierungstrend
- Zunehmende Realitätsnähe dank technischem Fortschritt

Hindernisse für die Technologie

- Menschliches Bedürfnis nach zwischenmenschlichem Kontakt
- Hoher Preis
- Tendenz zu Reisekrankheit für die Nutzer

Einschätzung Transformationspotenzial

Virtual & Augmented Reality wird angebotsseitig vornehmlich zur Erlebarmachung von Fahrzeugen, Infrastrukturen und Technologien als Bestandteil während Produkterarbeitung eingesetzt. Diese Funktion wird hinsichtlich Transformationspotenzial als gering eingestuft. Jedoch bieten VR- & AR-Technologien Wege, auf physische Reisen zu verzichten, besonders wenn sie realitätsnahe Interaktionen (Sitzungen, aber auch Freizeitaktivitäten) ermöglichen, die keine physische Ortsverschiebung mehr verlangen. Dies bietet **enormes Transformationspotenzial** des Mobilitätssystems und kann auch die Arbeits- und Freizeitwelt signifikant verändern.

Ungeachtet der Treiber und Hemmnisse werden unmittelbare Potenziale zu tiefgreifenden Veränderungen und damit einer Transformation des Mobilitätssystems primär in diesen sechs *Main Technologies* identifiziert.

Die sechs weiteren Schlüsseltechnologien (Batterietechnologie, Vernetzung, Blockchain, Robotik, Künstliche Intelligenz und Revolutionäre User Devices) sind zentrale technologische Entwicklungen. Sie werden nicht als Technologien mit eigenem Transformationspotenzial für eine Veränderung des Mobilitätssystems eingeschätzt. Aber ihre Entwicklung kann andere Technologien beeinflussen und so indirekt auch auf den Mobilitätsmarkt wirken (z.B. können Entwicklungen im Bereich künstliche Intelligenz gesamtgesellschaftliche Transformationen auslösen, die dann natürlich auch die Mobilität betreffen), weshalb auch sie nachfolgend gewürdigt werden.

Tab. 9 Transformationspotenzial der enabling technologies

7. Batterietechnologie *enabling technology*

Treiber der Technologie

- Luftverschmutzung, Klimawandel
- Smart Grid (Nutzbarkeit Batterien als Zwischenspeicher)
- Stärkung erneuerbarer Energiequellen (höhere Nachfrage nach Speichermöglichkeiten)
- Reichweitenangst

Hindernisse für die Technologie

- Ladedauer
- Co₂-Intensität der Herstellung
- Dominanz fossiler Energieträger

Einschätzung Transformationspotenzial

Batterietechnologie ist ein entscheidender Hemmer oder Treiber der Elektrotechnologie. Für die Erreichung eines nachhaltigen Systems sind die Ökobilanz des produzierten Stroms und der Herstellung der Batterien zentrale Faktoren. In Bezug auf das Mobilitätssystem wird der Schlüsseltechnologie **für sich genommen kein bedeutsames Transformationspotenzial** zugesprochen. Die Batterietechnologie ist eine „enabling technology“ der Elektromobilität.

8. Robotik *enabling technology***Treiber der Technologie**

- Technische Fortschritte (K.I., Sensorik)
- Sicherheitsbedürfnisse des Menschen (Vermeidung unsichere Gebiete)
- Hohe Anforderungen an Präzision/Qualität
- Zunehmende Standardisierung, Komplexität und Planbarkeit von Prozessen

Hindernisse für die Technologie

- Akzeptanzschwund aufgrund
 - Entfremdung von der Natur
 - Massenentlassungen
 - Bedrohung durch hoch entwickelte Roboter

Einschätzung Transformationspotenzial

Im Verkehr sind Anwendungen für den effizienten Güterverkehrsumschlag, sowie ein Rückgang des Pendlerverkehrs aufgrund Einsparung menschlicher Arbeitskräfte denkbare Effekte (Rebound-Effekte vorbehalten). Die Folgen der aus der Robotik entstammenden Technologien sind jedoch **gesamtgemeinschaftlich relevant**, womit **auch für die Mobilität ein Transformationspotenzial** besteht.

9. Vernetzung *enabling technology***Treiber der Technologie**

- Kapazitätsengpässe der Infrastruktur
- Sicherheit (Vernetzung automatisierter Fahrzeuge)

Hindernisse für die Technologie

- Notwendigkeit systemischer Entscheide auch für den Individualverkehr
- Grosse Investitionen für Vernetzung

Einschätzung Transformationspotenzial

Durch zunehmende Vernetzung wird eine bessere Verteilung der Verkehrsströme auf die Infrastruktur erreicht. Die Vernetzung entspricht damit einer Interkonnektivität unterschiedlichster Endgeräte und ermöglicht so eine hohe Dichte an Informationen und Informationsaustausch auch über den Verkehrssektor hinaus. Für automatisiertes Fahren ist die Vernetzung insbesondere hinsichtlich der Sicherheit zentral. Die Zunahme der Vernetzung birgt für sich allein genommen **kein ausreichendes Potenzial für die Transformation** des Verkehrssystems.

10. Künstliche Intelligenz *enabling technology***Treiber der Technologie**

- Hohe komparative Kosten menschlicher Arbeit, v.a. für einfache Tätigkeiten
- Zunehmende Menge und Komplexität zu verarbeitender Daten
- Miniaturisierung von Hardware
- Verfügbarkeit von Trainingsdaten (Big Data, Cloud-/Crowdsourcing)

Hindernisse für die Technologie

- Ethische Bedenken zu Entscheidungen durch künstliche Intelligenz
- Ablehnung des breiten Einsatzes von KI-Systemen.
- Unvorhergesehene Trendabbrüche bei notwendigen Teiltechnologien (Computing-Performance, Verfügbarkeit von Trainingsdaten).

Einschätzung Transformationspotenzial

Künstliche Intelligenz bezeichnet die Fähigkeit künstlicher Agenten, die Umgebung wahrzunehmen und adäquate Massnahmen zu treffen, um definierte Ziele zu erreichen. Bei ungebremsster Entwicklung der Technologie sind tiefgreifende **gesamtgemeinschaftliche Veränderungen** unvermeidlich, die das **Mobilitätssystem zwangsläufig mit umfassen** und transformieren.

11. Revolutionäre User Devices *enabling technology***Treiber der Technologie**

- Marktkräfte (kommerzielle, angewandte Technologieforschung)
- Menschliche Neugier und Erfindergeist

Hindernisse für die Technologie

- Ethisch-philosophische Bedenken
- Offene Fragen zur Sicherheit
- Kosten (zumindest initial)

Einschätzung Transformationspotenzial

Wenn die nächste Generation der „mobile/smart devices“ zu einer neuen Klasse an Geräten führt, welche sich von bisherigen User-Endgeräten massiv unterscheiden. Denkbar sind bioelektronische/kybernetische Geräte, die im Körper implantiert sind. Die Entwicklung ist schwer vorhersagbar und dürfte durch disruptive Elemente gekennzeichnet sein. **Revolutionäre User Devices schlagen sich v.a. im vereinfachten und sichereren Zugang zum Verkehr nieder und weniger im Verkehrsverhalten selber.**

12. Blockchain *enabling technology***Treiber der Technologie**

- Derzeit stark im Trend bzw. ein Hype
- Zunehmende Digitalisierung und neue Datenströme (internet of things)

Hindernisse für die Technologie

- Beschränkte Anzahl Transaktionen pro Blockchain

Einschätzung Transformationspotenzial

Mit der Ermöglichung eines fälschungssicheren Protokolls zur Datensicherung ermöglicht die Blockchain z.B. die Übertragung fälschungssicherer Tickets für MaaS-Angebote; eine automatisierte, transparente Abrechnung bezogener Verkehrsleistungen etc. Die Blockchain stützt **primär weitere, IT- und vernetzungsbestimmte Schlüsseltechnologien** wie automatisiertes Fahren durch die Ermöglichung von sicheren (Finanz-)Transaktionen.

5.2 Diffusion- und Disruptionspotential

Die Schlüsseltechnologien können als Nischen-Innovation, wie es in Kapitel 4.2 dargelegt wurde, verstanden werden. Die sechs *main technologies* können ein Potenzial aufweisen, aus der Nischenebene ins Regime einzutreten.

Es stellt sich aber die Frage, ob dieser Prozess als Diffusion abläuft, oder ob nicht vielmehr disruptive Abläufe zu erwarten sind. Die innovations- und diffusionsrelevanten Faktoren, die die Diffusion begünstigen oder behindern können, wurden in Kapitel 4.2.3 identifiziert. Mit Hilfe dieser Faktoren wurde eine Analyse der *main technologies* durchgeführt und geprüft, welche Faktoren die jeweiligen Technologien beeinflussen (vgl. Tab. 10).

Folgende Liste zeigt auf, welche Themenfelder jeweils auf die Diffusion einer Technologie Einfluss nehmen. Sie stellt ein Zwischenresultat dar, welches noch keine Aussage trifft über die Art und Weise, wie die Faktoren auf die Technologien wirken. Aufgrund der starken wechselseitigen Abhängigkeiten sowie des schwer abgrenzbaren Einflusses einzelner Faktoren wurde lediglich eine binäre Einteilung vorgenommen, die darstellt, ob ein Faktor relevant ist oder nicht.

Tab. 10 Innovations- und diffusionsrelevante Faktoren für die Main Technologies

Faktoren	Automatisierte Fahrzeuge	Nachhaltige Antriebsenergie	Neue Verkehrssysteme & -infrastrukturen	Virtual und Augmented Reality	Automatisierte Luftfahrzeuge	3D-Druck
Soziale Faktoren						
Gesellschaftliche Akzeptanz	x	x			x	
Ethische Fragen	x				x	
Soziale Isolation				x		
Befindlichkeitsstörungen	x			x	x	
Technologische Faktoren						
Datensicherheit	x				x	
Technologie-Reifepfad	x	x		x		x
Vernetzung und Verzweigung im bestehenden Verkehrssystem	x		x		x	
Ladeinfrastruktur		x				
Unvorhergesehene Trendabbrüche bei <i>enabling technologies</i>	x	x				
Wirtschaftliche Faktoren						
Zeitpunkt und Form der Markteinführung	x		x		x	
Marktpotenzial resp. Nachfrage	x			x		
Ausgestaltung der Geschäftsmodelle	x			x		
Branchenspezifische Interessen und Strategien		x				
Investitionskosten und Infrastrukturbedarf		x	x			
Produktionszeit und -kosten			x			x
Verfügbarkeit und Abhängigkeit von Materialien		x				x
Ökologische Faktoren						
CO2-Reduktionspotenzial	x	x			x	
Ressourcenverbrauch	x	x			x	x
Ökobilanz Produktion		x				x
Auswirkungen auf Raum und Landschaft			x		x	
Politische Akzeptanz						
Trägheit politisches System		x				
grenzüberschreitende Koordination und Harmonisierung	x		x		x	
Gesetzliche Grundlagen/Rahmenbedingungen	x				x	
Sicherheitsfragen	x				x	

Die Gegenüberstellung lieferte die Basis für eine differenzierte Einschätzung des Disruptions- und Diffusionspotentials der Schlüsseltechnologien. Zu jeder der *main technologies* wird nachfolgend auf einer Seite gezeigt, welche Faktoren die Diffusion begünstigen oder behindern können, und welche Einschätzung bezüglich einer disruptiven Entwicklung gemacht werden kann. Die Einschätzungen zur Disruption wurden nachträglich mit Erkenntnissen aus den Interviews (Kapitel 1) ergänzt.

Die grafische Darstellung am Schluss der Seite zeigt, welche Innovationsentwicklung von der Technologie erwartet wird. Die Verortung auf der vertikalen Achse repräsentiert die Eintretenswahrscheinlichkeit, die Positionierung auf der horizontalen Achse die erwartete Entwicklungscharakteristik (Diffusion oder Disruption). Das Verhältnis des ausgefüllten roten Kreises zum schwarzen Kreis zeigt zusätzlich, welche Disruptionstiefe erwartet wird. Der schwarze Kreis repräsentiert den Mobilitätsmarkt. Ist der rote Kreis innerhalb des schwarzen, betrifft die Schlüsseltechnologie lediglich den Mobilitätsmarkt selbst. Wenn sich der rote Kreis über den schwarzen ausdehnt, verfügt die Technologie über das Potential, über den Mobilitätsmarkt hinweg zu wirken – in andere Gesellschaftsbereiche hinein.

5.2.1 Automatisierte Fahrzeuge

Automatisierte Fahrzeuge weisen eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren im sozialen, technologischen, wirtschaftlichen und politischen Bereich auf. Jedoch kann vereinfacht gesagt werden, dass ökologische Faktoren nicht ausschlaggebend sind für die Diffusion.

Tab. 11 Innovationseinschätzung automatisierte Fahrzeuge

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> Gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber fahrerlosen Fahrzeugen. 	<ul style="list-style-type: none"> Toleranz/Akzeptanz gegenüber Entscheidungsdilemmas. Befindlichkeitsstörungen (Reisekrankheit).
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> Sichere Übertragung und Verschlüsselung von Daten. Die Diffusion setzt einen gewissen technologischen Reifegrad voraus. Trendabbrüche von <i>enabling technologies</i> – bei automatisierten Fahrzeugen sind dies v.a. die KI und die Vernetzung. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Grad der Vernetzung mit dem bestehenden Verkehrssystem. Das Eintreten von E-Fahrzeugen würde die Diffusion beschleunigen.
Wirtschaftlich		<ul style="list-style-type: none"> Vorhandensein von Subventionen kann die Wirtschaftlichkeit verbessern.
Ökologisch	<i>keine entscheidenden Faktoren</i>	
Politisch und rechtlich	<ul style="list-style-type: none"> Die Möglichkeit der Diffusion ist abhängig von der politischen Akzeptanz. Grenzüberschreitende Kommunikation und Harmonisierung automatisierter Fahrzeuge ist Voraussetzung, da EU-weite oder gar internationale Standards massgebend sein werden. 	

Einschätzung zur disruptiven Entwicklung

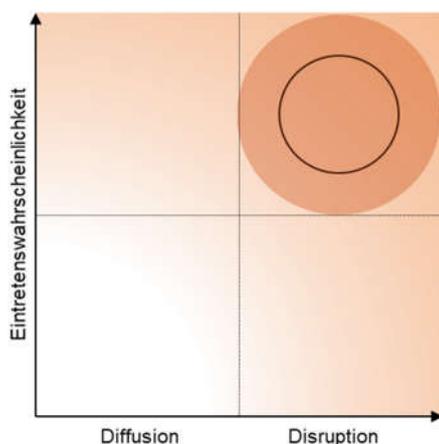
Eintretenswahrscheinlichkeit

- Disruption tritt nur auf, wenn Privatfahrzeuge verschwinden
- Disruptionspotenzial automatisierter Fahrzeuge ist eng verzahnt mit der Entwicklung von Sharing Mobility
- Kommt sicher, Zeitpunkt ist jedoch unklar

Disruptionstiefe

- Einführung automatisierter Fahrzeuge löst wiederum weitere Disruptionen z.B. im Bereich Sharing, Fahrzeugformen, Herstellungsprozesse aus
- Es wird grosse gesellschaftliche Konsequenzen bringen (Nutzbarkeit Zeit unterwegs, Veränderungen in Lebensstilen)
- Die soziokulturelle Bedeutung des Autos wird sich ändern.

Erwartete Innovationsentwicklung



- Eintretenswahrscheinlichkeit:** Das Eintreten einer Marktdurchdringung automatisierter Fahrzeuge wird mit einer hohen Wahrscheinlichkeit angenommen.
- Charakteristik:** Expertenaussagen und einzelne, die Diffusion beeinflussende Faktoren deuten auf einen stark disruptiv geprägten Prozess hin.
- Wirkungstiefe:** Ein Eintreten hätte tiefgreifende Konsequenzen auch ausserhalb des Mobilitätssektors zur Folge.

5.2.2 Nachhaltige Antriebssysteme

Die Diffusion wird hauptsächlich bestimmt von der Energiebranche und ökologischen und wirtschaftlichen Bedingungen. Prominentes Beispiel ist die E-Mobilität, jedoch wird im Folgenden auf nachhaltige Antriebssysteme generell fokussiert, was auch andere Formen, wie z.B. Wasserstoff einschliesst.

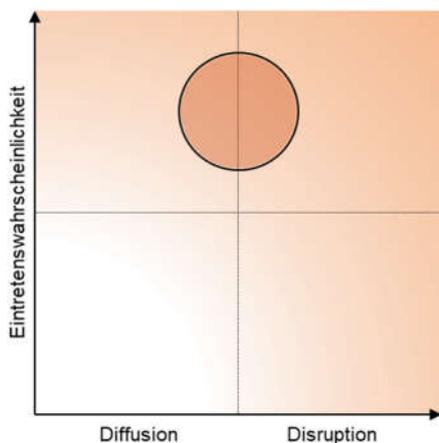
Tab. 12 Innovationseinschätzung nachhaltige Antriebssysteme

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> Klimabewegungen, Klimastreiks, Anerkennung des Klimawandels. 	<ul style="list-style-type: none"> Die gesellschaftliche Akzeptanz bzw. Wille zur Nutzung neuer Antriebe.
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> Ein gewisser technologischer Reifegrad ist notwendig (Ökostrom, Speichermöglichkeiten, Energieträger). Trendabbrüche können die Weiterentwicklung prägen (z.B. Batterietechnologie entscheidet über E-Mobilität). Die Verfügbarkeit von Materialien ist über die Batterietechnologie entscheidend, ob sich ein Antriebssystem durchsetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Ladeinfrastrukturen limitieren oder fördern den Einsatz und die Verbreitung neuer Antriebssysteme.
Wirtschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> Interessen und Entwicklung der Energiebranche (erneuerbare Energie) sind Treiber für den Mobilitätssektor. 	<ul style="list-style-type: none"> Die aktive Suche der Energiebranche nach neuen gewinnbringenden Feldern kann zu schnellen Veränderungen führen.
Ökologisch	<ul style="list-style-type: none"> Die Wahrscheinlichkeit, dass sich neue Antriebssysteme durchsetzen dürfte bei einer hohen Klimaneutralität höher sein. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Verfügbarkeit nutzbarer Energieträger beeinflusst die Entwicklung (Wegfall nicht erneuerbarer, geographische Verfügbarkeit erneuerbarer Energien).
Politisch und rechtlich	<ul style="list-style-type: none"> Setzung von internationalen oder nationalen Vorgaben zur Reduktion von CO₂-Emissionen. 	<ul style="list-style-type: none"> Geschwindigkeit des politischen Systems.

Einschätzung zur disruptiven Entwicklung

Eintretenswahrscheinlichkeit	Disruptionstiefe
<ul style="list-style-type: none"> Laufende Entwicklung im Energiebereich führt zu umwälzenden Auswirkungen in der Mobilität Neue Player, neue Ansätze und neue Geschäftsmodelle kommen auf den Mobilitätsmarkt, keiner davon mit fossilen Antrieben 	<ul style="list-style-type: none"> Neue Bauformen werden möglich Die Tiefe geht einher mit der Entwicklung automatisierter Fahrzeuge

Erwartung Innovationsentwicklung



- Eintretenswahrscheinlichkeit:** Die Durchsetzung nachhaltiger Antriebssysteme wird mit einer hohen Wahrscheinlichkeit angenommen.
- Charakteristik:** Die Entwicklung hängt vom Energie-sektor sowie politischen und ökologischen Rahmenbedingungen ab. Hinweise deuten sowohl auf Diffusion oder Disruption als mögliche Entwicklungspfade hin.
- Wirkungstiefe:** Mit Eintreten wird sich v.a. die technische Seite des Mobilitätssektors stark verändern.

5.2.3 Neue Verkehrssysteme

Die Diffusion neuer Verkehrssysteme ist stark beeinflusst von wirtschaftlichen Faktoren – die Bewältigung hoher Investitionskosten – und Fragen der Vernetzung mit bestehenden Systemen.

Tab. 13 Innovationseinschätzung neue Verkehrssysteme

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial		
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> Vernetzung mit bestehenden Systemen und Infrastrukturen ist ein entscheidender Faktor, auch neue Systeme müssen an das Verkehrsnetz angebunden werden können. 	<ul style="list-style-type: none"> Trägheit bei Planung, Projektierung und Umsetzung Langsame Ablöseprozesse bei bestehender Infrastruktur
Wirtschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> Investitionen und Betriebskosten können bei neuen Systemen sehr hoch sein. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Markteinführung neuer Systeme und neuer Infrastrukturen zum richtigen Zeitpunkt (Window of Opportunity) kann die Geschwindigkeit stark beeinflussen.
Ökologisch		<ul style="list-style-type: none"> Räumliche Auswirkungen (Landschaft, Siedlungsstruktur) ausgelöst durch neue Systeme und Infrastrukturen können die Geschwindigkeit positiv und negativ beeinflussen.
Politisch und rechtlich	<ul style="list-style-type: none"> Neue Verkehrssysteme sind, um In-sellösungen zu vermeiden, sowohl Binnengrenzen als auch auf EU-Ebene zu koordinieren, da die Diffusion sonst gehindert wird. 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzbarkeit bestehender Fördertöpfe (NFA, FABI)

Einschätzung zu disruptiver Entwicklung

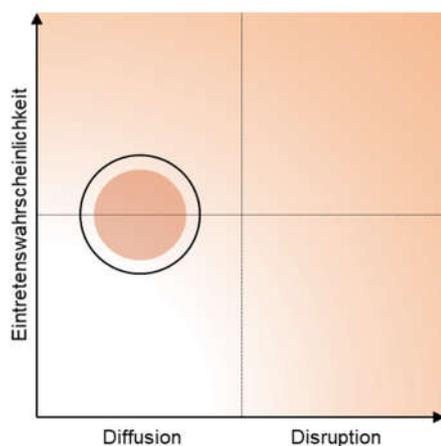
Eintretenswahrscheinlichkeit

- Neue Verkehrssysteme verfügen über wenig Eindringendynamik
- Cargo Sous Terrain bezogen auf die Schweiz ein mögliches Beispiel

Disruptionstiefe

- Cargo Sous Terrain hätte weitreichende Veränderungen auf nationale Logistik-Abläufe zur Folge

Erwartung Innovationsentwicklung



- Eintretenswahrscheinlichkeit:** Die identifizierten Faktoren deuten auf hohe Einstiegshürden und damit eine reduzierte Eintretenswahrscheinlichkeit hin.
- Charakteristik:** Gleichzeitig kann bei Eintreten von einem räumlich immer begrenzten Prozess ausgegangen werden, weshalb die Entwicklungsdynamik eher einer Diffusion als einer Disruption entspricht.
- Wirkungstiefe:** Räumlich begrenzt kann ein neues Verkehrssystem einen grossen Einfluss ausüben, im Güterverkehr dürften die Effekte dabei grösser sein als bei Systemen im Personenverkehr.

5.2.4 Virtual und Augmented Reality

Bei Virtual Reality und Augmented Reality stehen technologische und soziale Faktoren im Vordergrund, die die Diffusionswahrscheinlichkeit beeinflussen. Es wird dabei jedoch differenziert zwischen Virtual und Augmented Reality. Vereinfacht gesagt ist Augmented Reality niederschwelliger und schneller umgesetzt als Virtual Reality.

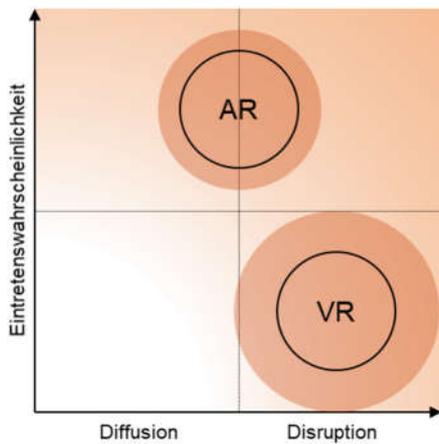
Tab. 14 Innovationseinschätzung Virtual und Augmented Reality

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbedürfnis nach physischem Kontakt. • Verträglichkeit/Befindlichkeit bei Nutzung der Technologie. 	
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> • Die Diffusion setzt einen hohen technologischen Reifegrad voraus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmented Reality ist ergänzend zu bestehenden Technologien und eher schneller zu erwarten • Virtual Reality substituiert Verkehr und ist deshalb weniger schnell bzw. nachfolgend zu Augmented Reality
Wirtschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeit ist von erreichbarer Qualität abhängig – erst ab einer hohen Qualität wird sich eine Wirtschaftlichkeit ergeben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Preisniveau (beim Nutzer) schränkt die Nutzergruppen stark ein, es braucht einen akzeptablen Nutzerpreis für eine Verbreitung.
Ökologisch		
Politisch und rechtlich		

Einschätzung zu disruptiver Entwicklung

Eintretenswahrscheinlichkeit	Disruptionstiefe
<ul style="list-style-type: none"> • Dass Telekommunikation Verkehr ersetzt wird schon seit langem diskutiert, aber hat sich noch nicht durchgesetzt 	<ul style="list-style-type: none"> • Physischer Kontakt wird immer bleiben, nicht alles wird komplett virtuell • Sitzungen werden primär wegen sozialen und psychologischen Aspekten durchgeführt

Erwartung Innovationsentwicklung



- **Eintretenswahrscheinlichkeit:** Augmented Reality wird mit hoher Wahrscheinlichkeit zusehends verbreiteter. Ein Eintreten von Virtual Reality steht vor größeren Hürden.
- **Charakteristik:** Liegen technische Lösungen, günstige Preise und geeignete Anwendungen vor, wird AR sich weiterverbreiten, wobei die Entwicklungsdynamik schwer zuordenbar ist.
- **Wirkungstiefe:** AR dürfte eine Ergänzungstechnologie in vielen Lebensbereichen sein. Falls VR sich durchsetzt, ist mit einer sehr hohen Wirkungstiefe zu rechnen (Substitutionseffekt), auch ausserhalb des Mobilitätssektors.

5.2.5 Automatisierte Luftfahrzeuge

Automatisierte Luftfahrzeuge sind stark beeinflusst von der Entwicklung der automatisierten Fahrzeuge, relevante Faktoren sind in den meisten Bereichen identifizierbar.

Tab. 15 Innovationseinschätzung automatisierte Luftfahrzeuge

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> Die gesellschaftliche Akzeptanz muss vorhanden sein. 	<ul style="list-style-type: none"> Das Beheben von Befindlichkeitsproblemen (Reisekrankheit, Flugängste)
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> Eine sichere Datenübertragung und -verschlüsselung ist eine wichtige Voraussetzung für das Durchsetzen der Technologie. Autonomer Betrieb muss möglich sein (zumindest als Rückfallebene) 	
Wirtschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> Investitionswille ist von Regulation abhängig. 	<ul style="list-style-type: none"> Exklusiven Nutzergruppen vorbehalten?
Ökologisch	<ul style="list-style-type: none"> Eine allfällige Substitution von Landverkehr kann ein Treiber sein. Emissionen (Lärm, Licht etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Transport per Luftlinie kann Siedlungsstrukturen verändern und neue Muster schaffen – bestehenden Strukturen können auch die Einsetzbarkeit einschränken.
Politisch und rechtlich	<ul style="list-style-type: none"> Die Möglichkeit der Diffusion ist stark abhängig von der politischen Regulation. Grenzüberschreitende Kommunikation und Harmonisierung automatisierter Fahrzeuge ist Voraussetzung, da EU-weite oder gar internationale Standards massgebend sein werden. 	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsanforderungen müssen fortlaufend erfüllt werden, was die Diffusionsgeschwindigkeit einschränkt. Es müssen gesetzliche Grundlagen geschaffen werden, die die Diffusion verlangsamen oder beschleunigen können (z.B. Zulassungsfragen).

Einschätzung zu disruptiver Entwicklung

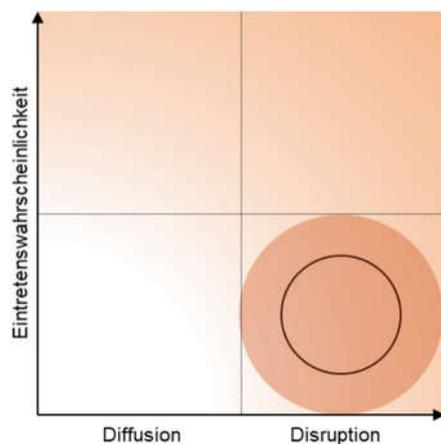
Eintretenswahrscheinlichkeit

- Die Entwicklung ist stark gekoppelt an die Entwicklung automatisierter (Land-)Fahrzeuge
- Es stehen noch regulative, technologische Hindernisse an, ebenso ist die gesellschaftliche Relevanz ein mögliches Hindernis.

Disruptionstiefe

- Automatisierte Luftfahrzeuge haben das Potenzial, eine völlig neue Mobilität zu erschaffen, sowie weitere Gesellschaftsbereiche zu verändern

Erwartung Innovationsentwicklung



- Eintretenswahrscheinlichkeit:** Entwicklung hängt von ähnlichen Faktoren wie automatisierte Fahrzeuge ab, steht jedoch vor höheren Akzeptanzhürden, was die Eintretenswahrscheinlichkeit reduziert.
- Charakteristik:** Wenn die genannten Faktoren erfüllt sind, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von einem disruptiven Prozess auszugehen.
- Wirkungstiefe:** Die Wirkung eines Eintretens ist nicht nur auf die Mobilität beschränkt, sondern wird auch andere Lebensbereiche betreffen.

5.2.6 3D-Druck

3D-Druck wird stark von technologischen Faktoren beeinflusst, soziale Faktoren spielen nur begrenzt eine Rolle bei der Diffusion der Technologie.

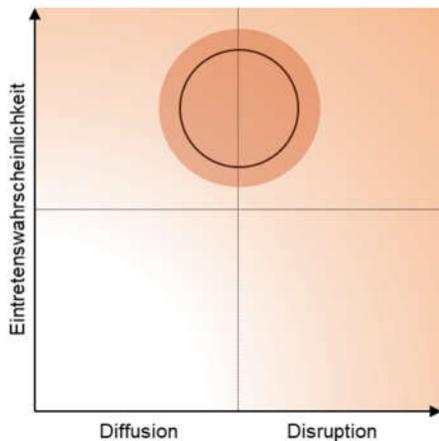
Tab. 16 Innovationseinschätzung 3D-Druck

Bereich	Diffusionswahrscheinlichkeit	Diffusionsgeschwindigkeit
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> Für die meisten Anwendungsbereiche keine Relevanz z.B. Ersatzteile, Fertigungsprozesse. Im Bereich Lebensmittel tiefe Akzeptanz zu erwarten. 	
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> Die Diffusionswahrscheinlichkeit setzt einen gewissen technologischen Reifegrad voraus (Genauigkeit, einfache Bedienung). 	
Wirtschaftlich		<ul style="list-style-type: none"> Produktionszeiten und Produktionskosten steuern wie schnell sich die Technologie durchsetzt
Ökologisch	<ul style="list-style-type: none"> Die Abhängigkeit von begrenzten Rohstoffen kann die Diffusionswahrscheinlichkeit stark einschränken. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Ressourcenverbrauch für Herstellung und benötigte Materialien kann die Entwicklung verlangsamen.
Politisch und rechtlich		

3D-Druck – Einschätzung zu disruptiver Entwicklung

Eintretenswahrscheinlichkeit	Disruptionstiefe
<ul style="list-style-type: none"> Grosse Firmen bereiten sich heute schon auf Entwicklungen (Daten zum Selberdrucken statt physischer Produkte) vor. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Entwicklung hat in vielerlei Sektoren Auswirkungen auf Vertrieb und Logistik (Güterverkehr) Im Personenverkehr reduzieren sich v.a. Einkaufsfahrten

3D-Druck – Charakterisierung Innovationsentwicklung



- Eintretenswahrscheinlichkeit:** Wahrscheinlichkeit, dass sich die Technologie weiterentwickelt, wird als hoch eingeschätzt.
- Charakteristik:** Die identifizierten Faktoren zeigen einige kritische Hemmnisse - sind diese überwunden, ist mit einem disruptiven Prozess zu rechnen.
- Wirkungstiefe:** wirkt im Verkehr v.a. auf den Güterverkehr, hat jedoch Potential für gesamtgesellschaftliche Veränderungen.

6 Experteneinschätzung zur Disruption

Die aus der Literatur hergeleitete Darlegung von Disruption soll hinsichtlich deren Wirkung und Veränderungspotenzial auf die Mobilitätswelt ausformuliert werden. Insbesondere sollen das Potenzial von Disruption, die Wahrscheinlichkeit von disruptiven Vorgängen in der Mobilität sowie Auswirkungen von disruptiven Prozessen auf die heutige Mobilitätswelt (Hersteller, Betreiber, Kunden) geschätzt werden.

Während für die Diffusion mit den theoretischen Grundlagen nach Geels und den Ausführungen in Kap. 5.1 gefestigte Erklärungsgrundlagen vorliegen, um diesen Prozess zu verstehen und ihn auf die Auswirkungen in der Mobilitätswelt zu übertragen, erfordert die Theorie der Disruption weitergehende Ausformulierungen, damit dessen Prozesse übertragbar gemacht werden können. Zu diesem Zweck wurden Interviews mit Experten geführt.

Neben der Detektion möglicher Auswirkungen von Disruption sollen Experten Weak Signals (noch schwache Veränderungen, die Potenzial für markante Veränderungen haben) sowie Wild Cards (Ereignisse von geringer Wahrscheinlichkeit, aber hohem Einfluss) benennen und aus ihnen entstehende Herausforderungen und Chancen abschätzen. Die Experten ziehen dabei ihre Einschätzungen aus der Mobilitätswelt heran oder leiten diese über Analogien aus anderen – womöglich bereits transformierten - Bereichen her.

6.1 Vorgehen, Methodik

In gewissen Branchen sind disruptive Prozesse aus der Digitalisierung bereits eingetreten, bzw. abgeschlossen, während in der Mobilität solche erst erwartet werden. Dementsprechend wurde das Setting der Experten so gewählt, dass einerseits durch Experten aus bereits von Disruption betroffener Branchen Aussagen zu deren Erfahrung und Erkenntnissen vorliegen und andererseits durch Experten aus dem Mobilitätsumfeld Abschätzungen zu möglichen disruptiven Effekten im Mobilitätsbereich gesammelt werden können.

Die Suche der Experten erfolgte anhand folgender Parameter:

- Geschäftsbereich: Mobilität – Nicht-Mobilität
- Sparten
 - Mobilität:
 - Auto / Strasse
 - ÖV allgemein - ÖV Schiene - ÖV Strasse
 - Fahrrad- / Fussverkehr
 - Luftverkehr / Schiffverkehr
 - Güterverkehr / Logistik
 - Multimodal
 - Neue / nachhaltige Mobilitätskonzepte
 - Bezahlssysteme
 - Nicht-Mobilität
 - Entertainment (Musik, Film, Photographie)
 - Informationstechnologie / Data Science
 - Ökonomie
 - Tourismus
 - Kommunikation
 - Energie
 - Zukunftsforschung

- Tätigkeit: Forschung – Praxis
- Sektor: Öffentliche Hand – Privatwirtschaft – Verband
- Standort: Schweiz – Deutschland – Niederlande – Europa – Welt

Die Liste der infrage kommenden Experten umfasste 50 Nennungen, gegliedert nach drei Relevanzstufen. Alle Experten der Relevanzstufe 1 und 2 (23 Nennungen) wurden durch die Forschungsstelle persönlich kontaktiert.

Die Wahl der Experten erfolgte anhand ihrer Verfügbarkeit und ihrer Bereitschaft. Dabei war auffällig, dass gewisse Experten nicht bereit waren sich zum Thema Disruption zu äussern. Einerseits, weil solche Aussagen einen direkten Einblick in ihr Geschäftsmodell erlauben könnten, andererseits, weil sie sich nicht befugt sahen im Namen ihrer Firma zu diesem Thema etwas sagen zu dürfen. Entsprechend musste mit einem Teil der Experten vereinbart werden, dass ihre Aussagen in der vorliegenden Arbeit nur anonym erscheinen.

Für die Experten-Interviews konnten folgende Personen gewonnen werden:

Tab. 17 Interviewpartner

Name	Firma	Bereich	Sparte	Tätigkeit	Sektor	Ort
Wilfried Steffen	Steffen Advisory	Mobilität	Auto / Strasse	Praxis	Privat	Deutschland
Martin Wetzler	AMAG	Mobilität	Multimodal	Praxis	Privat	Schweiz
Anonym		Mobilität	Multimodal	Praxis	Privat	Deutschland
Dr. Thijs Muizelaar	Innovactory BV	Mobilität	Neue Mobilitätskonzepte	Praxis	Privat	Niederlande
Dr. Jörg Beckmann	TCS Mobilitätsakademie	Mobilität	Nachhaltige Mobilität	Forschung	Privat	Schweiz
Dr. Daniel Stetter	Fraunhofer IAO	Nicht-Mobilität	Energie	Praxis	Privat	Deutschland
Anonym		Nicht-Mobilität	Data Science	Praxis	Privat	Schweiz
Andreas M. Walker	Weiterdenken	Nicht-Mobilität	Zukunftsforschung	Praxis	Privat	Schweiz
Paul Grefen	TU Eindhoven	Nicht-Mobilität	Informations-Technologie	Forschung	öffentlich	Niederlande
René Fitterer	SAP	Nicht-Mobilität	Data Science	Praxis	Privat	Welt

Die Interviews erfolgten persönlich in Form eines Gesprächs oder eines Telefonats anhand eines strukturierten Fragebogens. Die Interview-Partner erhielten diesen Fragebogen vorläufig als Leitfaden. Der Fragebogen ist nach Geschäftsbereichen (Mobilität – Nicht-Mobilität) differenziert und gliedert sich in drei Teilbereiche mit je 3-4 Fragen. Der Leitfaden ist im Anhang ersichtlich.

6.2 Interview-Auswertung

Die Voten der Interviews wurden in verschiedenen Frageblöcken gesammelt. Bei der Auswertung erwies sich diese Fragestruktur jedoch als wenig hilfreich. Für die Auswertung wurden die Antworten deshalb themenspezifisch zusammengestellt.

Zuerst werden die bisherigen Disruptionen im Nicht-Mobilitätsbereich erfasst und nach deren Konsequenzen auf die Mobilitätswelt unterteilt ausgewertet. Diese Ergebnisse werden ab Kapitel 8 wieder aufgegriffen. Danach werden die Antworten zu bisherigen Disruptionen im Mobilitätsbereich aufgeführt.

In einem nächsten Block werden die möglichen zukünftigen disruptiven Veränderungen in der Mobilität oder im Mobilitätsumfeld diskutiert, bevor im Block drei auf deren Auswirkungen für verschiedene Bereiche des Mobilitätssektors eingegangen wird. Den Abschluss

bildet Block vier mit Einschätzungen zu Weak Signals und Wild Cards. Diese beiden Begriffe sind im Leitfaden eingeführt.

6.2.1 Überblick über Disruptionen

Bisherige Disruptionen in Nicht-Mobilitäts-Branchen

Während für gewisse Branchen, wie Software-Hersteller, Disruptionen eine Konstante, wenn nicht sogar eine Eigenheit darstellen, wurden andere Branchen in der Vergangenheit durch Disruptionen bis in die Grundfesten erschüttert. Als Beispiele dienen die Uhrenindustrie in den 80er-Jahren durch die Einführung von Billiguhren aus Fernost oder die Pharma-Industrie mit der Einführung von Generika. Auch die Entwicklung in der Kommunikations-Branche mit der Öffnung des Telekom-Markts ist ein charakteristisches Beispiel für Disruption.

Disruptionen mit direkten Konsequenzen auf Mobilität

Einige Disruptionen ausserhalb der Mobilitätsbranche hatten eine direkte Wirkung auf die Mobilität. Die Ölkrise, welche zu einem politischen Bewusstsein punkto Umwelt, Raumplanung und allgemeiner Verknappung von Ressourcen führte, ist dafür ein gutes Beispiel. Ihre markanteste Auswirkung waren die autofreien Sonntage. Sie führten in der Bevölkerung zum Bewusstsein, dass eine Selbstverständlichkeit auch in Friedenszeiten auf einmal eingeschränkt werden kann. In der Folge fing man in der Schweiz an, den Verkehr auf verschiedenen Ebenen zu regulieren, bzw. den ÖV auf der Schiene stark zu fördern.

Weiter hat das mobile Internet im ÖV, durch eine Veränderung des Verkehrsverhaltens der Nutzer, direkt auf die Mobilität eingewirkt. Die Möglichkeit und der Anspruch, ständig online zu sein, zeigen bedeutende Auswirkungen bei der Verkehrsmittelwahl. So sind Radwege als Schulwege nicht mehr akzeptiert, da Kinder unterwegs online sein wollen. Entsprechend wuchs der Bedarf an ÖV-Verbindungen für Schüler.

Auch die terroristischen Anschläge von 9/11 hatten eine disruptive Wirkung und einen direkten Einfluss auf das Flug-Verhalten. So hat die Erschwernis im Zutritt zum System (Security) dazu geführt, dass der im Entstehen begriffene europaweite Flug-Linienverkehr nicht zur Entfaltung kam. Zudem hat 9/11 generell das Sicherheitsbewusstsein stark beeinflusst.

Disruptionen mit indirekten Konsequenzen auf Mobilität

Andere Disruptionen hatten eine indirekte Wirkung auf die Mobilität, auch wenn sie im Mobilitätsumfeld eintraten. Das Grounding der Swissair, beispielsweise, war keine Disruption im verkehrlichen Sinn, sondern eine Disruption hinsichtlich des Verständnisses der Rolle des Staats. Mit dem Grounding ist in der Schweiz die Erkenntnis gewachsen, dass infrastruktur-dominante Geschäftsfelder wie Flugverkehr nicht mehr staatlich sein müssen, um ein Funktionieren zu gewährleisten. Beziehungsweise, dass ein staatlicher Besitz und Betreiber kein Funktionieren mehr garantiert. Damit wuchs eine Abkehr vom Glauben, dass Infrastrukturen in der Hand des Staates sein müssten. Diesen Weg hatten zuvor die USA schon aufgezeigt.

Analog verhielt es sich beim Fall des Eisernen Vorhangs Ende 80er/Anfang 90er-Jahre und dem damit verbundenen ‚Sieg‘ der Marktwirtschaft über die Planwirtschaft. Die Wende führte dazu, dass in den betroffenen Ländern das Markt- und Staatsverständnis hinterfragt wurde. So wuchs die Erkenntnis und die Bereitschaft, den Staat nicht mehr zwingend als Besitzer und Betreiber von Infrastrukturen und öffentlichen Diensten zu definieren.

Disruptionen ohne bisherige Konsequenzen auf Mobilität

Einige Disruptionen ausserhalb der Mobilitätsbranche hatten bisher keine Konsequenzen auf die Mobilität. Vermutlich wird aber auch die Mobilitäts-Branche in einer späteren Phase solchen disruptiven Mustern folgen.

Die Bücherbranche, bzw. Printerzeugnisse, erfuhren erhebliche Disruptionen. Bis Ende der 80er-Jahre waren Wohnwände voll mit Büchern ein Ausdruck von Status in Form einer nach aussen getragener Auszeichnung von Bildung, bzw. Wände voller LP's oder CD's

eine entsprechende Auszeichnung von Musik-Kenntnissen. Mit der Digitalisierung (in Print und Musik) sind diese Ausdrücke von Status verschwunden.

Nach dem 2. Weltkrieg noch ein Ausdruck von Wohlstand ist seit Beginn der Digitalisierung eine generelle Erosion der Statussymbole erkennbar. Ausnahme war bislang das Auto. Womöglich könnte aber auch dieses Statussymbol mit Sharing-Angeboten in Zukunft an Bedeutung verlieren. Dieser durch die Digitalisierung eingeleitete Wertewandel wäre für die Mobilitätsbranche disruptiv.

6.2.2 Disruptive Veränderungen von Verkehr/Mobilität in der Vergangenheit

Grosse disruptive Veränderungen der Mobilität in der Vergangenheit waren die Entwicklung der Dampfmaschine, des Personenwagens als Massenprodukt nach dem 2. Weltkrieg und der Boeing 747. Die Entwicklung der Dampfmaschine und der Boeing 747 waren stark technologiegetrieben. Die Entwicklung des Personenwagens war vielmehr marktgetrieben, einerseits durch die ökonomische Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg, andererseits durch den gesellschaftlichen Druck („jeder wollte ein Auto haben“).

Disruptionen der jüngsten Vergangenheit sind die Lancierung von Billigflügen durch EasyJet und RyanAir in der Luftfahrt oder UBER im Taxibereich. Ebenso werden dem Elektro-Antrieb im Auto und der Verabschiedung von fossilen Energieträgern ein disruptives Potenzial zugesprochen. Die Disruption besteht darin, dass der bisherige Pfad aufgelöst und der starre petro-mobile Versorgungs-Komplex gebrochen wird. Durch die Abkehr von gefestigten Abhängigkeiten kommen neue Player mit neuen Ansätzen und Geschäftsmodellen zur Befriedigung von Mobilitäts-Bedürfnissen auf den Markt. In Kombination mit der laufenden Disruption im Energiebereich durch die Penetration erneuerbarer Energien werden umwälzende Auswirkungen im Mobilitätsbereich erwartet.

Weitere laufende Veränderungen wie die Entwicklung von Bezahlmechanismen im ÖV in Kombination mit digitaler Reiseinformation werden als wirkungsvolle Instrumente zur Beseitigung von Barrieren und Unsicherheit bei Reisenden und zur Verbesserung der Zugänglichkeit des öffentlichen Verkehrs anerkannt, aber nicht als disruptiv bezeichnet.

Was genau war / ist das disruptive Element dieser Veränderungen?

Die disruptiven Elemente dieser Veränderungen sind unterschiedlicher Natur und lassen sich oft erst auf den zweiten Blick erkennen. Vielfach bilden Verhaltens- und Werteveränderungen in der Gesellschaft den Nährboden für Disruptionen. Diese können auf unterschiedliche Weise entstehen. Einerseits können technologische Veränderungen zu neuen Wertschöpfungsformen und entsprechenden Geschäftsmodellen führen, die Angebote möglich machen, welche ihrerseits Verhaltensveränderungen der Gesellschaft bewirken, wie z.B. das Internet oder die Mobilfunktechnologie. Andererseits können plötzliche exogene Veränderungen politischer (Ölkrise) oder natürlicher Prägung (Havarie Fukushima ausgelöst durch Tsunami) direkt zu Verhaltensveränderungen in der Gesellschaft führen.

Generell basieren Disruptionen meist auf einer Konvergenz von Innovation, Sozial-Umfeld und Businessmodell. Deren möglicher Wirkungsbeitrag kann wie folgt beschrieben werden:

- **Innovation**

Disruptionen resultieren oft aus dem Zusammenspiel verschiedener Innovationspfade. So bildete das iPhone eine technische Konvergenz aus mobilem Telefonieren, mobilem Musik-Hören und mobilem Internetzugang. Alle drei Technologien existierten bereits, das iPhone hat sie 'bloss' zu einem Tool verschmolzen. Diese Verschmelzung allein war aber noch nicht das disruptive Element, sondern die Möglichkeit unter Nutzung der Technologien Apps zu kreieren und Dienste mobil zugänglich zu machen. In der Folge wurden etablierte Dienstleistungsketten (Bsp. Reisebüros) obsolet. Dieser Prozess wiederholt sich zurzeit auf einer übergeordneten Ebene, indem Plattformen (z. B. Google) solche Dienste bei sich integrieren und somit die (Kunden-)Wirksamkeit der einzelnen Dienste massgeblich untergraben.

- **Sozial-Umfeld**

Wertehaltungen in der Gesellschaft begünstigen oder hemmen Disruptionen. So führte ein erhöhtes Spar- oder Kostenbewusstsein («Geiz ist geil») zur Förderung von Preisvergleichs-Plattformen und zum Aufbrechen bestehender Kauf- oder Kundenbeziehungen – eine disruptive Entwicklung für den Detailhandel. Impulse wie die aktuelle Klimabewegung der Jugendlichen können zu einem erhöhten Bewusstsein für das physische Erleben des Miteinanders und zu einer Abkehr von virtuellen Sozialnetzwerken führen.

- **Businessmodell**

Disruptionen müssen nicht ausschliesslich mit (Kunden-)Preisen zusammenhängen. Ein wesentliches Merkmal von erfolgreichen Disruptionen ist das Fehlen oder Weglassen von Assets (AirBnB, Sharoo). So war das Knacken der Wertschöpfungs-Kette durch die Nutzung ohnedies vorhandener Fahrzeuge / Fahrten bei gleichzeitiger Investition in Software entscheidend für den Erfolg von UBER. Das bedeutet nicht, dass Disruption per se Asset-light sein muss, ohne Assets lässt sich aber schneller eine Refinanzierung und damit ein Erfolg erreichen, bzw. gegenüber Geldgebern eine Investment-Opportunity aufzeigen.

Einflussgrösse Kapitalmarkt

Ein weiterer Nährboden für Disruptionen in der kürzeren Vergangenheit waren die Entwicklungen des Finanzsektors und die veränderten Mechanismen des Kapitalmarkts. Mit der Globalisierung wurde weltweit viel Kapital geschaffen, welches brach liegt und wofür Investitionsmöglichkeiten gesucht werden. Die grösste Rendite kommt heute aus Finanzgeschäften. Entsprechend werden Investitionen nicht mehr in Anlagen als Kapitalbindung eingesetzt, sondern in aufstrebende Märkte getätigt. Als ein solcher Markt wurde in der kürzeren Vergangenheit die Mobilität im Sinne ‚Mobility as a new vertical‘ erkannt.

Damit treten komplett neue Mechanismen der Marktdurchdringung und neue Wettbewerbe ein. Neue Player auf dem Verkehrsmarkt wie Tesla oder BlaBlaCar können sich auf erhebliche und wiederkehrende Finanzierungsschübe durch Risikokapital-Geber abstützen. Die dahinterliegende Strategie und das genuine unternehmerische Interesse folgt dem Prinzip ‚The Winner takes it all‘. Die Investoren interessieren sich nicht dafür mit ihrem Finanzengagement Verkehr nachhaltiger zu machen, sondern – wie im Fall des Bike-Sharing-Konzepts ‚O-Bike‘ – durch Datensammlung und Datenverkauf zum marktdominierenden Big Player zu werden.

6.2.3 Mögliche zukünftige Disruptionen in der Verkehrs-/Mobilitätbranche

Generell

Grosse Veränderungen sind im Güterverkehr zu erwarten. Hier wird mit einem radikalen Aufbrechen der Logistikketten gerechnet, indem die heutigen Prozesse mit Bündeln – Umschlagen – Verteilen immer mehr zu Punkt zu Punkt-Prozessen mutieren. Dies kann durch kleinere Gefässe (Paketroboter) aber auch durch Paketdrohnen geschehen. Amazon testet beispielsweise bereits den breiten Einsatz von Paketdrohnen.

Grundsätzlich wird das Disruptionspotenzial im Güterverkehr als hoch erachtet, weil diese Prozesse ökonomisch getrieben sind und emotionale, nicht-monetäre Gründe eine viel kleinere Rolle spielen als bei PKW. Gleichzeitig ist eine Disruption auf Basis von Datenplattformen im Güterverkehr eher unwahrscheinlich, weil Datenaustausch als heikles Thema befunden wird und die Margen klein sind.

Weiter werden Umwälzungen in der Gestaltung von Wohnen und Arbeiten erwartet. So wird sich Homeoffice weiter entwickeln und etablieren. Eine völlige Ablösung ist hingegen nicht zu erwarten, da soziale Interaktionen in der Arbeitswelt immer erforderlich bleiben werden. In diesem Sinn wird sich zwar die Virtualisierung in der Arbeitswelt fortsetzen, der physische Kontakt wird jedoch nach wie vor die Kür der sozialen Interaktion bleiben.

Bezogen auf persönliche Mobilität wird ebenfalls eine deutliche Veränderung erwartet. Während heute noch viel Unmut durch Stau, dichtes Gedränge an Bahnhöfen, Verspätungen oder zwangsläufig in Kauf genommen werden, werden sich in Zukunft diejenigen Mobilitätsformen durchsetzen, welche diese Ärgernisse reduzieren können. Dies kann dadurch geschehen, dass eine Ortsveränderung (infolge Virtual Reality) gar nicht mehr nötig sein wird. Oder dadurch, dass neue Angebotsformen eine Durchführung der Ortsveränderung weniger stressvoll machen, z.B. mit automatisierten Fahrzeugen (Taxis).

Datenplattformen

Allgemein wird durch die wachsende Vernetzung der Mobilitäts-Alltag immer mehr von Datenplattformen bestimmt werden. Auch werden disruptive Änderungen durch die Vernetzung viel schneller stattfinden als früher. Auch dann werden aber disruptive Veränderungen Zeit brauchen. Amazon ist beispielsweise schon über 20 Jahre im Markt präsent und hat diese Zeit auch benötigt, um eine Disruption zu realisieren.

Grundsätzlich könnten disruptive Änderungen auf Basis von Datenplattformen schon kurzfristig, in 5-10 Jahren, auftreten, da die Technologie vorhanden ist und die heutigen Trends wie Vernetzung und Individualisierung unterstützt. Datenplattformen werden auch bei der intermodalen Organisation der Mobilität eine wachsende Rolle spielen, da sie Transparenz über alle mögliche Mobilitätsangebote schaffen können. So ist zu erwarten, dass fast jede Firma (über den Einsatz ihrer Daten) zu einer Software-Unternehmung mutieren wird. Und jede Firma wird ihr (Vertriebs- und Logistik-) Netz lokal optimieren.

Automatisiertes Fahren

Das Aufkommen des automatisierten Fahrens ist unbestritten, lediglich der Zeitpunkt ist unklar. Klar ist jedoch auch, dass automatisiertes Fahren erst bei Erreichen der SAE-Levels 4 und 5 zu einem disruptiven Prozess wird.

Generell besteht die Meinung, dass das automatisierte Fahren die nächste Disruption der Mobilität sein wird. In der Tat könnten langfristig, in 20-30 Jahren, auf Abruf bestellbare selbstfahrende Autos, insbesondere in Form von Car- bzw. Ridesharing, eine grosse Auswirkung auf die Mobilität haben. Gleichzeitig besteht Skepsis darüber, ob der Trend sich wirklich so entfalten wird oder ob die Anwendung von vollautomatisierten Fahrzeugen auf eigener Infrastruktur beschränkt bleiben wird.

Als bedeutender Treiber des disruptiven Prozesses werden die Kosten wirken. In automatisierter Form könnte z.B. ein Ride-Sharing-Dienst sehr kostengünstig angeboten werden und somit den ÖV konkurrenzieren. Weiter wird der Faktor Sicherheit – im Sinne der gefühlten Sicherheit – eine bedeutende Rolle im Prozess spielen. Erweisen sich automatisierte Fahrzeuge als sicher, wird deren Akzeptanz stark steigen. Denn – auch wenn es viele so nicht aussprechen – sind sich die meisten bewusst, dass heute der Mensch ein grosser Risikofaktor ist.

Sharing / Pooling

Ein grosses Disruptionspotenzial wird dem Teilen von Fahrzeugen (Sharing) und Fahrten (Pooling) zugesprochen. Dazu muss sich die Sharing-Economy aber zuerst auf die Mobilität übertragen, was bisher erst in kleinem Massstab erfolgt ist. Als mögliche disruptive Fahrzeugformen werden Flee float car sharing / Ride-Sharing / Elektro-Scooter beurteilt.

Treiber für Sharing / Pooling könnten Veränderungen in der Raumstruktur sein. So könnte das Disruptionspotenzial dieser Mobilitätsformen steigen, wenn urbane Center grösser/dichter werden, der Komfort der Nutzung steigt, sich die gesellschaftlichen Werte verändern (Abkehr vom Statussymbol Auto) und auch regulatorisch entsprechend eingegriffen wird. Wenn hingegen mehrheitlich noch an Privatwagen festgehalten wird, werden sich Sharing / Pooling nicht disruptiv durchsetzen, sondern ‚bloss‘ Effizienzsteigerungen bewirken.

Bezüglich der Nutzung werden Entwicklungen zum Sharing / Pooling erst dann disruptiv, wenn künftig die gleiche Autonomie und räumliche Freiheit möglich ist, die bisher durch den Besitz (und die damit durchgehende Verfügbarkeit) des eigenen Autos bestand.

Des Weiteren ist Sharing eine Kulturfrage. So wird im ‚germanischen‘ Kulturkreis dem Besitz eine höhere Bedeutung beigemessen als bspw. im mediterranen Kulturkreis. Wenn sich die Sharing-Economy in der Mobilität aber durchsetzen kann, dann sind die Auswirkungen des Abtausches von ‚Kaufem‘ durch ‚Mieten‘ als enorm einzuschätzen.

Elektro-Mobilität

Inwiefern Elektro-Mobilität als disruptive Entwicklung oder als reiner Ersatz eines Antriebssystems ohne weitergehende Auswirkungen eingestuft werden kann, wurde von den Experten unterschiedlich beurteilt. Während die einen in 5 Jahren eine Verbreitung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb von 80% vermuten, sehen andere bedeutende Probleme bei der Stromversorgung (z.B. fehlende Ladestationen in Tiefgaragen o.ä.), welche die Verbreitung von Elektrofahrzeugen stark hemmen könnten.

Der reine Wechsel von einem fossilen zu einem elektrischen Antriebskonzept scheint auf den ersten Blick wenig disruptiv. Stärkt jedoch eine regulatorische Kraft den Prozess im Hintergrund, könnten bedeutende Marktumwälzungen erreicht werden. Dies, da Elektroautos durch entsprechende regulatorische Unterstützung einfacher, leichter und günstiger sein können. Damit könnte sich der Nutzerkreis ändern und andere (günstige) Verkehrsformen könnten substituiert werden.

Die Experten sind sich einig, dass sich mit Elektrofahrzeugen die sozio-kulturelle Position des Autos verändert. Die alten klassischen Werteverprechen (Produktion, Kauf, Besitz eines Privatwagens) werden nachfrageseitig nicht mehr goutiert. Junge Städter wollen kein eigenes Auto mehr. Entsprechend tritt im MIV ein Paradigmenwechsel ein und der Elektroantrieb wird zum Kristallisationspunkt der neuen Mobilität. In diesem Sinne besitzt die Elektromobilität das Potenzial als Sinnbild für die Digitalisierung zu fungieren.

Möglicherweise bleiben bei Elektroautos zwar höhere Investitionskosten und kürzere Lebensdauern bestehen. Wenn jedoch der Endkunde kein Fahrzeug mehr besitzt (sondern dieses lediglich nutzt bzw. teilt) ist dies nebensächlich.

6.2.4 Mögliche zukünftige disruptive Prozesse im Umfeld der Verkehrs-/Mobilitätsbranche

Zurzeit gibt es einige Trends mit disruptivem Potenzial, die sich zwar im Umfeld der Verkehrs- und Mobilitätsbranche bewegen, aber durchaus Auswirkungen darauf haben können.

3D-Druck

Anstelle von Produkten werden mit 3D-Druck nur noch Files (zum selbst Ausdrucken) verkauft. Walt Disney bereitet sich beispielsweise bereits darauf vor, dass sie ihr Geld nicht mehr mit Merchandising-Artikeln verdienen werden, sondern in Zukunft Files zum Selbstdruck verkaufen werden. Die Kunden würden dann zum Printer-Shop gehen (oder haben zuhause einen 3D-Drucker) und liessen sich das Gadget ausdrucken. Diese Entwicklung könnte auch bei Lebensmitteln und in weiteren Branchen einsetzen und hätte dort gewaltige Auswirkungen.

Ein konkretes Beispiel einer Veränderung durch 3D-Druck zeigt Adidas: Schuhkonzepte sind heute beim Verkauf durchschnittlich 18/24 Mte alt. Im Moment des Verkaufsstarts entsprechen sie nicht mehr dem aktuellen Stand der Nachfrage oder der Fertigungstechnik. Mit dem Einsatz von 3D-Druck kann ein neues Modell kurz nach dessen Konzeption auf den Markt gebracht werden und die (Nach-)Produktion erfolgt während der Verkaufssaison. Damit ist man viel näher bei der Nachfrage.

Weitere Veränderungen sind durch den Einsatz von grossformatigen 3D-Druckern in der Baugistik denkbar. So könnte der Bau von Häusern automatisiert durch 3D-Drucker erfolgen. Diese müssten nur noch mit (womöglich verschiedenen) Granulaten als Ausgangsstoffe versorgt werden, die direkt auf der Baustelle in Silos gelagert würden. Der ganze Zu- und Abtransport einer Baustelle könnte sich demnach zu grossen Teilen auf die Belieferung mit Granulaten beschränken.

Substitution von Verkehr durch Telekommunikationsmittel oder Virtual Reality

Bereits im vorhergehenden Kapitel wurden an verschiedenen Stellen das Substitutionspotenzial von Verkehr durch moderne Kommunikationstechnologien genannt. Diese Diskussion ist nicht neu, der Ersatz von Meetings durch Videokonferenzen oder ähnliches wurde schon vor Jahrzehnten proklamiert. Heute besitzen Skype und andere dieses Substitutionspotenzial von Verkehr, in Zukunft könnte Virtual Reality (VR) diese Rolle übernehmen. Dessen Einsatz wäre in Freizeit, Bildung und Kommunikation denkbar, sei es in Form von VR-Brillen oder ganzen Holodesks, wie sie von Science-Fiction-Visionen dargestellt werden.

Grundsätzlich wird Virtual Reality als valable Option für den Ersatz von physischen Kontakten gesehen. Dies kann bei Filmen mit Computeranimation beobachtet werden: Das Auge lässt sich täuschen. Die Frage ist aber, ob dies ausreicht für die Entfaltung des vollen Potenzials. Was ist mit den anderen Sinnen? In welchen Situationen sind weitere Sinne als ‚nur‘ die Augen erforderlich – beispielsweise in der Diplomatie, in Kundenverhandlungen oder bei Mitarbeitergesprächen.

Zu der Virtualisierung bestehen auch Gegentrends: Die Musikbranche verdient heute ihr Geld wieder mit Konzerten, und nicht mehr durch den Verkauf von Songs. Dies bestätigt den eingangs diskutierten Punkt bezüglich des Verhältnisses von virtuell vs. physisch: Die weiterhin nur zögerliche Verbreitung von Videokonferenzen haben gezeigt: Man will sich weiterhin physisch treffen. Physische Sitzungen werden in Zukunft möglicherweise primär wegen der sozialen und psychologischen Aspekte durchgeführt und weniger wegen des inhaltlichen Austauschs.

Unklar bleibt jedoch, ob hier eine Abhängigkeit vom Alter und damit ein Generationeneffekt besteht. Sehen das die ‚Digital Natives‘ auch so? Möglicherweise sind die aktuellen Umwelt-Demos aber gerade als erste Anzeichen der Rückkehr der Jungen von der ‚digitalen‘ (und damit virtuellen) zur ‚analogen‘ physischen Welt.

Entwicklungen aus bestehenden Trends

Neben technologischen Veränderungen bildet die ‚Soziale Innovation‘ durch mobile Endgeräte die Basis für Disruption.¹⁰ Viele wissen aus eigener Erfahrung, wie sich durch den Einsatz von Smartphones die Art und Weise der sozialen Interaktion verändert hat. Diese Entwicklung könnte sich in Kombination mit der Automatisierung in der Mobilität in ungeahntem Ausmass verstärken. Weitere Entwicklungen, die einen möglichen disruptiven Einfluss haben, sind neue Zahlungsmodelle (insb. Modelle die Zahlungen ohne Vermittler oder Banken erlauben - wie z.B. in China, wo fast alles per App bezahlt wird).

6.2.5 Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Der zweite Block der Interviews befasste sich mit möglichen Auswirkungen und Betroffenen von disruptiven Prozessen. Die dem Block zugrunde liegende Frage lautet entsprechend: Bei Eintreten von Disruption in der Mobilität: Welche Auswirkungen hätten diese Prozesse auf Fahrzeug-/Rollmaterialhersteller, Mobilitätsdienstleister bzw. Güterverkehr-/Logistikdienstleister und Mobilitätskunden?¹¹

Auswirkungen auf Fahrzeughersteller / Rollmaterialhersteller

Als eine Auswirkung wird die Abkehr vom Besitztum genannt, welche die Branche heftig durchrütteln kann. Ausgelöst durch den Trend zur Smart Mobility werden vermehrt Universal-Autos hergestellt anstelle von «custom-made» bzw. personalisierten Ausführun-

¹⁰ Unter Sozialer Innovation versteht man in der Soziologie und im Innovationsmanagement den Prozess der Entstehung, Durchsetzung und Verbreitung von neuen sozialen Praktiken in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen (Bornstein et al. 2014).

¹¹ Die Auswirkungen auf die Regulation wurde bewusst nicht abgefragt, da dies Bestandteil des Teilprojekts SVI 005 darstellt.

gen. Differenzierungen über Design und Marke wie wir sie heute kennen wird es in Zukunft nicht mehr geben. Auch beim automatisierten Fahren wird die Marke keine Rolle mehr spielen. Neue Modellformen werden sich durchsetzen. So ist bereits absehbar, dass Fahrzeuge neuer Anbieter aus einer universellen Fahrzeug-Basis mit individuellen Zellen bestehen werden.

Die Hersteller werden sich auf Wünsche der Sharing-Dienste einstellen müssen. OEMs (Erstaurüster) werden zunehmend direkt auf Kunden zugehen müssen, was Zeit kostet. Dieses Kundennetz wird momentan Privatfahrzeuge aufgebaut, womit sie aber zu spät sind, da der Trend in Richtung Sharing verläuft. Damit stehen die Hersteller vor einer doppelten Herausforderung, welche Sie nur in Partnerschaften bewältigen können, oder über grosse Finanzmittel aus eigener Kraft. Zweiteres dürften jedoch nur den grossen Playern gelingen, ohne viele Gewinner.

Autos digital zu verkaufen bedingt, dass die Autos vorkonfigurierbar sind. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bestehende Firmen mit neuen Anbietern aus anderen Sektoren (z.B. Handyherstellung) kooperieren werden, einzelne ihre Modelle anpassen werden und einige den Markt verlassen werden.

Auswirkungen auf Mobilitätsdienstleister

Ein wichtiger Aspekt kommt der Nutzer-Bewertung zu: Am Beispiel von Uber kann gezeigt werden: Positive Rückmeldungen zu einer guten Fahrt führen wiederum zu einer spürbaren Steigerung der Servicequalität. Bewertungen werden wichtiger und gerade für neue Angebote zentral.

Die Effekte für den öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) dürften auch bei stark disruptiven Entwicklungen zunächst positiv sein. Die Abkehr vom eigenen Fahrzeug fördert immer zu einem gewissen Teil eine erhöhte Nutzung des ÖPNV. ÖPNV wird sich darum weiterhin als ein wichtiges Element des Mobilitätsangebots behaupten können.

Unter den neuen Verkehrsmittelangeboten wird es Wettbewerb geben, in dem die bisherigen Angebote Ergänzungen darstellen. In Zukunft könnten Angeboten wie on-demand-Sharing (z.B. das Hamburger Carpooling Moia) dem ÖPNV Konkurrenz machen. Zumindest in der Stadt – auf dem Land wird eine andere Entwicklung erwartet.

Klassische ÖV-Anbieter werden überleben, auch angesichts neuer Formen von öffentlichem Individualverkehr wie beispielsweise UBER, da sie einen wichtigen Beitrag zu einem nachhaltigen Verkehr leisten. Dazu ist die Unterstützung des Regulators aber Voraussetzung. Der Schienenverkehr zwischen den Städten wird ebenso überleben. Regionale ÖV-Busse werden bestehen bleiben, aber mit kleineren Einheiten unterwegs sein. Sie werden flexibler und individualisierter sein. Wer dies übernimmt, ist dabei nicht wichtig. Die Kooperation zwischen UBER und ÖV in den USA ist ein Beispiel, wie Anbieter, die vorher in Konkurrenz zueinanderstanden, zusammenarbeiten können.

Zusammengefasst heisst das, dass der Kollektiv-Verkehr auch in Zukunft bestehen bleiben wird. Klar ist, dass der Trend in Richtung individualisiertem öffentlichen Verkehr (iÖV) geht und die Grenze zwischen IÖV und ÖIV verschwinden wird. Nach wie vor werden Menschen zusammen mit anderen reisen. Von allen Angeboten wird es mehr Anbieter und damit mehr Wettbewerb geben. Die heutigen Anbieter werden diese Entwicklung wahrscheinlich nur teilweise mitmachen können.

Auswirkungen auf Mobilitätskunden

In diesem Bereich sind grosse Veränderungen zu erwarten. Die Möglichkeit, Zeit unterwegs auch im Individualverkehr aktiv zu nutzen, wird Veränderungen erzeugen. Es könnten auch andere Accessoires (Koffer, Kleider, etc.) zu den neuen Verkehrsmitteln Einzug halten oder neue Funktionen erfüllen.

Automatisiertes Fahren kann Konsequenzen haben für die Distanz zwischen Wohnen und Arbeiten. Besser nutzbare Unterwegszeit kann dazu führen, dass diese Distanzen grösser

werden. Virtual Reality sowie die Nutzung von ICT inkl. Augmented Reality haben wiederum das Potenzial zur Substitution von Verkehr.

Die Entwicklung geht damit weg vom Besitz zu Sharing: das Verkehrsmittel wird vom Kunden nach den momentanen Bedürfnissen ausgewählt (Auto, Scooter, Car2Go, Fahrrad usw.). Entsprechend werden Anbieter-Plattformen entstehen (analog Moovel/Reach now). Bei schönem Wetter mit einem Bike-Sharing-Anbieter wie Smide zu fahren wird ein Genuss sein und kein Müssen. Aber natürlich muss beachtet werden, dass das für andere Personen auch für ein Porsche Cabrio gelten kann. Unterschiedliche Nutzer werden ihr Verkehrsmittel je nach Bedarf und Habitus auswählen. Das Auto in der Stadt wird zur Belastung, insbesondere bzgl. Parkplatzfrage, auf dem Land ist das weniger der Fall. Neben der Nutzungsabhängigkeit spielt also der Raumbezug der Nutzungen eine Rolle.

Die fortschreitende Individualisierung durch die Digitalisierung widerspricht dem kollektiven Verkehr nicht. Die Individualisierung zielt immer auf einen Nutzen ab. Die Identifikation mit dem Auto wird verschwinden, weil der Besitz verschwindet. Aber die Bedeutung des Individualverkehrs wird steigen – einfach ohne Besitz (Deprivatisierung). Vollautomatisierte Fahrdienste könnten sogenannte Pain-Points des Autobesitzes lösen, womit das Wegkommen vom Besitz sogar eine höhere Individualisierung ermöglicht.

6.2.6 Weak Signals / Wild Cards

Der dritte Block der Interviews widmete sich möglichen Detektionsformen von Disruptionen. Dabei wurden die beiden Konzepte 'Weak Signals' und 'Wild Cards' aus dem Initialprojekt des Forschungspakets (ASTRA 2015) übernommen. Im Rahmen der hier durchgeführten Interviews wurden die Experten explizit danach gefragt, welche 'Weak Signals' und 'Wild Cards' sie für mögliche disruptive Veränderungen in der Mobilität wahrnehmen.

Von Experten wahrgenommene Weak Signals / Wild Cards

Das Internet ist ein gutes Beispiel für ein Weak Signal, das lange unterschätzt wurde. Die Tatsache, dass China und chinesische Firmen überall in der Welt Verkehrsinfrastrukturen kaufen, könnte ein Weak Signal für die weitere Privatisierung von Infrastrukturen sein. Dessen Konsequenz könnten ungeahnte neue politische Abhängigkeiten sein.

Der Klimawandel ist ein Weak Signal. Mit dem Wandel wächst allmählich die Feststellung, dass wir die Natur technisch nicht im Griff haben und dass Planbarkeit nicht mehr gegeben ist. In Europa wird Verkehr – insbesondere der ÖV - stark mit Planbarkeit in Verbindung gesetzt. Ist diese Planbarkeit nicht mehr gegeben, könnten auch alle Smart-Formen an Bedeutung gewinnen. Oder – auch wenn es auf den ersten Blick paradox erscheint – könnte ein umso grösserer Fallback zum eigenen Auto daraus erwachsen.

Cyber-Attacken sind ein Weak Signal. Eskalierende Formen von Cyber-Attacken oder breites Kidnapping von Daten (Ransomware) und das steigende Risiko können dazu führen, dass die aktive Abwehr bzw. die Versicherung von Cyber-Crime in die Kosten-Nutzungsrechnungen internalisiert werden. Als Folge davon würden die Digitalisierung und digitale Angebote viel teurer. Das würde potenziell zu einer Disruption des Digitalisierungstrends führen. Cyber-Attacken könnten also ein Weak Signal sein.

Weak Signals / Wild Cards in der Mobilität

In der Mobilität bestehen viele Bestrebungen, die Zustellung auf der letzten Meile zu optimieren (z. B. Zustellung über Roboter, im Kofferraum), aber noch keine klare Lösung dazu.

Batteriepreise können v.a. indirekt eine Wild Card darstellen. Sie entscheiden zu einem Grossteil über die Kosten der Elektromobilität. Die Ankündigung von OEMs über neue Modelle mit Elektro-Antrieb ist ein Weak Signal und deutet daraufhin, dass die E-Mobilität eine Disruption auslösen kann.

Autonomes Fahren lässt sich als Weak Signal bezeichnen, obwohl viele es eher eine Wild Card nennen würden. Drohnen sind ebenfalls gut vorstellbar, aber noch weit weg.

Auch die Regulation könnte als Wild Card bezeichnet werden, ginge man von unvorhergesehenen Änderungen aus, die die Marktbestimmungen veränderten. In Ländern wie beispielsweise China steht das Gemeinwohl über dem Individualwohl. In der EU ist das bis anhin nicht der Fall, eine Veränderung in diese Richtung wäre aber denkbar, da der Gesetzgeber mit der Definition von Mobilitätsplattformen als öffentliches Gut in heutige Marktmechanismen eingreifen könnte.

Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen

Hier sind einige Beispiele aufzuzählen. Die Energieversorgung in Deutschland hatte zur Folge, dass die Energiewende mehr als nur „Signals“ ausgelöst hat. Eine starke Konzentration auf emissionsarme Angebote konnte erreicht werden und hält an.

Die Digitalisierung kann im Grunde auf die Mobilität übertragen werden. In der Mobilität wird eine Zunahme IT-basierter (Plattform-)Lösungen erwartet.

Einige Entwicklungen ausserhalb der Mobilität können Einfluss nehmen auf die Mobilität, wie die Abnahme des Prestiges / des Statussymbols «eigenes Auto», die Entwicklung von Verfügbarkeit von bezahlbarem Wohnraum oder die Arbeitsmarktentwicklung (Teilzeitarbeit, Zunahme von Freelance mit deutlich anderem Reismuster). Entwicklungen, die auf den Mobilitätsmarkt übertragbar sind, sind das Aufkommen neuer Marktformen, wie Uber – das größte Taxiunternehmen ohne eigene Taxis. Bemerkenswert ist auch die Fähigkeit von Billigflieger, neue Märkte zu kreieren, in denen beispielsweise Urlaubsorte zu den Hauptkunden werden anstelle der Reisenden.

Die Entwicklung von eigenen „Standards“ durch große Marktteilnehmer, wie das IKEA in der Möbelbranche gemacht hat, ist gerade im Fahrzeugbau eine mögliche Entwicklung, wobei kleinere Unternehmen gezwungen würden, diesen Standards zu folgen.

7 Nicht-technologische Entwicklungen

7.1 Megatrends – Determinanten der Verkehrsnachfrage

Die Verkehrsnachfrage wird von wirtschaftlichen und soziokulturellen Faktoren bestimmt, ebenso steht sie in Wechselwirkung mit der Raumentwicklung. Bislang ist mit der wirtschaftlichen Entwicklung und den steigenden Einkommen in der Schweiz eine Zunahme der Mobilitätsnachfrage zu verzeichnen gewesen – insbesondere in der Länge der Pendelwege im Schienenverkehr sowie in der Freizeitmobilität und beim MIV. Auch eine stärkere Individualisierung und eine Veränderung des Lebensstils haben hierzu beigetragen (BFS 2017). Zwar ist die Prognoseunsicherheit auf einen Zeitraum von vierzig Jahren sehr hoch, es lassen sich jedoch gewisse Megatrends feststellen, die mit grosser Wahrscheinlichkeit bis ins Jahr 2060 anhalten werden. Aus dem Forschungsprojekt OPTIMISM (Delle Site et al. 2012) und basierend auf den Megatrends des Zukunftsinstituts Deutschland (Zukunftsinstitut 2018) können acht relevante Megatrends zusammengetragen werden.¹²

Tab. 18 Trends der Verkehrsnachfrage

Megatrends	Erläuterung	Einflüsse auf Mobilität
1. Urbanisierung	Immer mehr Menschen leben in Städten. Urbanisierung führt zum Wandel von (Lebens-) Räumen und Lebensstilen. Städte sind die Staaten von morgen.	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung von Fahrrad und Mikromobilitätsformen in der Stadt • Erhöhte Mobilitätsdichte in dichten städtischen Räumen • Smart-City-Entwicklung
2. Konnektivität	Das Prinzip der Vernetzung dominiert die Gesellschaft. Digitale Kommunikationstechnologien lassen neue Lebensstile und Verhaltensmuster entstehen.	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht diverse technologische Entwicklungen • hat starke Auswirkungen auf Mobilitätsnachfrage
3. Individualisierung	Das westliche Kulturprinzip entfaltet sich auf globaler Ebene und ist Basis der Gesellschaftsstruktur. Die Freiheit der individuellen Wahl steht im Zentrum.	<ul style="list-style-type: none"> • Ergibt kleinere Haushaltsgrössen und damit mehr Nachfrage nach individuellen Reisen • Mobility as a Service zielt auf individuelle Reisewünsche ab
4. Ökologie	Ökologie reicht in immer mehr Lebensbereiche und Entscheidungen – individuelle und auf Unternehmensebene – hinein. Der Trend verändert Werte und unternehmerisches Handeln elementar.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsfreie E-Mobilität wird zunehmen • Ökologische Faktoren werden ins Pricing aufgenommen • Herstellung und Recycling von Fahrzeugen werden wichtiger • Sharing Mobility und bewussteres Reisen nehmen zu
5. Globalisierung	Die Globalisierung setzt sich konsequent fort. Die zunehmende Vernetzung, internationaler Handel, globales Reisen verstärken die internationale Dynamik weiter.	<ul style="list-style-type: none"> • Globale Arbeitskräftemigration in einem globalen Arbeitsmarkt • Globales Reisen ist als Trend ungebrochen, v.a. zwischen urbanen Zentren
6. Gesundheit	Gesundheit wird zum Synonym für gutes Leben. Gesundheitsfördernde Lebenswelten werden von Unternehmen und Infrastrukturen gefordert.	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Mobilitätsformen werden attraktiver • Gesunde Lebensräume verdrängen verkehrsorientierte urbane Räume
7. New Work	Wenn Maschinen Arbeit besser verrichten als Menschen braucht es eine Neudefinition von Arbeit. Die Potenzialentfaltung des Individuums und eine Symbiose zwischen Leben und Arbeiten stehen im Fokus.	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung weg von den klassischen pendlerverursachten Morgen- und Abendspitzenstunden im Verkehr • Arbeiten unterwegs und Nutzung von digitaler Kommunikation verändern die Mobilitätsnachfrage
8. Demographische Alterung	Die Gesellschaft wird global älter, ältere Menschen bleiben länger gesund. Eine neue Lebensphase im Rentenalter entsteht mit Raum für Selbstentfaltung und neuen Lebensstilen.	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Mobilitätsformen werden im Alter verstärkt genutzt • Freizeitmobilitätsnachfrage nimmt im Alter zu

¹² Die Megatrends „Wissenskultur“, „Sicherheit“, „globales Bevölkerungswachstum“, „soziale Struktur“ und „Mobilität“ werden nicht aufgeführt, da sie bezogen auf die Mobilität vor allem indirekt (über andere Megatrends) wirken.

Für die zukünftige Entwicklung bis zum Zeithorizont 2060 ist entscheidend, wie sich die gesamtgesellschaftlichen Determinanten verändern und zu einer Neubewertung von Mobilität führen. Die Einführung und Marktdurchdringung neuer Technologien und Mobilitätsangebote wird stark davon abhängen, inwieweit sie mit soziokulturellen Entwicklungen konform sind und angenommen werden.

Die Megatrends werden nachfolgend als Leitplanken verstanden, die das Spektrum der Entwicklung vorgeben. Sie zeichnen ein grundsätzliches Bild, welche Einflüsse und Entwicklungen auch noch im Jahr 2060 auf den Mobilitätsmarkt wirken.

7.2 Nicht-technologische Disruptionen

In den Interviews ist klargeworden, dass neben den technologischen Einflussfaktoren Disruptionen vor allem über gesellschaftliche und organisatorische Entwicklungen angetrieben werden, die bis zu einem Paradigmenwechsel in den gesellschaftlichen Wertvorstellungen reichen können. Es sind die in Kapitel 6.2.4 erläuterten Disruptionen im Umfeld des Mobilitätsmarkts sowie die in 6.2.6 genannten Wild Cards / Weak Signals, die Disruptionen mit Relevanz für den Mobilitätsmarkt auslösen können. Die von den Experten genannten Aspekte beziehen sich teilweise auch auf Megatrends und sprechen auch diesen ein Potential zu, die Entwicklung disruptiv zu verändern.

Zusammengefasst aus den Äusserungen der Experten bergen folgende, nicht-technologische Themen Disruptionspotential:

- Klimawandel ist bereits zum Politthema geworden, hat aber weiteres Potential für Disruptionen in fast allen Bereichen.
- Privatisierung von Infrastrukturen führt dazu, dass Nutzer sich mit Privatanbietern identifizieren (neue Marke).
- Sharing Economy (Bezug zu Megatrend Ökologie) kann die Mobilität als einen von vielen Bereichen tiefgreifend verändern.
- Verändertes Verhältnis Wohnen/Arbeiten (Megatrend New Work) kann das Verkehrssystem massiv beeinflussen.
- Abbruch des Digitalisierungstrends führt zu einer Rückkehr auf das eigene Auto, auf den Wert des Analogem
- Neue Standardisierungsprozesse führen zu Disruptionen in den Wertschöpfungsketten.
- Stärkere Gewichtung des Gemeinwohls (gegenüber Individualwohl) und entsprechende regulatorische Konsequenzen

7.3 Exkurs: Entwicklungen im Güterverkehr

Die Entwicklungen des Güterverkehrs werden innerhalb dieser Studie nicht vertieft betrachtet. An dieser Stelle folgt eine kurze Würdigung der Entwicklungen, die im Güterverkehr zu erwarten sind. Dabei stehen auch nicht die primären Änderungen im Güterverkehr, sondern dessen Wechselwirkungen und massgeblichen Einflüsse auf das Gesamtverkehrssystem und den Personenverkehr im Fokus.

Die Erkenntnisse stützen sich massgeblich auf Studien, die die Auswirkungen des technologischen Wandels auf den Güterverkehr bereits untersucht haben (SVI 2017/003), Szenarien für den Güterverkehr erstellt haben (NFP71 Projekt Intelligente urbane Logistik) sowie die Angebotsformen des zukünftigen Güterverkehrs eingegrenzt haben (ASTRA Auswirkungen des automatisierten Fahrens TP4).

In der nachfolgenden Tabelle werden die Entwicklungen und deren Wirkungen auf den Personenverkehr analysiert.

Tab. 19 Relevante Entwicklungen im Güterverkehr

Entwicklungen	Beschreibung	Auswirkung/Wechselwirkung Personenverkehr
Automatisierte Gütertransporte	Durch automatisierte Strassenfahrzeuge im Güterverkehr fallen zeitliche Restriktionen weg, da stetige und gut vorausberechenbare Transporte ermöglicht werden. Die Transportleistung wird steigen.	Der Druck zur Vermittlung zwischen Güter- und Personenverkehr steigt. Eine Trennung oder eine Harmonisierung ist denkbar.
Neue Transportinfrastrukturen	Neue Transportinfrastrukturen werden entwickelt. Unterirdische Transporte oder Zustellung durch die Luft ist möglich.	Entlastung der Verkehrsinfrastrukturen, die mit dem Personenverkehr geteilt werden.
Vermeht Kleinfahrzeuge auf der letzten Meile	Starke Zunahme an Kleinfahrzeugen auf der letzten Meile, also insbesondere im dichten Siedlungsgebiet.	Zunahme der Fahrzeugdichte: Da vorwiegend Einzelsendungen transportiert werden, können diese Fahrzeuge im Verkehrsmanagement niedriger priorisiert werden als der Personenverkehr. Dem Personenverkehr kann mehr Kapazität im urbanen Raum eingeräumt werden.
Reduktion der externen Effekte (insb. Lärm)	Durch den Einsatz der automatisierten Angebotsformen und deren Güterfahrzeuge können die externen Effekte des Güterverkehrs, wie Lärm und Schadstoffemissionen sehr effizient verringert werden.	Güterverkehr kann ausserhalb der Spitzenzeiten des Personenverkehrs stattfinden, dichte Räume können umfahren werden. Es steht zu Spitzenstunden mehr Kapazität für den Personenverkehr zur Verfügung.
Substitution des persönlichen Gepäcktransports	Für den privaten Gebrauch können automatisierte Kleinfahrzeuge als mobile, automatisierte Schränke (Locker) zum Einsatz kommen. Sie können zuhause mit dem Bedarf für Sport oder Betätigungen nach der Arbeit befüllt werden. Die Locker würden dann automatisiert von Zuhause zur gewünschten Zeit zum gewünschten Ort fahren, um die Eigentümer mit ihrem Inhalt zu bedienen. Nicht benötigte Utensilien könnten mit dem Locker nach Hause retourniert werden. Zusätzlich können die Locker Reisegepäck an gewünschte Orte unabhängig von der eigenen Reise zustellen.	Platzbedarf für Gepäcktransport im Personenverkehr wird reduziert. Wegketten im Personenverkehr können unabhängiger geplant und durchgeführt werden (eine Heimfahrt zwischen Aktivitäten ist nicht mehr nötig).
Regulatorische Anpassungen für den Güterverkehr	Die Weiterentwicklung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) zu einem zeit- und raumabhängigen Gebietsmodell sowie die Flexibilisierung des Nachfahrverbots ermöglichen eine gezieltere Beeinflussung des Güterverkehrs. Anreize zur Verlagerung des Güterverkehrs aus den Spitzenstunden.	Erhöhte Kapazität auf der Infrastruktur für den Personenverkehr, Entlastung während der Spitzenstunden.

Es zeigt sich, dass die Automatisierung einen stark prägenden Einfluss auf den Güterverkehr haben wird. Durch die Flexibilisierung und Verstetigung der Verkehre kann sich die Entwicklung massgeblich auf die Kapazität im Strassenverkehr, aber auch im Schienenverkehr auswirken und diese für den Personenverkehr erhöhen. Weiterhin sind Effizienzsteigerungen im Personenverkehr möglich. Um diese zu realisieren ist jedoch entweder ein übergeordnetes Verkehrsmanagement zur Steuerung und Vermittlung zwischen Güter- und Personenverkehr nötig oder eine andere Art der Priorisierung der Verkehrsströme. Diesen Koordinationsbedarf gilt es bei der Identifikation von Geschäftsmodellen im Bereich des Güterverkehrs zu berücksichtigen.

8 Einfluss veränderter Rahmenbedingungen auf den Mobilitätsmarkt

Mit den Arbeiten aus den drei vorangehenden Kapiteln liegt eine Auslegeordnung vor: Megatrends geben den übergeordneten Rahmen vor. Diffusions- und Disruptionspotenziale der Schlüsseltechnologien zeigen, wie die Entwicklung von technologischen Innovationen sich potenziell entwickeln kann. Zusätzlich konnten aus den Experteninterviews Einschätzungen zu disruptiven Entwicklungen auf gesellschaftlicher Ebene gewonnen werden, die den Mobilitätsmarkt beeinflussen können.

Im vorliegenden Kapitel werden die eingangs des Forschungsberichts identifizierten generischen Angebotstypen der Mobilität mit diesen Potenzialabschätzungen zusammengeführt. Dabei interessiert, welche neuen oder veränderten Aspekte auftreten und welche Anreize daraus für die Akteure auf dem Markt entstehen.

Da auch mit der geleisteten Strukturierung für den Zeithorizont 2060 nach wie vor viele Unsicherheiten bestehen, wird zur Fixierung gewisser Variablen auf die drei Zukunftsszenarien des Forschungspakets zurückgegriffen. Die drei Szenarien dienen als Leitplanken, um die bisherigen Ergebnisse hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die generischen Angebotstypen zu analysieren

Die drei Szenarien werden nachfolgend kurz ausgeführt. Anschliessend werden die Ergebnisse einer Inhaltsanalyse präsentiert, welche die bisherigen Erkenntnisse auf Relevanz für die Angebotsformen und ihre Geschäftsmodell-Komponenten untersucht hat. Die Ergebnisse werden entlang der Szenarien aufgezeigt.

8.1 Szenarien

Für das Forschungspaket «Verkehr der Zukunft 2060» sind drei Szenarien der Mobilität im Jahr 2060 als inhaltliche Leitplanken definiert. Initial wurden die zentralen Unterscheidungen und Kernaspekte definiert. Die Szenarien werden im vorliegenden Projekt als Orientierungshilfe verwendet, um die Frage zu beantworten, welche Veränderungen in den Geschäftsmodellen und Angebotsformen potenziell auftreten können.

Die Stossrichtungen der Szenarien wurden aus der Analyse verschiedener Umfeldentwicklungen und Mobilitätstreiber abgeleitet. Dabei sollen sie keineswegs als Prognosen verstanden werden. Sie dienen dazu, mögliche und inhaltlich plausible Entwicklungszustände zu skizzieren. Inhaltlich variieren die Szenarien entlang zwei Dimensionen, Diffusion und Kohäsion (aus Maibach, 2018) und beleuchten so drei verschiedene Entwicklungsrichtungen.

Diffusion: Grad der Durchdringung von neuen Technologien im Mobilitätsbereich.

Kohäsion: Grad der räumlichen Verdichtung und damit verknüpft der Bereitschaft für kollektive Nutzungen von Mobilitätswerkzeugen (bei abnehmendem Besitzgrad), unterstützt durch die politische Absicht, die volkswirtschaftlichen Effizienzpotenziale neuer Mobilitätsformen mit einer proaktiven Regulierung durch die öffentliche Hand umzusetzen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Logik der drei festgelegten Szenarien.

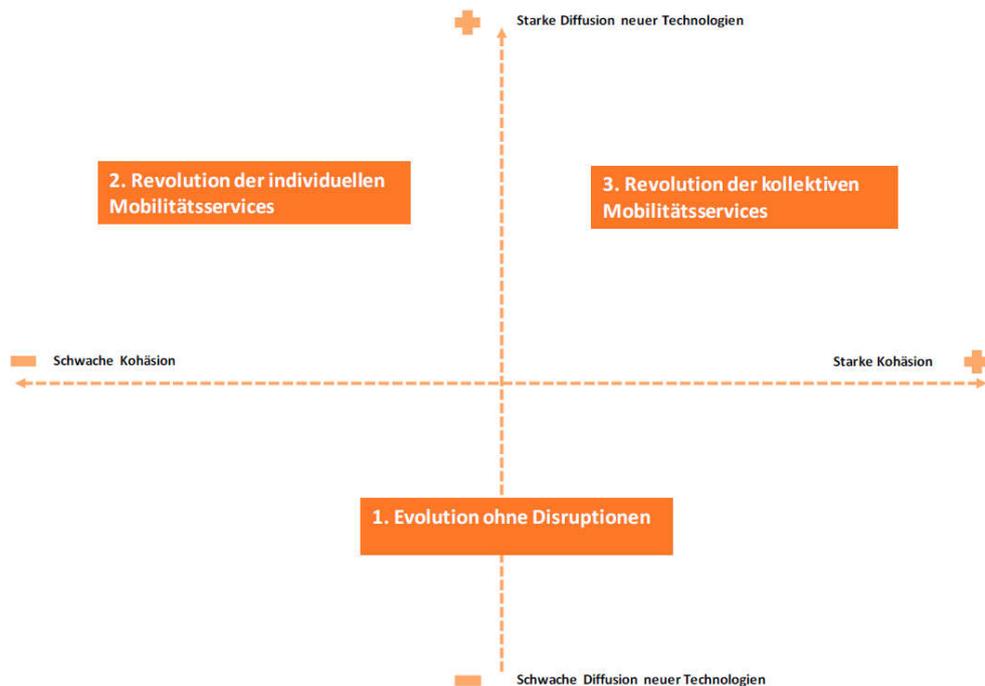


Abb. 19 Szenarienlogik (Maibach, 2018)

8.2 Generische Angebotstypen im Kontext der Szenarien

In den folgenden drei Teilkapiteln werden die drei Szenarien separat gewürdigt. Jedes Teilkapitel besteht aus zwei Seiten. Die erste Seite enthält die Szenariobeschreibung. Diese basiert auf den Inputdokumenten der Paketleitung, ergänzt um die Einschätzungen zur Verbreitung der Schlüsseltechnologien im jeweiligen Szenario.

Es wird versucht, die Szenariovorgaben mit Fokus auf die Angebotstypen zu beschreiben, womit die Beschreibung leicht von den Vorgaben der Paketleitung abweichen kann. Als analytische Struktur wird wiederum die STEEP-Strukturierung angewendet.

Auf der zweiten Seite werden die zu erwartenden Entwicklungen der generischen Angebotstypen in den jeweiligen Szenarien aufgezeigt.

8.2.1 Weiterentwicklung der Business Model Canvas

Die in Kapitel 3.2 erarbeiteten **Business Model Canvas** mit den generischen Angebotstypen basieren auf heutigen Angebotsformen. Die generischen Angebotstypen basieren damit ebenso auf der heutigen Nachfragesituation bzw. den heutigen gesellschaftlichen Umständen. Für den Zeithorizont 2060 ändern sich diese Umstände, womit sich auch die Ausprägungen der Angebotstypen verändern.

Um mögliche Weiterentwicklungen und neue Elemente der Angebotstypen erfassen zu können, wurden die Business Model Canvas deshalb im Kontext jedes der drei Szenarien beurteilt. Diese Analyse wurde in einem Free-Wheeling-Prozess von insgesamt fünf Mitarbeitenden der Forschungsstelle unabhängig durchgeführt, mit dem Ziel, innovative und wahrscheinliche Weiterentwicklungen zu identifizieren.

Jedes Business Model Canvas wurde mit jedem Szenario abgeglichen und festgehalten, wie sich das Szenario auf das jeweilige Feld des Angebotstyps auswirken kann. Die Einschätzung jedes dieser Felder wurde anhand der folgenden Leitfragen betrachtet:

- Welche Aspekte verlieren an Relevanz?
- Welche Aspekte werden wichtiger?
- Wo werden keine relevanten Änderungen erwartet?
- Welche Aspekte fallen ggf. sogar weg?
- Gibt es neue Aspekte, die aufgenommen werden sollten?

Diese Einschätzungen wurden in einem nächsten Schritt pro Szenario zusammengefasst. Dabei interessierten vor allem zwei Aussagearten:

- **Konsens-Aussagen:** Mehrfach genannte Elemente wurden als Hinweise verstanden, dass eine entsprechende Entwicklung von verschiedenen Personen erwartet wird und damit eine potenziell eine höhere Eintretenswahrscheinlichkeit zeigt.
- **Dissens-Aussagen:** Elemente, die Einzelnennungen sind, im Widerspruch zu anderen Einschätzungen stehen oder inhaltlich unvermutete Aspekte beinhalten (Dissens) deuten auf unwahrscheinlichere Entwicklungen hin. Gewisse Dissens-Aussagen werden mit aufgezeigt, da sie z.B. tiefgreifende Konsequenzen für den Mobilitätsmarkt nach sich ziehen würden, oder im bisherigen Diskurs unbekannte Elemente aufzeigen könnten.

Ziel ist es, Hinweise herauszuschälen, in welche Richtung die Anreize von Geschäftsmodellen in den jeweiligen Szenarien gehen können. Die Aussagen werden entsprechend weiterhin aus einer **Anbieterperspektive** gemacht.

Einzelne Aspekte streifen Themen des Regulativs, da dieses ein Stück weit durch die Szenarien vorgegeben ist. Der Fokus liegt jedoch darauf, eigendynamische Entwicklungen zu skizzieren und erst daraus Hinweise zur Regulation abzuleiten.

8.2.2 Szenario 1, Evolution ohne Disruption

Soziale Faktoren: In der Bevölkerung besteht ein Trend zur Individualisierung. Dies äussert sich dadurch, dass mit 10 % ein relativ kleiner Anteil der Fahrzeuge geteilt (geshared) wird. 90 % der Fahrzeuge, automatisiert oder konventionell, werden im Privateigentum genutzt. Die gefahrenen Personenkilometer nehmen weiter zu. Insbesondere in urbanen Räumen kann eine gewisse Zunahme von autofreien Haushalten mit einer entsprechenden Stärkung des Langsamverkehrs beobachtet werden.

Technologische Faktoren: Inkrementelle Fortschritte wurden auf technologischer und infrastruktureller Ebene erreicht, damit der Verkehr ohne Kapazitätsprobleme weiterwachsen kann. Die Automatisierung hat jedoch noch keinen grossen Einfluss auf das Verkehrssystem. Vollautomatisiertes Fahren ist noch nicht flächendeckend möglich. Durch diese Situation des Mischverkehrs (automatisierte und nicht-automatisierte Fahrzeuge auf demselben Verkehrsweg) ist das Unfallrisiko höher als heute. Elektromobilität ist noch nicht flächendeckend verbreitet – es kann von einem mittleren Elektrifizierungsgrad gesprochen werden. Brennstoffzellenfahrzeuge spielen als nachhaltige Antriebslösung in diesem Szenario keine Rolle. Virtual & Augmented Reality werden zu Unterhaltungszwecken in der Freizeit und zur Vereinfachung der Multimodalität angewendet. Eine Substitution von Reisezwecken durch diese neue Technologie erfolgt jedoch noch nicht. Revolutionäre neue Verkehrskonzepte wie der Hyperloop oder automatisierte Flugobjekte (z.B. Taxidrohnen) finden noch kaum Anwendung.

Wirtschaftliche Faktoren: Da auch in diesem Szenario (ähnlich zum Markt heute) der MIV das dominierende Verkehrsmittel bleibt, haben sich noch keine umfassenden neuen Mobilitätsdienstleistungen im Markt etabliert. Multimodale Mobilitätsangebote nehmen primär in Grossstädten zu, wo einzelne Anbieter im Sammel- und Verteilverkehr (SVV) in den Markt eintreten, mit Schnittstellen zu den öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Tram und Zug). Der ÖV-Anteil erfährt dadurch insgesamt eine Zunahme im Vergleich zum heutigen Markt.

Ökologische Faktoren: Generell sind die Akteure in ihren Marktentscheidungen ökologischen Faktoren gegenüber nur wenig sensibel. Der Klimawandel ist für die Ausgestaltung der Angebotsstruktur im Mobilitätsmarkt lediglich von mittlerer Relevanz.

Politische und rechtliche Faktoren: Der Fokus des Regulativs liegt auf der Herstellung einer möglichst freien Marktwirtschaft in allen Segmenten des Mobilitätsmarkts. Regulatorische Massnahmen sind eher von mittlerer Wirkung und nicht durch eine proaktive Haltung vonseiten des Regulativs geprägt. So dient beispielsweise die Einführung von Mobility Pricing primär der Finanzierung von Infrastrukturanlagen, nicht jedoch einer Minimierung des Verkehrsaufkommens (resp. einer Erhöhung der Fahrzeugauslastung).

Tab. 20 Diffusion und Disruption in Szenario 1

Nach Szenario 1 erweisen sich die bestehenden Strukturen als ausreichend gefestigt, um sämtlichen internen und externen Einflüssen Stand zu halten. Daher vermag sich in Szenario 1 keine der sechs Schlüsseltechnologien im Markt durchzusetzen – automatisierte Fahrzeuge bleiben unter 50% der Fahrzeugflotte. Der zukünftige Mobilitätsmarkt charakterisiert sich daher durch ähnliche Strukturen, wie sie im Markt heute anzutreffen sind (Dominanz des MIV und individualisierte Nutzung der Fahrzeuge). Bis auf gewisse Optimierungen des bestehenden Systems können keine revolutionären Änderungen im Vergleich zur heutigen Situation beobachtet werden. Multimodale Mobilitätsangebote nehmen zwar zu, dominieren den Mobilitätsmarkt jedoch nicht.

8.2.3 Resultate zu Szenario 1

Tab. 21 Erwartete Entwicklungen der Angebotsformen in Szenario 1

Private Fahrzeugnutzung

- Private Fahrzeugnutzung mit komfortableren, teilautomatisierten Fahrzeugen
- Starker Verkaufsfokus auf **Komfort, Ausstattung, emotionales Marketing**
- Hersteller werden besonders in Städten auch zu Sharing-Betreiber
- Hersteller **verkaufen Fahrzeuge an Mobilitätsdienstleister**
- Einkommensunabhängige Nutzung: Angebote für jedes Preissegment

Sharing (on demand)

- Sharing wird vor allem für **gelegentliche Nutzer** ein zentrales Angebot
- Erfüllt in städtischen Räumen die Funktion des Zweitwagens
- **Teilen ist nicht im Vordergrund**, sondern eine **effiziente Mobilitätskette**
- Preissensitive Zielgruppe

Riding (on demand)

- Bleibt insgesamt eher ein **Nischenangebot für preissensitive Nutzer**
- Riding-Anbieter können in städtischen Räumen **punktuell Taxidienstleister verdrängen**, da kostengünstiger und genügend dichtes Angebot

ÖV (on demand)

- Reine **kostengünstige** Realisierung der **Erschließung von Randregionen**
- Dabei unscharfe Trennung von Riding-Anbietern, es kommt zu **Konkurrenz**

ÖV (klassisch)

- Kommt **nur leicht unter Druck** durch neue Angebote
- Im Sammel- und Verteilverkehr entsteht **Kundenzuwachs**, aber mit **hohen Vernetzungsanforderungen** aufgrund der hohen Individualität
- **Anbieter konzentrieren sich auf Hauptströme**, überall sonst Wechsel zu on demand

Mobility as a Service

- Begrenztes Angebot für spezielle Bedürfnisse; **kein Kernbereich der breiten Mobilität**
- Wird nur **im städtischen Raum** sowie im Sammel- und Verteilverkehr genutzt
- Aufgrund Anwendung in Nischensegmente kein Break-Even. Es entsteht eine **Konkurrenzsituation zwischen Mobilitätsanbietern und reinen Vermittlungsdienstleistern**.

Potenzielle Entwicklungen der Angebotsformen

Die private Fahrzeugnutzung bleibt dominant – die Anbieter festigen ein emotionales Bild des Autos als Statussymbol und setzen auf Komfort und Ausstattung. Die Teilautomatisierung unterstützt dieses Wertangebot durch die höhere Nutzbarkeit der Unterwegszeit.

Nur in den Städten und Agglomerationen können sich Sharing-Anbieter in begrenztem Umfang behaupten und einzelnen Haushalten das Auto (oder den Zweitwagen) ersetzen.

Die Anbieter sehen sich aber vor einem Nischenmarkt, der preissensitiv ist. On demand-Angebote sind stärker in peripheren Gebieten anzutreffen, dort kommt es jedoch zu einer Konkurrenzsituation zwischen ÖV und privaten Anbietern.

Der klassische öffentliche Verkehr konzentriert sich auf die Stammstrecken und das bestehende Netz. Darüber hinaus erfolgt eine Verschiebung zu On demand-Angebotsformen für nachfrageärmere Gebiete.

MaaS-Dienstleister sind im städtischen Raum verbreitet, es gibt jedoch noch keine gesamthafte MaaS-Plattform, die eine Marktdurchdringung erreicht hätte.

8.2.4 Szenario 2, Revolution der individuellen Mobilitätsservices

Soziale Faktoren: In der Bevölkerung kann eine starke Individualisierung beobachtet werden, die sich insbesondere im Streben nach grösstmöglichem individuellem Komfort und Wohlstand des Einzelnen äussert. Es findet eine ausgeprägte individuelle Nutzung der Fahrzeuge statt und der Anteil an geteilten Fahrzeugen in Städten bleibt insgesamt auf einem tiefen Niveau. Exklusive Mobilitätsangebote im Luxussegment führen zudem zu einer gewissen Segregation im Verkehr.

Technologische Faktoren: Auf technologischer Ebene hat eine starke Automatisierung im Strassenverkehr stattgefunden (SAE-Level 5). Smart Cities mit einem hohen Automatisierungsgrad haben sich grossflächig etabliert. Die Infrastruktur hat sich dadurch im Vergleich zu heute nicht revolutionär verändert. Automatisierte Flugobjekte als Mobilitätsdienstleistung für VIP's und Wohlhabende sind als Nischenangebote aufgekommen. Elektrofahrzeuge konnten sich aufgrund der geringen Sensibilität in der Bevölkerung für Klimafragen nicht im Markt durchsetzen und auch Brennstoffzellenfahrzeuge spielen als nachhaltige Antriebslösung in diesem Szenario noch keine Rolle. Virtual & Augmented Reality werden von immer grösseren Teilen der Bevölkerung (sog. «Digital Nomads») eingesetzt. Der Einsatzzweck beschränkt sich aber noch weitgehend auf das Unterhaltungssegment, welches mit diesen neuen technologischen Möglichkeiten jedoch eine wesentliche Steigerung erfährt.

Wirtschaftliche Faktoren: Durch die grossflächige Verbreitung von Smart Cities und den hohen Automatisierungsgrad kommen in urbanen Gebieten vermehrt Robotaxis und automatisierte Fahrzeuge für die Feinverteilung im Güterverkehr zur Anwendung, mit entsprechend neuen Geschäftsfeldern für traditionelle, wie auch für neue Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen. Anbieter aus dem Luxussegment kommen neu auf den Markt und bieten Taxidrohnen für Wohlhabende an. Die Infrastruktur für diese neuen individuellen Mobilitätsdienstleistungen (z.B. Landeplätze) wird dabei von Privaten gebaut und erhält keine Förderung durch den Staat. Durch die immer noch stark ausgeprägte Individualisierung in der Bevölkerung bleibt der Anteil an Mobilitäts-Sharing in Städten relativ klein. Die geringen Besetzungsgrade der Personewagen führen insgesamt zu Ineffizienzen und höheren Verkehrsleistungen innerhalb des Verkehrssystems. Intermodale Angebote haben sich im Markt nicht etabliert, es findet jedoch eine gewisse Annäherung vom MIV zum ÖV statt.

Ökologische Faktoren: Generell sind die Akteure in diesem Szenario ökologischen Faktoren gegenüber nur wenig sensibel. Dies akzentuiert sich zum Beispiel in der weiteren Zersiedelung des Landes mit Vorrang der individuellen Mobilität. Auch der Klimawandel ist für die Ausgestaltung der Angebotsstruktur im Mobilitätsmarkt lediglich von mittlerer Relevanz. Der Fokus liegt insgesamt auf der Klimaresistenz der Verkehrssysteme.

Politische und rechtliche Faktoren: Die Rolle des Staates beschränkt sich mehrheitlich auf die Liberalisierung der Märkte und auf der Maximierung der betriebswirtschaftlichen Effizienz. Dies äussert sich insbesondere dadurch, dass bis anhin noch keine Regulierung zur Förderung nachhaltiger Antriebssysteme eingeführt wurde und Mobility Pricing primär zur Steuerung der Kapazitäten auf der bestehenden Infrastruktur anstelle der Reduktion der Verkehrsleistung eingesetzt wird.

Tab. 22 Diffusion und Disruption in Szenario 2

Im Szenario 2 können sich die zwei Schlüsseltechnologien automatisierte Fahrzeuge und automatisierte Luftfahrzeuge im Markt etablieren. Daraus resultiert ein neues sozio-technisches Regime, in dem grosse technologische Fortschritte erreicht werden (autonome Fahrzeuge mit SAE-Level 5) und sich Smart Cities mit einem hohen Automatisierungsgrad für die Steigerung der individuellen Lebensqualität etabliert haben. Anbieter aus dem Luxussegment haben diese Nische erkannt und bieten für wohlhabende Bevölkerungsschichten Taxidienste mit automatisierten Fahrzeugen und Flugobjekten an.

8.2.5 Ergebnisse zu Szenario 2

Tab. 23 Erwartete Entwicklungen der Angebotsformen in Szenario 2

Private Fahrzeugnutzung

- Private Fahrzeugnutzung mit automatisierten Fahrzeugen
- Starker **Verkaufsfokus auf Komfort, Ausstattung, Unterhaltung, Entertainment**
- Markendifferenzierung auf Service-/Mobilitätsanbieter bezogen
- **Viele ergänzende Dienstleistungen zum Fahrzeug** (Personal Mobility-Package)

Sharing (on demand)

- **Sharing** wird **vor allem für gelegentliche Nutzer** ein zentrales Angebot
- Erfüllt in städtischen Räumen die Funktion des Zweitwagens
- Teilen ist nicht im Vordergrund, sondern eine effiziente Mobilitätskette
- **Verschmilzt mit Riding on demand** (Riding = Sharing-Angebot mit Mitfahrern)

Riding (on demand)

- Fürs **Luxusegment** (rundum-Sorglos, Tür-zu-Tür-Shuttle)
- Wird **Bestandteil von Sharing-Angeboten**

ÖV (on demand)

- Reine **kostengünstige** Realisierung der **Erschließung von Randregionen**
- Trennung von Riding-Anbietern, **ÖV on demand = günstiges Segment** (grundlegende Erschließung)

ÖV (klassisch)

- **Stark unter Druck** durch neue Angebote
- **Individuelle Fahrzeuge werden zur Konkurrenz des ÖV**, auch auf Mittel- bis Langstrecken.
- ÖV setzt stärker auf **Kundenbindung und Marketing** sowie **individuelle Anpassungsmöglichkeiten** (z.B. konfigurierbare Abteile).

Mobility as a Service

- **Angebot für oberes Preissegment**, lohnt sich jedoch für den Massenmarkt noch nicht.
- **Anbieter liefern selbst** möglichst komplette **Informationen** zu der Mobilitätskette.
- Dazu gehören auch **mobilitätsfremde Anbieter** (Anreiseinfo mit Buchung bei Freizeiteinrichtungen, Städten etc.)

Potenzielle Entwicklungen

Die private Fahrzeugnutzung nimmt zu, die Automatisierung führt jedoch zu einem Umdenken – das eigene Auto ist weniger ein Kaufobjekt als Teil eines individuellen Mobilitäts-Pakets. Sharing wird in urbanen Zentren wichtiger, der Grossteil der automatisierten Fahrzeuge wird weiterhin individuell genutzt. Durch Diversifikation für jeden Kundenwunsch steht immer das passende Fahrzeug bereit.

Durch die Automatisierung bietet jeder Sharing-Anbieter auch Riding an – vor Fahrtantritt können die Kunden wählen, in welchem Modus sie die Fahrzeuge nutzen wollen.

Der ÖV steht unter Konkurrenz zu den individuellen Fahrzeugen und reagiert mit Individualisierungsmöglichkeiten und Kundenbindung, also ähnlichen Mechanismen wie die des privaten Fahrzeugmarktes.

Mobility as a Service ist für obere Preissegmente sowie Geschäftskunden zentral, dort entstehen Hochpreis-Portale, die die gesamte Reise zuverlässig und komfortabel planen und assistieren.

8.2.6 Szenario 3, Revolution der kollektiven Mobilitätsservices

Soziale Faktoren: In der Bevölkerung kann eine starke Kollektivierung und ein Trend zur geteilten Nutzung der Dinge (Sharing Economy) beobachtet werden. Im urbanen Raum besitzen Haushalte kaum mehr ein eigenes Auto. 60% der PW-Flotte wird im Sharing genutzt. Dies akzentuiert sich zusätzlich in der Raumentwicklung, welche geprägt ist durch die Verdichtung bestehender Bauzonen und der Planung kurzer Wegbeziehungen.

Technologische Faktoren: Auf technologischer Ebene wurden in der Digitalisierung grosse Fortschritte erzielt. Das Strassen- und Schienensystem ist hoch automatisiert, konventioneller Individualverkehr besteht kaum mehr. Im Rahmen des flächendeckenden Ausbaus zu Smart Cities bildet der automatisierte Bahn-, Tram- und Busverkehr das Rückgrat für die Zunahme von automatisierten RoboVans und Robo-Shuttles. Auf dem Markt finden sich primär Fahrzeuge mit elektrischen Antriebssystemen. Für den Langstreckenverkehr werden zusätzlich vermehrt auch Brennstoffzellenfahrzeuge eingesetzt. Ausserdem ersetzen Virtual & Augmented Reality Anwendungen zunehmend auch geschäftlich bedingte Reisen mit dem MIV oder dem Flugzeug und tragen weiter dazu bei, die individuelle Nutzung intermodaler Mobilitätsangebote zu vereinfachen. Neue Verkehrssysteme & Infrastrukturen für den ÖV werden vor allem unterirdisch gebaut. Im Güterverkehr werden zudem neuartige Konzepte wie beispielsweise das «Cargo Sous Terrain» implementiert. Automatisierte Flugobjekte (z.B. Taxidrohnen) finden hingegen nur in der Nische Anwendung.

Wirtschaftliche Faktoren: Durch die stark verbreitete kollektive Mobilität gepaart mit einem hohen Grad an Intermodalität gibt es im urbanen Raum keine klare Unterscheidung zwischen dem MIV und dem ÖV mehr. Begleitet wird diese Entwicklung von einem kontinuierlichen Ausbau der Angebote des Langsamverkehrs. Neue Akteure mit Angeboten in der intermodalen und kollektiven Mobilität stellen zunehmend die monopolistische Stellung der klassischen Anbieter im öffentlichen Verkehr infrage. Durch den hohen Automatisierungsgrad der Fahrzeuge weist die urbane Mobilität einen hohen Anteil an Sammel- und Verteilverkehr (z.B. durch Robo-Vans und Robo-Shuttles) auf. Insgesamt führen diese Entwicklungen zu einer starken Zunahme im Kollektivverkehr, mit einer entsprechenden Erhöhung der Fahrzeugauslastung und in einer generell verbesserten Umwelteffizienz.

Ökologische Faktoren: Klima- und Umweltfragen sind in den Entscheidungen der Akteure von hoher Relevanz. Der Klimawandel und die Erreichung der Klimaziele stehen dabei im Fokus, was sich insbesondere in der Abkehr von der individuellen Mobilität hin zur kollektiven Nutzung der Verkehrsmittel (nur noch Sharing-Angebote) äussert, mit entsprechenden Kosten- und Ressourceneinsparungen im Verkehr.

Politische und rechtliche Faktoren: Der Fokus des Regulativs liegt auf der Maximierung der volkswirtschaftlichen Effizienz, mit einer auf den «Umweltverbund» aus ÖV- und LV-orientierten Verkehrspolitik. Die Klimapolitik ist dabei ein wesentlicher Treiber, weshalb proaktiv lenkende Massnahmen ergriffen und entsprechende Anreize zur Erreichung der Klimaziele gesetzt werden (Mitigation-Policy). Mobility Pricing wird flächendeckend eingesetzt, um die Auslastung der Infrastruktur und der Fahrzeuge zu optimieren. Die generelle Verteuerung des Verkehrs führt ausserdem dazu, dass vermehrt Virtual-Reality Anwendungen Verkehrswege substituieren.

Tab. 24 Diffusion und Disruption in Szenario 3

In Szenario 3 konnten sich die vier Schlüsseltechnologien automatisierte Fahrzeuge, nachhaltige Antriebsenergie, neue Verkehrssysteme & -infrastruktur und Virtual und Augmented Reality im Markt etablieren. Daraus resultiert ein neues sozio-technisches Regime, welches geprägt ist durch einen starken technologischen Fortschritt mit Fokus auf den grösstmöglichen Wohlstand des Kollektivs resp. der kollektiven Lebensqualität. Smart Cities wurden flächendeckend ausgebaut und das gesamte Strassen- und Schienensystem wurde automatisiert.

8.2.7 Ergebnisse zu Szenario 3

Tab. 25 Erwartete Entwicklungen der Angebotsformen in Szenario 3

Private Fahrzeugnutzung

- Sharing löst die private **Fahrzeugnutzung** weitgehend ab, diese verbleibt als **Luxus- und Sammlersegment**
- Fahrzeughersteller bedienen Mobilitätsdienstleister und ggf. Unternehmen, was zu **neuen Fahrzeugmodellen und Herstellungsprozessen** führt

Sharing (on demand)

- Sharing ist **günstiger als das eigene Auto** bei gleichzeitig erhöhter Flexibilität
- Sharing mit Fahrzeugen wird nur für **bestimmte Verkehrszwecke** genutzt (Einkaufen, Warentransporte)

Riding (on demand)

- Ergänzt den ÖV und **bedient alle Kundensegmente**. Angebotsausbau und Automatisierung führen zu einer **Nachfragezunahme**
- In peripheren Gebieten können **wirtschaftliche Angebote** geschaffen werden, stellt aber eine Konkurrenz zum ÖV dar

ÖV (on demand)

- Rein **kostengünstige** Realisierung der **Erschliessung von Randregionen**
- **Wirtschaftlichkeit** bei ungleichmässiger **Auslastungsverteilung verbessert**, rein nachfrageorientiert

ÖV (klassisch)

- Bleibt **zentraler Baustein**, jedoch in Konkurrenz zum Riding
- Es gibt **keinen Klimavorteil mehr** des Zuges – alle Optionen sind CO2-neutral
- Klassischer ÖV wird sehr stark **auf Stammstrecken reduziert**
- **Umsteige komfort und Langstrecken** sind die neuen Kernangebote

Mobility as a Service

- Es gibt **kaum noch Verkehrsmittel-Buchungen**
- Mobility as a Service organisiert **alle Nutzerschnittstellen**
- **Tiefe Margen** auf Serviceleistungen

Potenzielle Entwicklungen

In Szenario 3 überwiegt die geteilte Nutzung von Sharing und Riding-Angeboten, sowie die Nutzung kollektiver Mobilitätsangebote. Sharing/Riding richtet sich auf einen diversen und massentauglichen Markt aus und wird breit akzeptiert.

Eine Segmentierung erfolgt nicht mehr über die Verkehrsmittelwahl, sondern über den Zugang und die Individualisierungsmöglichkeiten (also auf Ebene der MaaS-Plattform). Kundenportale sind auf die Kundensegmente zugeschnitten und bieten jeweils angepasste Angebote sowie unterschiedliche Preis- und Komfortstufen an.

Der öffentliche Verkehr stellt in diesem Szenario das Rückgrat des Verkehrssystems dar. Durch die Automatisierung sind im Betrieb Kosteneinsparungen möglich. Die Angebotsplanung ist nachfrageorientiert (verschiedene Angebotsdichten im Tagesverlauf, sowie on demand-Angebote). Die Abstimmung zwischen kollektiven Transportmitteln und on demand-Angeboten leisten die integralen MaaS-Plattformen problemlos.

9 Neue und veränderte Geschäftsmodelle

Im vorangehenden Kapitel wurde entlang der drei Szenarien betrachtet, wie sich der Mobilitätsmarkt potenziell entwickeln kann. Die drei Szenarien zeichnen drei unterschiedliche Hintergründe, die zur Gewinnung von Hinweisen darüber hilfreich waren, wie die generischen Angebotstypen in den Szenarien reagieren können und wo neue Elemente in den Geschäftsmodell-Komponenten relevant werden.

Zum Schluss des Forschungsberichts gilt es, auf das zentrale Forschungsinteresse einzugehen: Veränderungen von Geschäftsmodellen, Entstehen von neuen Geschäftsmodellen und ggf. auch das Verschwinden von bestehenden Geschäftsmodellen.

Da die Szenarien gewisse Rahmenbedingungen vorgeben, werden die Erkenntnisse nun losgelöst von den Szenarien betrachtet. Um von den Szenarien zu allgemeinen Ergebnissen zu gelangen, werden folgende Schritte gemacht:

- **Analyse nach generischem Angebotstyp:** Als Ergänzung zur Betrachtung nach Szenario werden die Resultate von Kapitel 1 für jeden generischen Angebotstyp separat betrachtet. Es liessen sich damit jeweils zentrale Entwicklungen identifizieren, die unabhängig von einem bestimmten Szenario erwartet werden. Gerade weil die Szenarien den Mobilitätsmarkt in gewissen Aspekten recht detailliert vorgeben, sind diese szenario-unabhängigen Erkenntnisse von besonderem Wert.
- **Workshop zu Anreizen für die Unternehmen im Mobilitätsmarkt:** Ausgehend von den Erkenntnissen aus dem ersten Teilschritt zu den generischen Angebotstypen hat die Forschungsstelle in einem internen Workshop aus der bisherigen Auslegeordnung abgeleitet, welche Anreize für Veränderungen in Geschäftsmodellen sich für die privatwirtschaftlichen Akteure in den sechs generischen Angebotstypen ergeben.
- **Konsequenzen für den Markt und die Regulation:** In einem letzten Schritt wurde zu den identifizierten Anreizen in den Geschäftsmodellveränderungen weiter abgeleitet, welche Konsequenzen für den Mobilitätsmarkt und die Regulation des Mobilitätsmarkts zu erwarten sind.

Die Ergebnisse dieser Arbeitsschritte werden im vorliegenden Kapitel wiedergegeben und erläutert.

9.1 Betrachtung nach Angebotstyp

Zu jeder Angebotsform lässt sich zeigen, welche Aspekte die Marktdurchdringung potenziell stärken und damit auch zu höheren Marktanteilen führen können. Andere Faktoren wirken einschränkend oder reduzierend auf die Angebotsformen ein.

Angelehnt an eine Boxplot-Darstellung wird eine schematische Darstellung der Wahrscheinlichkeit vorgenommen, mit der die Angebotstypen in den drei Szenarien eine Marktdurchdringung erreichen.

Als Medianwert wird eine aus den Szenariovorgaben abgeleitete Marktanteilsschätzung genommen. Die Streuung repräsentiert die Unsicherheit bzw. Variabilität der Entwicklung. Textlich wird jeweils hinzugeschrieben, welche Faktoren die Marktanteile entsprechend beeinflussen können. Die hier aufgelisteten Resultate sind die Grundlage für die zusammengefassten Ergebnisse ab Kapitel 9.2.

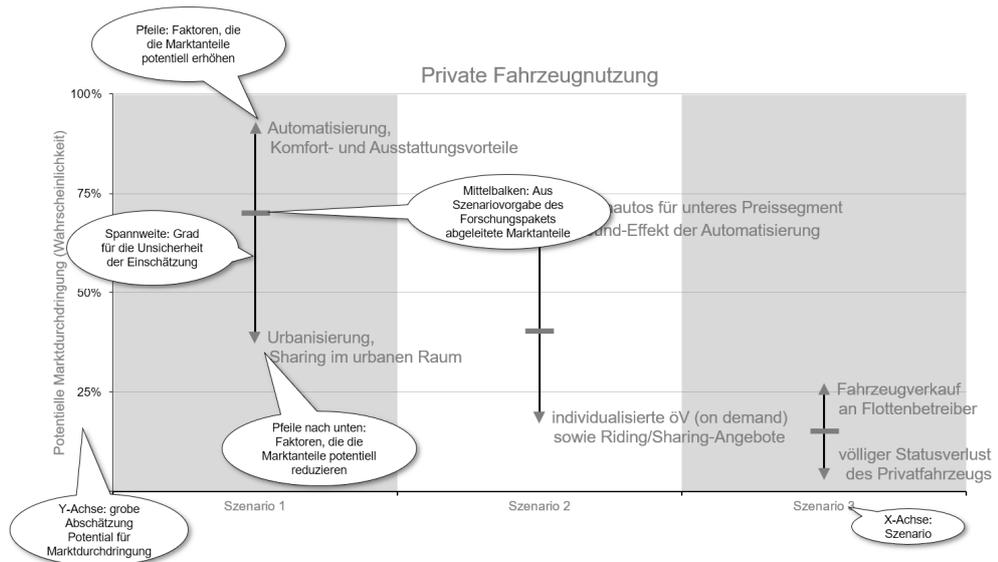


Abb. 20 Leseanleitung: Diagramme zur potentiellen Marktdurchdringung

9.1.1 Private Fahrzeugnutzung

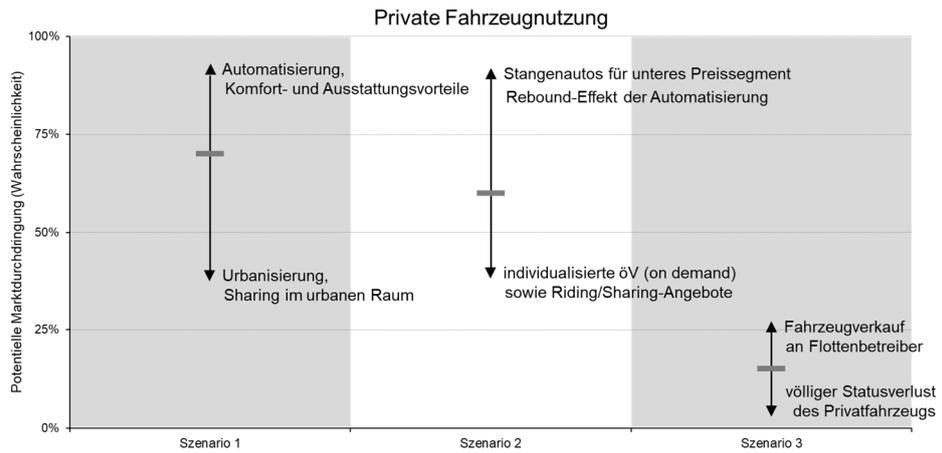


Abb. 21 Potentielle Marktdurchdringung: Angebotsform Private Fahrzeugnutzung

Wenn, dann setzt sich private Fahrzeugnutzung in Form von zunehmend auf Komfort, Ausstattung und Emotionen ausgerichteten Produkten durch. Private Fahrzeuge werden zunehmend in Form eines Mobilitätspakets verkauft (inkl. Serviceleistungen und Nebenprodukten), was einhergehen kann mit einem Shift von Kauf- zu Leasing-/Lizenzverträgen.

Fahrzeughersteller liefern zunehmend an Sharing und Riding-Anbieter, was die Entwicklung neuer Fahrzeuge und Herstellungsprozesse auslöst. Es kommt zu neuen Modellen, anderen Fahrzeuggrößen und auf Sharing und Riding spezialisierte Ausstattung.

9.1.2 Sharing (on demand)

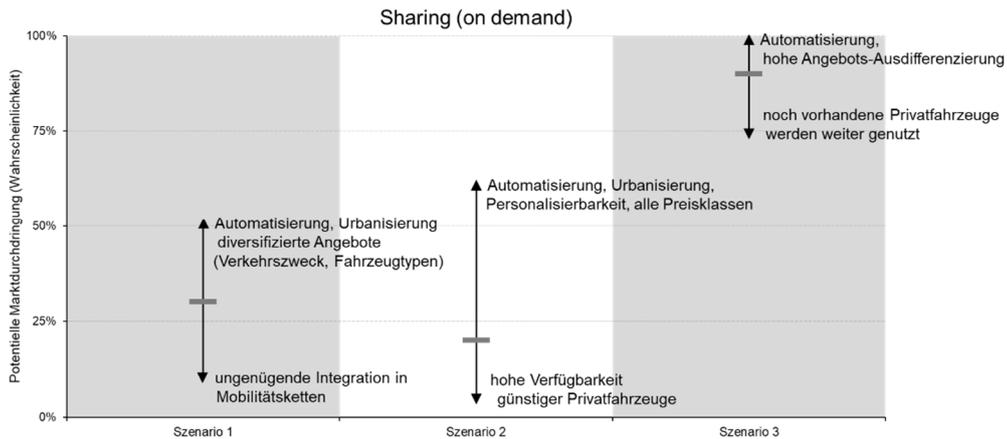


Abb. 22 Potentielle Marktdurchdringung: Angebotsform Sharing (on demand)

Sharing wird für gelegentliche, zweckabhängige Nutzungen eine Alternative (z.B. Warentransporte, Gruppenreisen, One-Way-Fahrten), ersetzt aber höchstens in städtischen Räumen den Zweitwagen. Sharing wird durch den Wegfall des Fahrers mit Riding verschmelzen. Der Einfluss der Automatisierung ist hier zentral. Entfällt bei Sharing-Fahrzeugen der Bedarf an einer aktiven Fahrzeuglenkung, so sind Sharing und Riding gleichzusetzen. Nutzer können bei Bestellung jedes Mal aufs Neue entscheiden, ob sie eine individuelle Fahrt buchen (die evtl. teurer ist) oder ob sie kollektive Angebote nutzen.

9.1.3 Riding (on demand)

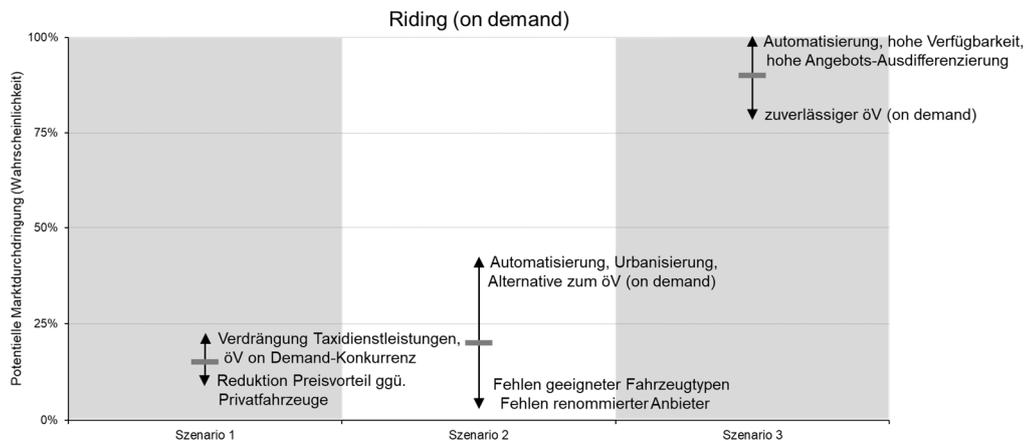


Abb. 23 Potentielle Marktdurchdringung: Angebotsform Riding (on demand)

Die Automatisierung führt dazu, dass Riding-Angebote verstärkt in peripheren Gebieten angeboten werden, wo sie in Konkurrenz mit dem öffentlichen Verkehr treten. Auch hier kommt es zur Konsolidierung von Sharing und Riding-Anbietern. Private Riding-Anbieter können freier bestimmen, wo und wann sie ihre Leistungen anbieten. Bei fehlender Rendite werden keine Grunderschließungsleistungen übernommen bzw. werden aufgebaute Angebote auch wieder reduziert.

9.1.4 ÖV (on demand)

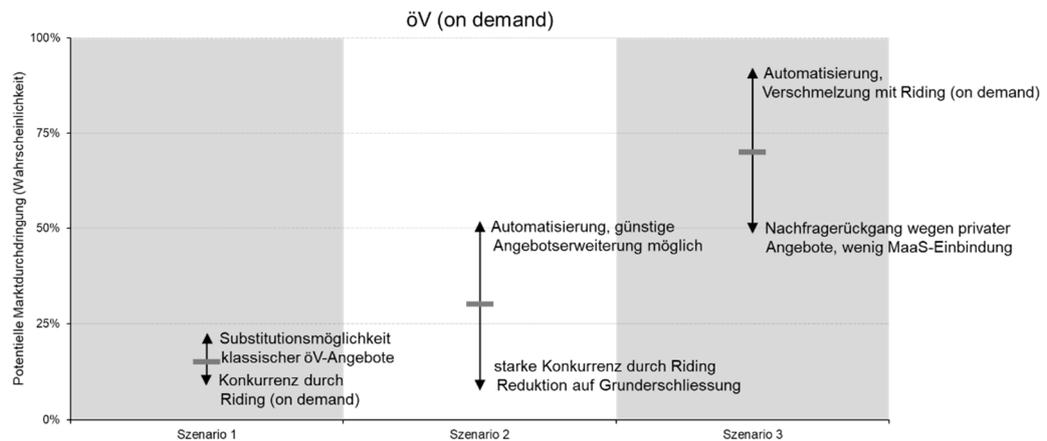


Abb. 24 Potentielle Marktdurchdringung: Angebotsform ÖV (on demand)

ÖV on demand wird für eine kostengünstigere Erschließung von Randregionen genutzt. Dabei bleibt offen, ob neue Gebiete erschlossen werden können, oder ob lediglich bestehende Angebote vom Taktfahrplan auf on demand umgestellt werden. Mit der Automatisierung dürfte die Eigenwirtschaftlichkeit auch in Gebieten mit geringer Nachfrage erreicht werden, was für einen Angebotsausbau sprechen würde.

9.1.5 ÖV (klassisch)

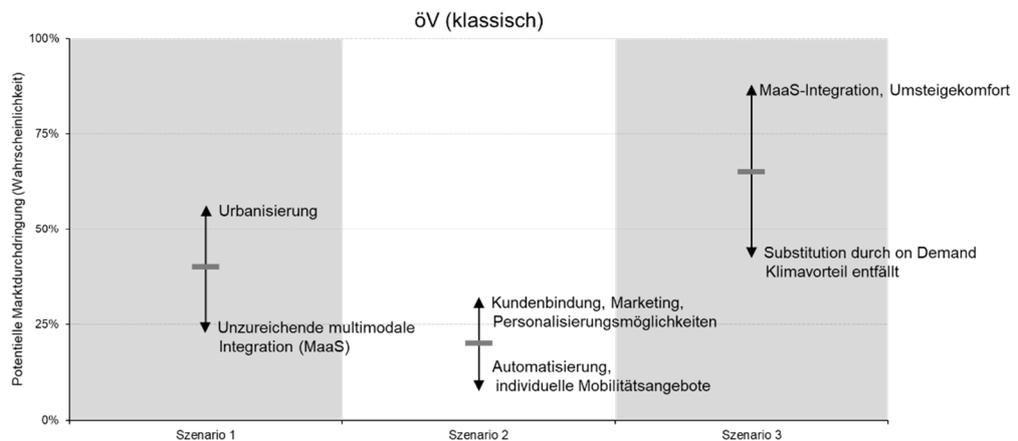


Abb. 25 Potentielle Marktdurchdringung: Angebotsform ÖV (klassisch)

Der klassische ÖV kommt durch neue, individuelle Angebote unter Druck, da diese stärker die Bedürfnisse der individualisierten Gesellschaft abdecken können. Auf Hauptachsen bleibt kollektiver, klassischer ÖV bestehen. Auch im Sammel- und Verteilverkehr können die klassischen Angebotsformen bestehen bleiben, vorausgesetzt die Angebote können nahtlos in individuelle, intermodale und nicht taktgebundene Wege integriert werden.

- Der öffentliche Verkehr wechselt auf on demand-Angebote für die periphere Erschließung bei wirtschaftlich unrentablen Linien.
- ÖV wird unbeliebter (Transportmittel der Armen), hat hohe Konkurrenz auf allen Verbindungen. Individualisierung als Trend widerspricht dem kollektiven Grundgedanken des ÖV.

9.1.6 Mobility as a Service

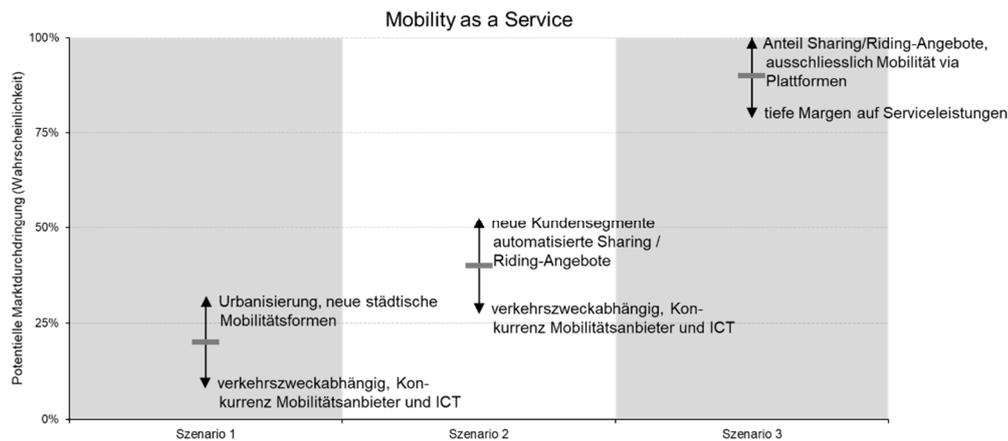


Abb. 26 Potentielle Marktdurchdringung: Mobility as a Service

Der Zugang zur Mobilität wird in Richtung eines digitalen Portals gehen. Mobility-as-a-Service wird Verkehrsmittel-Buchungen ersetzen, die Nutzer bezahlen nur noch für den gesamten Weg. Mobility-as-a-Service bietet Chancen und Risiken, steuernd eingzugreifen (über Pricing, aber auch über eine Filterung der Verbindungsangebote).

Dabei ist jedoch anzunehmen, dass auch in Zukunft verschiedene Mobility-as-a-Service Anbieter in Konkurrenz zueinander stehen werden – heute erkennbar ist eine Konkurrenzsituation von Mobilitätsdienstleistern und übergreifenden/unabhängigen Plattformen von z. B. IT-Firmen.

9.2 Designstrategien für neue Geschäftsmodelle

Jedes Unternehmen im Mobilitätsmarkt folgt einem definierten Geschäftsmodell. Durch das Business Model Canvas wurde gezeigt, welche Elemente bei den sechs generischen Angebotstypen typische Bestandteile der jeweiligen Geschäftsmodelle darstellen.

Das Umfeld der Unternehmen im Mobilitätsmarkt ändert sich. Es wurde gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von disruptiven Entwicklungen bei den Schlüsseltechnologien hoch ist (namentlich bei automatisierten Fahrzeugen, bei nachhaltigen Antriebssystemen, bei Augmented/Virtual Reality und beim 3D-Druck). Aber auch auf gesellschaftlicher Seite bzw. ausserhalb des Technologiesektors sind disruptive Entwicklungen zu erwarten. Die folgende Abbildung zeigt auf übergeordneter Ebene, mit welchen veränderlichen Rahmenbedingungen ein Unternehmen rechnen muss.

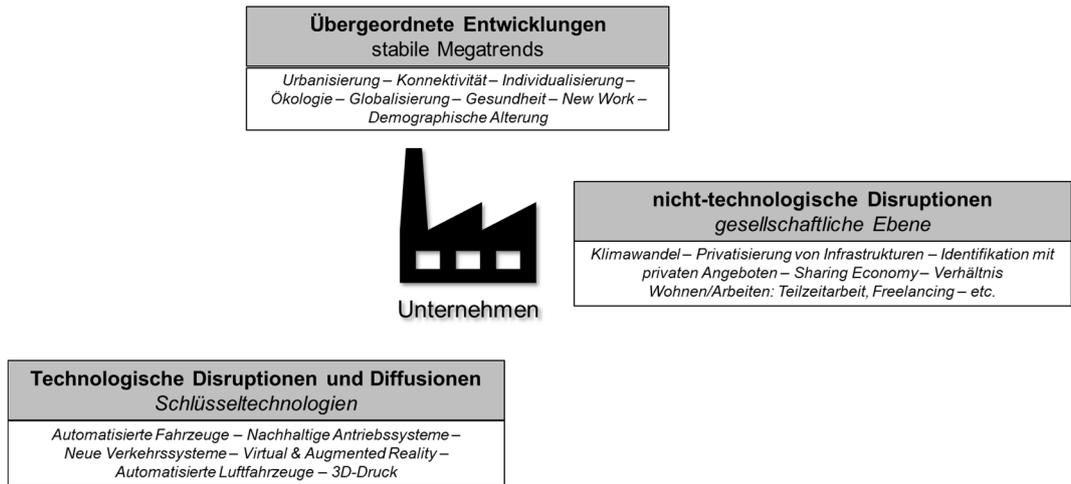


Abb. 27 Unternehmen und die verschiedenen veränderlichen Rahmenbedingungen

Um Veränderungen dieser Art zu begegnen, wird ein Unternehmen sein Geschäftsmodell anpassen – spätestens dann, wenn es über seine bestehende Wertschöpfungskette nicht mehr rentabel agieren kann.

Die Veränderungen im Geschäftsmodell kommen typischerweise aus drei Bereichen des Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur 2010, S. 138ff):

- Finanzgetriebene Designstrategien: Neue Ertragsströme; neue Preismodelle; anders strukturierte oder geringere Kosten.
- Angebotsgetriebene Designstrategien: Neue Technologien; neue Produkte oder Dienstleistungen; kompetenzbasierte Angebotserweiterungen; neue Partnerschaften; neue Infrastrukturen, etc.
- Marktgetriebene Designstrategien: Neu entstehende (oder neu bediente) Kundenbedürfnisse; vereinfachte Zugänge; mehr Benutzerkomfort, etc.

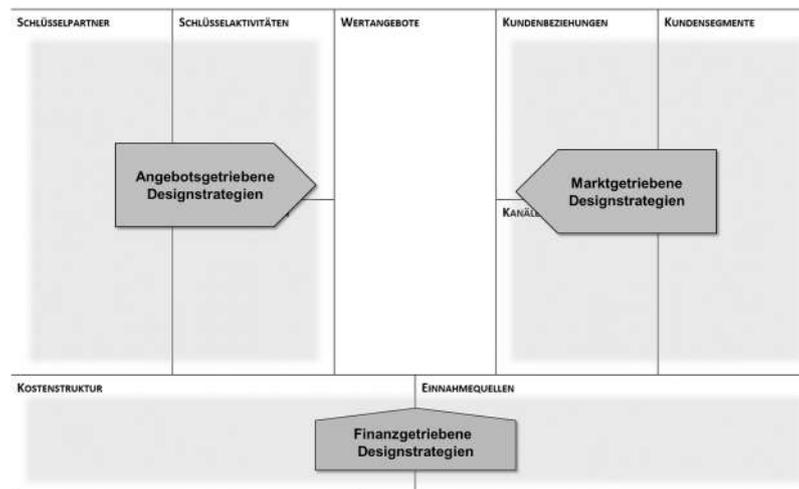


Abb. 28 Drei Haupt-Designstrategien zur Anpassung von Geschäftsmodellen

Die Ergebnisse von Kapitel 8 – die Betrachtung nach Szenarien – wurden über einen zusätzlichen Arbeitsschritt für jeden generischen Angebotstyp separat vorgenommen. Damit lagen die jeweils wichtigsten potenziellen Veränderungen pro Angebotstyp vor.

Auf Basis dieser Aussagen wurde im Teilschritt 2 im Rahmen eines Workshops abgeleitet, welche Anreize aus diesen veränderten Rahmenbedingungen für die Akteure im Mobilitätsmarkt entstehen. Diese Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 26 Ausprägungen veränderter und neuer Geschäftsmodelle

Angebotsform	Resultate
Private Fahrzeugnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter setzen zusehend auf Komfort, Ausstattung und Emotionen – der Transport selbst fällt in den Hintergrund. • Der Fahrzeugkauf wird ersetzt bzw. eingebettet in umfassende Mobilitätspakete. • Sharing/Riding-Anbieter bestimmen die Nachfrage nach Fahrzeugen, was für Hersteller neue Fahrzeugtypen und Vertriebsmechanismen bedeutet.
Sharing (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • Sharing wird durch Automatisierung mit Riding verschmelzen. Nutzer können bei jeder Fahrt entscheiden, ob Sie ein Fahrzeug fürs Riding oder zum Sharing buchen. • Entsprechend werden Sharinganbieter durch eine Diversifizierung der Angebote und der Fahrzeuge versuchen, möglichst breite Kundengruppen abzudecken und deren unterschiedlichsten Bedürfnisse mit der eigenen Fahrzeugflotte abzudecken.
Riding (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • Anbieter von Riding und Sharing werden konsolidiert – Riding wird eine ad hoc wählbare andere Nutzungsform von Flottenfahrzeugen, die von den gleichen Unternehmen angeboten werden. • Im städtischen Raum werden die Angebote wirtschaftlicher betrieben als auf dem Land, da in der Stadt weniger unproduktive Fahrten anfallen.
ÖV (on demand)	<ul style="list-style-type: none"> • On demand-Angebote werden im öffentlichen Verkehr genutzt, um Linienbetriebe zu ersetzen (höhere Wirtschaftlichkeit, Reisezeitvorteile, entspricht Individualisierungstrend). • Den Kunden wird statt Taktfahrplan eine andere Form garantierter Verfügbarkeit angeboten, z.B. ein Ankunftszeitfester oder eine maximale Wartezeit. • Durch Automatisierung entsteht ein potenzieller Kostenvorteil, so dass zudem auch Angebotsausbau in der Grunderschließung erfolgen kann. • Der ÖV on demand kann zur Angebotsverdichtung im klassischen ÖV beitragen (durch Einsatzkurse, die aufgrund der Automatisierung unabhängig von arbeitsrechtlichen und organisatorischen Restriktionen möglich werden).
ÖV (klassisch)	<ul style="list-style-type: none"> • Bleibt für Hauptverbindungen zentral, der ÖV gerät ausserhalb der Hauptachsen jedoch zunehmend unter Konkurrenz individueller privater Angebote.
Mobility as a Service	<ul style="list-style-type: none"> • Das Nebeneinander von Anbieter-Plattformen und unabhängigen IT-Plattformen bleibt tendenziell erhalten. Die Schlüsselressource für MaaS-Anbieter sind Mobilitätsdienstleister. • Durch die zunehmende Digitalisierung des Mobilitätszugangs sowie der Vernetzbarkeit mit Sharing-/Riding-Angeboten nimmt der Wert von MaaS-Anbieter für Verkehrsdienstleister zu. • MaaS-Anbieter haben aufgrund der grundsätzlich tiefen Marge (Vermittlungsgebühr) Interesse daran, ihre Ressourcen möglichst günstig einzukaufen. Durch Preisabsprachen besteht die Gefahr eines enorm hohen Preisdrucks auf die Mobilitätsanbieter und damit einer hohen Abhängigkeit der Anbieter von MaaS-Dienstleistern, da diese den Marktzugang kontrollieren.

Greift man nun die drei Designstrategien auf, so lässt sich in der Tendenz aus obigen Ausprägungen eine Zuordnung vornehmen, mit welchen Strategien nach neuen Geschäftsmodellen gesucht wird. Dies wird nachfolgend aufgezeigt.

Zur Illustration möglicher Beispiele werden zu den drei Designstrategien jeweils fiktive Geschäftsmodelle in einem Kurzbeschreibung skizziert. Dabei besteht kein Anspruch auf tatsächliche Umsetzbarkeit oder wirtschaftlichen Erfolg der jeweiligen Ideen, vielmehr geht es um die Verdeutlichung möglicher Grundmechanismen, die sich in Zukunft ergeben können.

Tab. 27 Angebotsgetriebene Designstrategien

Diese eignen sich besonders bei Angebotsformen, die über Schlüsseltechnologien definiert werden. Über neue Technologien ergeben sich neue Angebotsmöglichkeiten. Insbesondere betrifft dies Automatisierte Fahrzeuge. Unternehmen erhalten Anreize, ihre Geschäftsmodelle aufgrund neu verfügbarer Ressourcen auf neue Wertschöpfungsmöglichkeiten zu optimieren, nachfrageabhängiger einzusetzen und Kosten zu sparen.

Illustrative Geschäftsmodelle 2060**«Just Car»**

Just Car ist einige der wenigen Firmen, die nach wie vor Autos an Privatpersonen verkaufen. Die günstigstmöglichst produzierten Autos sind im Vergleich zu den Sharing-Angeboten im Kostenvergleich zumindest ebenbürtig.

Eine kleine Modellauswahl von 2-4-Plätzern und wenigen Extras, die ausgewählt werden können, steht für eine Online-Bestellung zur Verfügung.

Selbst die vollautomatisierten Fahrzeuge sind preisgünstig, für das kleine Budget werden aber nach wie vor auch SAE Level 3-Fahrzeuge verkauft.

Die Autos können zu tiefen Kosten eingekauft werden, da Teilprodukte bei verschiedenen, mittlerweile auf Sharing-Fahrzeugproduktion spezialisierten Firmen bezogen werden können und mit einer einfachen Software aus eigenem Haus gesteuert werden.

Just Car operiert global und bietet für jedes Land ein spezifisches Angebot, das den dortigen Zulassungsbedingungen entspricht.

**«Zimmer+1»**

Zimmer+1 bietet vollautomatisiert fahrende Privatfahrzeuge an, die individuell genutzt werden können. Das Unternehmen kauft Fahrzeuge im Rohbau (fahrende Container) zu und ermöglicht dem Kunden, aus verschiedenen Ausstattungsmodulen/Wohnräumen auszuwählen (z.B. Küche, Badezimmer, Arbeitsumgebung, Schlafzimmer).

Für den Nutzer fallen monatliche Leasinggebühren an, dafür ersetzt ihm das Angebot ein Zimmer in der Wohnung.

Im Leasing-Modell ist der Unterhalt inkludiert, auf Wunsch können Reinigung sowie Verbrauchsgüter dazubestellt werden.

Verfügbar sind auch Programmfahrten: Für Geschäftsreisen sind mobile Sitzungszimmer verfügbar, für private Anlässe können Bankette für unterwegs gebucht werden. Solch kombinierte Angebote sind deutlich günstiger als bei separatem Erwerb, Zimmer+1 verlangt dafür Provisionen bei den Geschäftspartnern (z.B. Catering).

Tab. 28 Finanzgetriebene Designstrategien

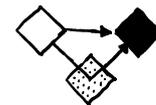
Finanzgetriebene Strategien sind schwerpunktmässig im Bereich MaaS zu erwarten. Hier sind komplett neue Finanzströme zu erwarten, bei denen der Nutzer nicht mehr direkt an den Anbieter bezahlt, sondern an den MaaS-Dienstleister. Eine geringe Gewinnmarge legt zudem den Schluss nahe, dass MaaS-Anbieter ihre Aktivitäten auf verschiedene Sektoren diversifizieren und einen hohen Preisdruck auf die Mobilitätsdienstleistenden ausüben.

Illustrative Geschäftsmodelle 2060**«MaaSuisse»**

MaaSuisse ist die Reiseplanungsplattform 2060, zugänglich per App. MaaSuisse bindet alle öffentlich zugänglichen Mobilitätsanbieter ein.

Die privat betriebene, aber gesetzlich über das NPBG (Neues Personenbeförderungsgesetz) reglementierte App bietet die kompletteste Übersicht und Reiseplanungsoptionen über alle Dienstleistungen, vom Fernverkehr mit dem klassischen Intercity bis zum Overnight-Autotaxi oder dem Veloverleih fürs Wochenende.

Über MaaSuisse wird der Preis direkt nutzungsabhängig bezahlt. Die App dient aber auch als Basis für die Einnahmeverteilung. Dabei kommen verschiedene Modelle zur Anwendung, bei touristischen und eigenwirtschaftlich rentablen Angeboten sind diese stärker maktwirtschaftlich definiert. Bei Angeboten der Grunderschliessung greifen finanzielle Unterstützungsmechanismen des Staates.

**«Portemobility»**

«Sie planen, wir bewegen». Auf der neuen Trendplattform werden keine Reisen mehr geplant, sondern nur Zeit, Ort und Verkehrszweck angegeben. Auf dem Nachhauseweg noch Essen einkaufen? Es muss nur die Abfahrtszeit und Einkaufszeit in der App angegeben werden. Das Shuttle steht pünktlich vor der Tür, kümmert sich um Routenwahl und wählt den Einkaufsladen aus.

Portemobility ist im Grundangebot kostenfrei – ein Freemium-Modell. Bei Basis-Kunden wird während der Fahrt Werbung abgespielt und es bestehen keine weiteren Wahlmöglichkeiten (z.B. auch nicht, bei welchem Detailhändler eingekauft wird). Gegen Bezahlung können Einkaufsort, Fahrzeugkomfort, On-Board-Ausstattung und vieles mehr fallweise oder dauerhaft dazu bestellt werden. Premium-Accounts und Business-Modelle sind verfügbar.

Portemobility finanziert sich damit über Kleinstannahmen auf Nutzerseite, bedeutsamer ist jedoch die Einnahmen über Werbepartner und Vermittlungsgebühren, welche Portemobility von den Partnerunternehmen verlangt.

Tab. 29 Marktgetriebene Designstrategien

Marktgetriebene Designstrategien wiederum dürften sich primär bei den Anbietern von Sharing und Riding einstellen. Die Grundinvestition in eine Fahrzeugflotte kann mit einfach aufrüstbaren Fahrzeugen erweitert werden, um mit hoher Personalisierbarkeit auch Nischenmärkte bedienen zu können.

Illustrative Geschäftsmodelle 2060**«Überland Mobil AG»**

Die ÜMAG betreibt einen konzessionierten On Demand-Shuttlebetrieb im ländlichen Raum.

Statt Haltestellen bestehen räumliche und zeitliche Verfügbarkeitsklassen, die die Wartezeiten bezeichnen, bis das automatisierte Shuttle eintrifft. Die Einhaltung maximaler Wartezeiten ist Voraussetzung für Abgeltungsvereinbarungen mit dem Staat und Aufnahmekriterium des Angebots ins MaaS-Portal Schweiz.

Je nach Preisklasse steht ein Sammeltaxi, ein individuelles Fahrzeug oder ein Sonderfahrzeug mit kundenspezifischer Ausstattung zur Verfügung. Diese werden über Werbepartner ausgestattet. Weitere Spezialangebote, wie z.B. «women only»-Sammeltaxis sind ebenfalls gegen Aufpreis verfügbar.

Die Grundangebote sind über Abgeltungen finanziert, Zusatzangebote werden vom Nutzer selbst bezahlt oder von Drittpartnern getragen.

**«Züripod»**

Züripod betreibt eine Flotte von vollautomatisierten Fahrzeugen («Pods»), die auf den innerstädtischen Betrieb ausgerichtet sind. Begrenzt auf Binnenfahrten in Zürich und Umgebung stehen Fahrzeuge verschiedener Grösse auf Abruf zur Verfügung. Die 1-2-Plätze können dabei auch enge Strassenzüge und Fussgängerzonen befahren.

Leer- und Rückfahrten können für Bestellungen/Lieferungen von Detailhandel und Kleingewerbe genutzt werden. Die selbstfahrenden Fahrzeuge verteilen sich dabei jeweils so, dass sie innert wenigen Minuten bereit stehen können.

Das Angebot ist privat und wird über Nutzungsgebühren finanziert. Verschiedene Tarifmodelle für Geschäftskunden, für Nutzungen im Sharing oder Riding (individuell), sorgen für einen insgesamt profitablen Betrieb.

9.3 Konsequenzen für den Mobilitätsmarkt

Betrachtet man die Gesamtheit der Anreize zu neuen und veränderten Geschäftsmodellen, so zeichnen sich Verschiebungen von der privaten Fahrzeugnutzung zum Sharing und zum Riding ab. Konsolidierungen im Sharing und Riding lassen eine Konkurrenzsituation zwischen dem ÖV und privaten on-demand-Angeboten vermuten. Noch grundlegendere Dynamiken wirken über alle Angebotstypen und sorgen dafür, dass der Mobilitätsmarkt 2060 in vielen Belangen in seiner Struktur deutlich vom heutigen Markt abweichen dürfte. In den nachfolgenden fünf Tabellen wird in Thesen formuliert, welche Kernelemente dies umfassen kann.

Tab. 30 These 1: Die Angebotsform rückt gegenüber der Mobilität in den Hintergrund

Die Mobilität wird stärker an das damit zu befriedigende Bedürfnis gekoppelt und ist immer weniger ein separat erworbenes Gut. Mobilität wird zur «Commodity», welche wie die Verpackung, Farbe, Grösse etc. Bestandteil und Charakteristik eines Produkts (oder einer Dienstleistung) darstellt.

Die schlussendliche Lösung für die Mobilitätsanforderungen eines Produkts wird direkt bei Erwerb eines Produkts mit erworben, die verfügbaren Mobilitätslösungen werden vom Anbieter vorab definiert und können bei Produkterwerb ausgewählt werden.

Tab. 31 These 2: Die Wertschöpfung findet nicht mehr im Mobilitätsmarkt statt

Bei keinem der generischen Angebotstypen und bei keinerlei spezifischen Anbietern lassen sich längerfristig klare Gewinnmöglichkeiten identifizieren. Dies legt den Schluss nahe, dass private Anbieter ihre Aktivitäten entweder auf rentable Nischenangebote beschränken - die meisten Anbieter jedoch Rentabilität über Einkünfte ausserhalb des Mobilitätssektors erzielen.

Tab. 32 These 3: Automatisierung führt zu nachfrageangepassten Angeboten

Die Automatisierung führt einerseits bei allen Angebotstypen zu einer potenziellen Kosteneinsparung, die auf Einsparungen in Löhnen, aber auch auf einer besseren – d.h. nachfrageangepassten – Auslastung der Angebote zurückzuführen. Leerfahrten insbesondere mit grossen Gefässen lassen sich bei kommerzieller Nutzung reduzieren. Die Angebote werden dynamisch und kurzfristig auf die Nachfrage abgestimmt und sie sind viel enger mit dem eigentlichen Verkehrsweg verknüpft.

Tab. 33 These 4: MaaS-Anbieter kontrollieren den Markt

MaaS-Anbieter werden ihre Rolle zur Vermittlung und Bündelung der Mobilitätsangebote für den Endkunden ausfüllen und dadurch den Zugang zum Endkunden für die anderen Angebotstypen zu weiten Teilen kontrollieren. Dies hat Auswirkungen auf die Preise, welche Mobilitätsdienstleister verlangen können: es besteht die Gefahr einer Preisdiktatur auf die Anbieter, da keine alternative Marktzugänge mehr bestehen und es zeichnet sich eine Monopolisierungstendenz ab.

Tab. 34 Der Eigenfinanzierungsgrad des ÖV sinkt

Mit zunehmender Diversifizierung und zunehmender Zweckgebundenheit der Mobilitätsangebote erscheinen die privaten Mobilitätsangebote aufgrund der Geschäftsmodelle der Anbieter für den Nutzer günstiger als die Angebote des öffentlichen Verkehrs. deshalb sinken die ÖV-Nachfrage und damit auch die Einnahmen des ÖV zusehends.

Mit der gewählten Form der These werden die beschriebenen Dynamiken jeweils für sich allein beschrieben und ihre Kernelemente herausgestrichen. Für das Jahr 2060 ist aber davon auszugehen, dass mehrere Entwicklungen gemeinsam auftreten werden und sich dabei in ihrer Wirkung beeinflussen. Aus der Verbindung der Thesen ergeben sich komplexe Wirkungszusammenhänge. Die wichtigsten übergeordneten Erkenntnisse werden nachfolgend ausgeführt und dabei auch auf die Implikationen für die Regulation des Marktes eingegangen.

9.4 Konsequenzen für die Regulation des Mobilitätsmarkts

Die oben genannten Thesen zu Veränderungen im Mobilitätsmarkt stellen neue Herausforderungen für die Regulation des Marktes dar. Nachfolgend wird auf die Folgen dieser Thesen für den Regulator eingegangen, die Konsequenzen ausgeführt und Hinweise auf mögliche Lösungsmöglichkeiten gegeben.

9.4.1 Grenzen des Mobilitätsmarkts verschwinden

Aus den Thesen 1 bis 3 ergeben sich Veränderungen in der Preisgestaltung von Mobilitätsdienstleistungen. Wie gezeigt wurde, werden sich diese immer weniger als eigenständiges Gut verkaufen, für das ein Preis bezahlt wird. Mobilitätsdienstleistungen werden zunehmend als Teil eines anderen Produkts oder einer Dienstleistung verkauft. Das Anbieten von Mobilität erfolgt im Sinne einer «Transaktionsleistung», um das eigentliche Produkt (oder die Dienstleistung) verkaufen zu können.

Dies kann dazu führen, dass der Preis einer Mobilitätsdienstleistung gar nicht mehr direkt ersichtlich ist, sondern ein Gesamtpreis für ein Produkt oder eine Dienstleistung besteht, wovon die Mobilitätslösung ein integrierter Bestandteil ist. Die Preisgestaltung wird sich damit auch weniger an den direkten Beförderungskosten orientieren, sondern am Preis des Verkehrszwecks.

Es ist unter Betrachtung dieser Thesen etwas weniger rätselhaft, dass heute beobachtet werden kann, wie neue Anbieter von Sharing und Riding-Angeboten mit Risikokapital investieren und kaum Beispiele von Sharing-Systemen, Riding-Plattformen oder Pooling-Angeboten zu finden sind, die eigenwirtschaftlich funktionieren.

Diese Angebote können als erste Anzeichen dafür gedeutet werden, dass die Wertschöpfung in Zukunft nicht mehr in der Mobilität erfolgt, sondern dass die Geschäftsmodelle solcher Anbieter Komponenten enthalten, die ausserhalb des Mobilitätsmarkts anzusiedeln sind. Damit diese Modelle funktionieren, ist ein gewisser Marktanteil in der Mobilität notwendig.

Der Mobilitätsmarkt als solches wird – zumindest für Privatanbieter – zukünftig kein klar abgrenzbarer Markt mehr sein. Angebot und Nachfrage nach Mobilität lassen sich nicht mehr allein bezogen auf Transport- und Beförderungsdienstleistungen betrachten. Die Analyse muss verstärkt den Verkehrszweck bzw. die zum Mobilitätsangebot komplementär angebotenen Güter und Dienstleistungen mit betrachten.

Tab. 35 Handlungsoptionen des Regulators: sektorübergreifende Geschäftsmodelle

Bei Verboten sektorübergreifender Geschäftsmodelle besteht die Gefahr, dem Schweizer Mobilitätsmarkt Innovationen und neue Mobilitätsformen zu verwehren. Es ist auch in Frage zu stellen, ob entsprechende Gesetze überhaupt durchsetzbar wären.

- Regulationen innerhalb des nationalen Mobilitätsmarkts können durch die Unternehmen über Anpassungen in anderen Märkten kompensiert werden. Finanzielle Auflagen könnten beispielsweise dazu führen, dass Detailhändler nicht die Preise ihrer Transportangebote, sondern die Produktpreise erhöhen und damit die Regulation aus dem Mobilitätsmarkt umgehen.
- Prüfwürdiger erscheinen Ansätze, die nicht innerhalb des Mobilitätsmarkts spielen, sondern den Zugang zum Markt für Anbieter regeln. Universelle Zulassungsvoraussetzungen und -gebühren; Vorschriften über technologische Standards; Sicherheits- und Arbeitsbedingungen und Beförderungsbedingungen schaffen Klarheit, welche Rahmenbedingungen einzuhalten sind, auch wenn Mobilität als «Commodity» angeboten wird.

9.4.2 Zunehmende Marktmacht von MaaS-Anbietern

Gemäss These 4 gelangen MaaS-Anbieter zu beträchtlicher Marktmacht. Mobilitätsangebote werden bis ins Jahr 2060 zum Grossteil über MaaS-Plattformen gebucht, welche sich als Tor zur Mobilität etablieren. Es ist für Transportdienstleister mangels anderer Marktzugänge damit notwendig, die Angebote über einen MaaS-Anbieter zu verkaufen und deren Bedingungen zu akzeptieren.

Damit entsteht die Gefahr von Preisdiktaturen durch die MaaS-Dienstleister. Der Preisdruck kann aufgrund der Marktmacht an die Transportdienstleister weitergegeben werden. Durch Skaleneffekte besteht im MaaS-Markt zudem eine beträchtliche Monopolisierungstendenz. Andererseits braucht ein effizientes Angebot neuer Mobilitätsdienstleistungen ebendiese Skaleneffekte, um wirtschaftlich zu sein. Ein gewisser Trade-Off ist hier also notwendig.

An dieser Entwicklungstendenz ist kritisch, das MaaS-Anbieter sich an einer neuartigen Stelle befinden: Sie können sowohl die Preise für die Endkunden beeinflussen als auch die Entschädigungen, die Transportunternehmen und Mobilitätsdienstleister erhalten, bestimmen. Es gilt, Missbräuche dieser Marktmacht zu verhindern

Tab. 36 Handlungsoptionen des Regulators: Marktmacht der MaaS-Anbieter

Zur Verhinderung von Preisdiktatur und Monopolisierung sind zwei grundsätzliche Positionen des Regulators denkbar.

- Der Regulator kann eine stark steuernde Rolle übernehmen und ein rechtliches Monopol auf MaaS-Dienstleistungen im Sinne von MaaS als Service Public herstellen. Der Betrieb kann an Dritte vergeben werden (Konzession), durch die staatliche Auftragsvergabe können jedoch Preise, der Umgang mit Nutzerdaten und vertragliche Bedingungen für Transportdienstleister und Nutzende definiert werden.
- Alternativ kann der Regulator sich auf die Setzung von Leitplanken und die Schaffung von ausgeglichenen Wettbewerbsbedingungen für die MaaS-Angebote konzentrieren, mit dem Ziel, die Vielfalt an MaaS-Anbietern möglichst hoch zu halten. Denkbar wären hier die Erarbeitung eines allgemein gültigen Datenstandards, die Vorgabe von Mindeststandards für MaaS-Anbieter (im Hinblick auf Arbeitsbedingungen, Konsumentenrechte, etc.) und die Forderung eines diskriminierungsfreien Zugangs zur Mobilität.

Ein weiterer möglicher Lösungsweg liegt darin, die heute vorhandenen, privaten und öffentlichen Mobilitätsanbieter im Sinne von Public-Private-Partnerships zu unterstützen und gemeinsame MaaS-Angebote zu entwickeln. Über einen räumlichen Bezug, z. B. bezogen auf eine Stadt, können so MaaS-Angebote erarbeitet werden, die die lokalen Akteure auf den Weg in die Mobilität der Zukunft mit einbinden. Auch denkbar wäre ein vergleichbares Marktgefüge wie im Telekommunikationsbereich mit einer begrenzter Anzahl gleichwertiger MaaS-Konzessionen, wobei darauf geachtet werden muss, dass der Wettbewerb aufrecht erhalten werden kann.

9.4.3 Finanzierungsherausforderungen im öffentlichen Verkehr

Die Aussage von These 5 ist, dass der Eigenfinanzierungsgrad des ÖV durch die zurückgehende Nachfrage abnimmt. Wie oben gezeigt, werden Privatanbieter mit Mobilität als «Commodity» mehr Spielräume haben, die Kosten im Mobilitätssektor durch andere Einkünfte zu kompensieren. Diese Möglichkeit haben ÖV-Anbieter nur sehr eingeschränkt, weshalb ihre Preisgestaltung sich weiterhin an der erbrachten Mobilitätsdienstleistung messen wird.

Für Nutzer von ÖV-Angeboten heisst dies, dass ÖV-Dienstleistungen weiterhin einen sichtbaren Preis haben werden. Demgegenüber kann es bei privaten Mobilitätsdienstleistungen sogar dazu kommen, dass diese gar nicht mehr mit einem Preis versehen sind (sondern eben als Commodity angeboten werden).

Die Fahrgäste müssen demnach im ÖV im Unterschied zu privaten Angeboten einen (höheren) Preis für die Transportdienstleistung bezahlen, welche zudem noch weniger gut auf den Verkehrszweck abgestimmt ist. Daraus erwächst ein Risiko, dass die ÖV-Nutzerzahlen abnehmen. In Erfüllung der Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes sehen sich ÖV-Anbieter einem noch stärker defizitären Betrieb gegenübergestellt als heute. Bei abgeltungsberechtigten Verkehrsangeboten steigen damit in letzter Konsequenz die Ausgaben der öffentlichen Hand für den öffentlichen Verkehr.

Tab. 37 Handlungsoptionen des Regulators: Finanzierung des öffentlichen Verkehrs

Damit ein ausreichender Eigenfinanzierungsgrad im öffentlichen Verkehr auch in Zukunft eingehalten werden kann, liegt aus Sicht der Forschungsergebnisse ein Lösungsansatz darin, dass die Vorteile der privaten Unternehmen auch für die Unternehmen des regulierten, öffentlichen Verkehrs zugänglich gemacht werden. Konzessionsempfänger und Transportunternehmen erhalten dadurch mehr unternehmerische Freiheit.

Eine Schlüsselrolle kommt dabei dem Pricing zu. Mit mehr unternehmerischen Freiheiten zur Preisgestaltung können beispielsweise Trasseepreise bei Schieneninfrastrukturen stärker im Preis für den Endkunden berücksichtigt werden. Auch in der Finanzierung von Strasseninfrastrukturen sind neue, streckennutzungsabhängige Einnahmemodelle zu prüfen.

Die Erträge des öffentlichen Verkehrs können – analog der privaten Unternehmen – aber auch mit unternehmerischen Aktivitäten ausserhalb des Mobilitätssektors gestärkt werden. Damit würde eine Ausgleichsmöglichkeit für den zunehmenden Kostendruck in der Mobilität geschaffen werden.

Basis für beide Ansätze bildet die Voraussetzung, dass der ÖV auf Gesetzesstufe anders definiert ist als heute. So könnten kollektive Angebote z. B. ab vier Personen statt ab neun Personen definiert werden. Das bietet dem ÖV die Chance, den Sharing/Pooling-Markt bewirtschaften und mitsteuern zu können.

10 Schlussfolgerungen

10.1 Übergeordnete Erkenntnisse

Aus den Betrachtungen im vorliegenden Bericht werden unter Bezugnahme auf die Thesen in Kapitel 9.3 die zentralen Erkenntnisse nochmals in kondensierter Form formuliert.

Gesellschaft als Treiber von Innovation

Der Treiber für disruptive und evolutionäre Innovation ist nicht in erster Linie die Technologie. Zwar wird gerade im Mobilitätssektor oftmals über das Potential von E-Mobilität und automatisiertes Fahren gesprochen und dabei bereits im Sprachgebrauch der Technologie ein inhärentes Innovationspotential zugesprochen. Es ist sicher auch richtig, dass die im Bericht behandelten Schlüsseltechnologien ein Teil einer Disruption darstellen. Die Treibkraft der Disruption entsteht vordringlich aber aus gesellschaftlichen Haltungen und Motiven.

Macht man einen Schritt zurück in der Betrachtung, gilt auf technologischer Ebene für den Zeithorizont 2060 «anything goes» in dem Sinne, dass eine verlässliche Einschätzung, welche Schlüsseltechnologien sich durchsetzen werden, heute noch kaum konkretisiert werden kann. Der Möglichkeitsraum, wie er im Bericht aufgezeigt wurde, soll deshalb auch nicht weiter eingegrenzt werden, um eine spezifischere, dafür wahrscheinlich falsche Aussage zu generieren. Es ist im Zeitalter immer schnellerer Produktzyklen und technologischer Innovationen unvorhersagbar, welche aus den Schlüsseltechnologien abgeleiteten technischen Produkte auftauchen werden. Das Smartphone ist nicht einmal 15 Jahre alt und hat in diesen Jahren bereits eine unglaublich dynamische Entwicklung hinter sich. In vierzig Jahren dürfte das heutige Smartphone kaum mehr mit zukünftigen Geräten vergleichbar sein, auch wenn diese nach wie vor auf den Schlüsseltechnologien aufbauen.

Mit der Annahme, dass in technologischer Hinsicht in Zukunft (fast) alles möglich sein dürfte, sind regulatorische Ansätze mit Technologiebezug zum einen schwierig zu benennen und bergen zum anderen das Risiko, Fehlanreize zu setzen. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass regulatorische Ansätze, die sich auf die technologische Komponente von disruptiven Entwicklungen beschränken, ihre Wirksamkeit kaum entfalten werden, sondern die sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhänge mitbetrachten müssen.

Der Nutzen des Mobilitätszwecks ist massgebend

Auf ähnliche Art lässt sich das Verhältnis zwischen Verkehrsaufkommen und Verkehrszweck beschreiben. Der Verkehrszweck bzw. das damit verbundene Bedürfnis wird in Zukunft viel stärker in den Vordergrund treten als heute, wenn es um die Wahl des Verkehrsmittels oder der Angebotsform geht.

Dies wird nachfrageseitig dadurch begünstigt, dass Mobilitätsbedürfnisse aufgrund einer zunehmenden Anzahl an alternativen Angebotsformen optimal befriedigt werden können. Plakativ formuliert: ist kein eigenes Auto mehr in der Garage vorhanden, sondern geschieht die Verkehrsmittelwahl jeweils vor Antritt einer Fahrt, so wird Ineffizienz reduziert, da nicht das gewohnte, sondern das für den Verkehrszweck und die momentane Situation beste Angebot gewählt wird. Durch die Angebote der MaaS-Anbieter entsteht das Potenzial, genau diese situativen und individuellen Mobilitätsbedürfnisse abdecken zu können (These 3). MaaS-Mobilitätsdienstleister suchen die optimalen Lösungen ohne Zeitverlust heraus – die Verkehrsmittelwahl wird damit ausgelagert aus dem bewussten Entscheidungsprozess. Angebotsseitig werden Produkte und Dienstleistungen zunehmend direkt mit einer dazu passenden Transportdienstleistung angeboten, die sowohl auf den Reisezweck als auch auf die spezifischen Vorstellungen des potenziellen Kunden ausgerichtet werden können.

Sowohl angebotsseitig als auch nachfrageseitig stärken diese Entwicklungen das Verständnis von Verkehr als Commodity, die bei jedem mobilitätsrelevanten Produkt und jeder mobilitätsrelevanten Dienstleistung oder Aktivität mit angeboten wird (These 1). Eine Analogie zu ähnlichen Entwicklungen in der Musik- und Literaturbranche lässt sich ziehen. Die

Geschäftsmodelle kehren sich vom Verkauf von Medien / Trägern wie CDs oder Büchern ab und verkaufen stattdessen die Inhalte. Die eigene Plattensammlung, die Stereoanlage oder die Bücherwand sind auch nicht mehr das Differenzierungsmerkmal und Statussymbol wie früher. Der Besitz rückt in den Hintergrund, der Inhalt hingegen in den Vordergrund.

Neue Wege der Wertschöpfung

Die Entwicklung von Mobilität zu einer Commodity hat zur Folge, dass sich Geschäftsmodelle im Verkehr grundlegend verändern werden. Wenn die verkehrliche Angebotsform – oder auch ein Verkehrsmittel – nicht mehr als eigenes Gut verkauft werden kann, so ist die unternehmerische Konsequenz davon, dass die Wertschöpfung ausserhalb des Transportes generiert werden muss – und die Mobilitätsleistung damit querfinanziert wird durch die Einnahmen, welche durch den eigentlichen Reisezweck generiert werden (These 2).

Solche Angebote sind im Freizeit-, Tourismus- und Unterhaltungssegment schon länger verbreitet (Shuttlebusse, Extrakurse zu Konzerten oder Sportveranstaltungen) und zunehmend auch in alltäglicheren Bereichen anzutreffen, wie im Einkaufen (z.B. Möbelkauf mit integrierter Lieferwagenmiete) oder im Arbeitsalltag (Firmen-Shuttles für Arbeitnehmer). Diese Entwicklung dürfte sich langfristig noch weiter verbreiten, so dass zweckgebundene Mobilitätslösungen deutlich zunehmen werden. Konkrete Anwendungsfälle im Jahr 2060 lassen sich erst erahnen. Werbeorientierte Modelle sind denkbar – die Nutzer eines Fahrzeugs werden während der Fahrt mit Inseraten des Werbepartners bespielt. Premium-Mobilitätsanbieter bieten einen gebündelten Service mit Transport, Verpflegung durch ein Partnerunternehmen, Kleiderreinigung auf Langstrecken, etc. Die Nutzer erhalten so eine Dienstleistung, verbunden mit der notwendigen Transportleistung zu einem günstigen Preis – und dies während einem bisher nur eingeschränkt nutzbaren Zeitfenster, nämlich unterwegs. Der Anbieter wiederum kann über die Diversifizierung seiner Dienstleistungen auf verschiedene Sektoren sein Geschäftsmodell sektorübergreifend profitabel gestalten.

Volkswirtschaftliche Konsequenzen

Bisher lässt sich die wirtschaftliche Wertschöpfung klassischer Transportunternehmen auf die Strecke oder ein (konzessioniertes) Gebiet, in dem die Transportleistung erfolgt ist, beziehen. In Zukunft wird die räumliche Zuordnung der Wertschöpfung nicht mehr so offensichtlich sein.

Die direkte Wertschöpfung im Personentransport ist aktuell durch die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen inländischen Transportunternehmen vorbehalten (Personenbeförderungsregal, Kabotageverbot). Eine zunehmende Integration von Mobilitätsdienstleistungen in ein branchenfremdes Geschäftsmodell entkoppelt Unternehmenssitz und Erbringungsort der Mobilitäts-Dienstleistung. Mobilitätsplattformen und online-basierte Dienstleister können weitgehend ohne physische Präsenz vor Ort operieren – dies betrifft insbesondere die für den Zugang zur Mobilität relevanten MaaS-Anbieter. Hier gilt es, neue regulatorische Ansätze zu finden, mit denen eine Wertschöpfungsbeteiligung im Inland möglich wird (vgl. Kapitel 9.4.3). Hier ist anzumerken, dass mit der Elektromobilität eine Schnittstelle zur Elektrizitätsbranche geschaffen wurde, über die diverse einheimische Stromlieferanten den Zugang zum Mobilitätsmarkt gefunden haben.

Die indirekte Wertschöpfung des Personentransports besteht zu einem grossen Teil aus Vorleistungen der Industrie zu Händen des Verkehrssektors, namentlich Infrastrukturbau und Fahrzeugherstellung. Hier besteht wieder eine räumliche Verbindung aufgrund der physischen Komponenten. Es kann deshalb für diesen Wertschöpfungsanteil auch langfristig davon ausgegangen werden, dass ein substantieller Teil davon im Inland anfällt.

Neudefinition des öffentlichen Verkehrs

Diese Entwicklung kann zur Folge haben, dass sich der Preisdruck auf die Angebotsformen und Verkehrsmittel deutlich verschärft (These 5), besonders auf Angebotsformen, welche nicht durch Wertschöpfung in anderen Bereichen finanziert werden können. Gerade der abgeltungsberechtigte ÖV braucht Strategien, mit diesem Kostendruck umgehen zu können. Die Definition des öffentlichen Verkehrs, wie er heute aus dem Personenbeförderungsgesetz abgeleitet werden kann, birgt das Risiko, dass Pflichten für Transportunternehmen (Fahrplanpflicht, Betriebspflicht, etc.) zu einem Korsett werden, das ihnen das Mithalten mit neuen, privaten und ausserhalb der Regulierungsmöglichkeiten bestehender

Gesetze agierenden Mobilitätsangeboten erschwert. Das Aufrechterhalten einer guten Angebotsqualität in Form des heutigen, klassischen öffentlichen Verkehrs wird nur mit hohen staatlichen Finanzaufwendungen möglich sein.

Wichtige Lösungsansätze liegen in der Zugänglichmachung finanzieller Unterstützung (Abgeltungen), auch für stärker nachfrageorientierte on-demand-Angebote, aber auch im Zulassen von automatisierten Angeboten für die Grundversorgung. Dafür ist es notwendig, die gesetzliche Definition des öffentlichen Verkehrs ebenso wie die Definition der Grundversorgung zu überarbeiten. Nur so bietet sich die Chance, z. B. im Regionalverkehr des ländlichen Raums Grundversorgungs-Angebote von privaten Sharing-Anbietern abdecken zu lassen und damit tiefere Abgeltungsbeiträge zu erreichen. Aufgrund der geringen Kosten neuer, automatisierter Angebote entfallen diese womöglich sogar ganz. Voraussetzung hierzu ist, dass das Angebot einer Grundversorgung mit neuen Mobilitätsformen gesetzeskonform möglich ist und für allfällige Abgeltungen geeignete Verteilschlüssel vorliegen.

In diesem Zusammenhang nehmen auch die SBB eine Schlüsselrolle ein. Als grösste Akteurin im öffentlichen Verkehr und auch in der Infrastrukturbereitstellung ist sie besonders von den aufgezeichneten Entwicklungen betroffen. Einmal als Eisenbahn-Transportunternehmen, wo begrenzte Kosteneinsparungseffekte durch die Automatisierung zu erwarten sind und ein zweites Mal als grösster Anbieter abgeltungsberechtigter Verkehre. Ergänzend kommt hinzu, dass das Monopol im Fernverkehr mit neuen Angebotsformen einem stärkeren Wettbewerb ausgesetzt sein dürfte.

Keine mobilitätsvermindernden Angebotsformen

Abschliessend muss festgehalten werden, dass im Betrachtungshorizont keine Angebotsformen festgestellt werden konnten, die die Mobilitätsnachfrage grundsätzlich dämpfen. Neue Angebotsformen und Geschäftsmodelle treiben die Mobilität weiter an – die Verkehrsleistung wird weiter ansteigen, während – zumindest in einer kollektiven Ausprägung des zukünftigen Mobilitätsmarkts – die Fahrleistung im Personenverkehr sinkt.

Die Entwicklung von Mobilität als Commodity verstärkt diesen Trend: Die Auswahl eines Mobilitätsangebots ist nicht mehr eine Konsumentenscheidung der Nutzer, sondern findet zusehends auf Anbieterseite statt. Damit können sich die schlussendlich umgesetzten Mobilitätslösungen in ihrer Zusammensetzung verändern; von einer Abnahme der Menge kann jedoch nicht ausgegangen werden.

Dies heisst auch, dass der anfallende Personenverkehr in Bezug auf die Verkehrsleistung nicht abnehmen wird. Vor diesem Hintergrund wird das Pricing ein essenzielles Steuerungsinstrument werden. Mit zeit- und trasseebasierten Preisen können die begrenzten Kapazitäten bewirtschaftet und optimal ausgelastet werden. Den Mobilitätsdienstleistern sollen entsprechende Möglichkeiten zur Preisgestaltung in Zukunft gegeben werden.

Mit der Entwicklung der Mobilität zur Commodity ist jedoch auch die Struktur der Einnahmenseite in der Strasseninfrastrukturrechnung zu überprüfen. Wenn Fahrzeugbesitz einer on-demand-Nutzung weicht und die Verkehrsmittelwahl hauptsächlich vom Anbieter vorgegeben wird, verändert sich Anzahl und Zusammensetzung des Fahrzeugbestands, der auf der Strasseninfrastruktur verkehrt. Zukünftige Mobilitätsanbieter haben andere Kostenstrukturen als private Fahrzeughalter, heutige fahrzeugbasierte Steuermodelle können sich in ihrer Wirksamkeit verändern.

Auf der Einnahmeseite der Strasseninfrastrukturrechnung sind deshalb neue Finanzierungslösungen zu suchen, die den neuen Angebotsformen der Mobilität gerecht werden können und die Finanzierung langfristig sicherstellen. Auch hier dürften dynamische und insbesondere nutzungsabhängige Pricing-Formen Lösungspotenzial bieten.

10.2 Weiterer Forschungsbedarf

Mobilität als Commodity: Wie zukünftige Geschäftsmodelle Mobilität als Commodity einbinden und welche betriebswirtschaftlichen Umsetzungsformen gefunden werden, ist zu vertiefen, konkret auch hinsichtlich der Logik entstehender Business Cases. Hier bieten sich auch Monitoring-Arbeiten an, die strukturelle Veränderungen über die Zeit verfolgen.

Die Dynamiken sektorübergreifender Geschäftsmodelle sollten hinsichtlich Implikationen auf den Mobilitätsmarkt vertieft betrachtet werden. Besonders wäre zu untersuchen, wie sich diese Geschäftsmodelle regulieren lassen, und wie weit einheitliche Preisstandards, Zulassungsbedingungen, finanzielle Abgaben sowie Vorschriften im Bereich von Technologie, Sicherheits- und Arbeitsbedingungen Wirkung entfalten können.

Regulation des ÖV: Für den öffentlichen Verkehr birgt eine stärkere Nachfrageorientierung und Flexibilisierung das Potential, einerseits die Kosten des öffentlichen Verkehrs zu senken und andererseits auch den gesellschaftlichen Ansprüchen und dem Erschließungsauftrag gerecht werden zu können. Dazu resultiert aus dem Forschungsbericht die Empfehlung zur Überprüfung der Definition des öffentlichen Verkehrs und der aus dem PBG abgeleiteten Pflichten von ÖV-Unternehmen (wie Taktfahrplan, Tarifpflicht). Eine Justierung dieser gesetzlichen Rahmenbedingungen wird nötig werden, um den Transportunternehmen die notwendige Flexibilität zu geben, mit den neuen technologischen Möglichkeiten ihre Leistungen auf die veränderten Mobilitätsbedürfnisse anzupassen. Entsprechend wäre zu prüfen, wie ein zukunftsfähiges Personenbeförderungsgesetz und die entsprechende Verordnung aussehen könnten.

Finanzierung: Neue Strukturen in der ÖV-Finanzierung und Abgeltung sind zu prüfen. Sowohl auf Nutzerseite durch neue Preismodelle für die Nutzenden, als auch auf Seiten der Infrastruktur durch eine zunehmend nutzungsabhängige Abgabe- und Steuerstruktur. Ausgehend vom Bericht nimmt die Vielfalt an Mobilitätsangeboten und die Menge an Anbietern zu. Aus dem Bericht resultiert, dass eine viel stärker nutzungsabhängige Kostenstruktur als ein Ansatz weiter geprüft werden sollte - insbesondere auch im Bereich der abgeltungsberechtigten Mobilitätsangebote und der Infrastrukturfinanzierung.

MaaS: Im Bereich der MaaS-Angebote liegt eine Chance in der aktiven Erarbeitung von Lösungen. Öffentliche und private Akteure nationaler und regionaler Mobilitätsmärkte können gemeinsam an angepassten MaaS-Lösungen arbeiten und den Mobilitätsmarkt der Zukunft selbst mitgestalten. Welche Modelle und Organisationsformen hier konkret denkbar sind, ist weiter zu untersuchen.

Fuss- und Veloverkehr: Im vorliegenden Forschungsbericht wurde die Situation im Fuss- und Veloverkehr nicht explizit untersucht. Gewisse Aussagen zum Sharing können übertragen werden, schliesslich ist bereits heute das Bike-Sharing ein zentrales Element der geteilten Mobilität. Es wäre jedoch gezielt zu untersuchen, wie sich die Organisation im Veloverkehr in Zukunft entwickeln kann. Aber auch planerische Fragen, wie Strassenräume die neuen Angebotsformen aufnehmen und gleichzeitig Anforderungen des Fuss- und Veloverkehrs (sowie weiteren zukünftigen Mikromobilitätsformen) erfüllen können, sind noch zu beantworten.

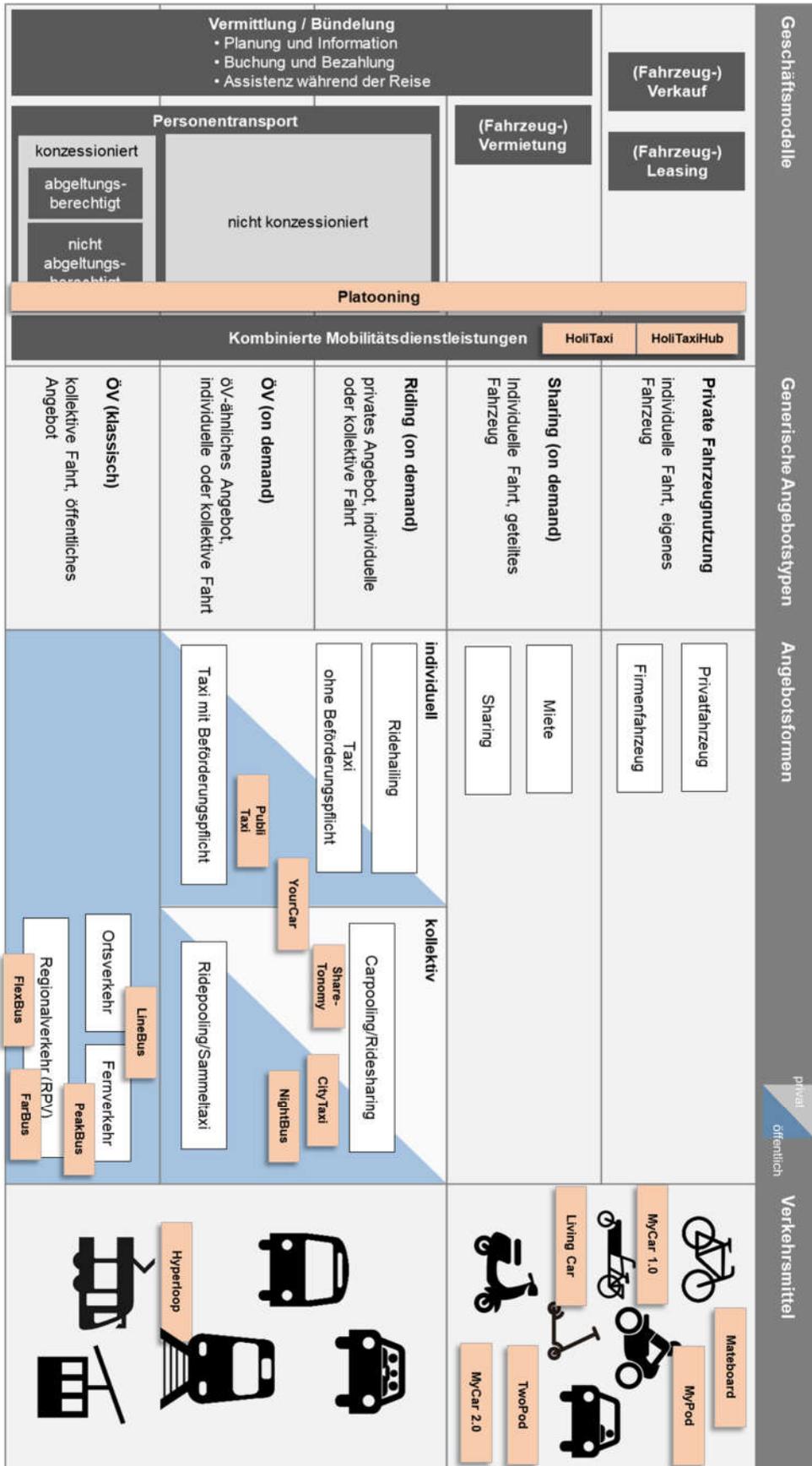
Gesellschaftliche Werte: Im vorliegenden Bericht wurde die hohe Relevanz von nicht-technologischen Entwicklungen für den Mobilitätsmarkt festgestellt. Weiterführend gilt es, verstärkt die mobilitätsrelevanten gesellschaftlichen Faktoren zu untersuchen und dort insbesondere die Konsequenzen von eintretenden Disruptionen abzuschätzen (z. B. Klimawandel, neue gesellschaftliche Wertvorstellungen, aber auch Trendabbrüche z. B. in der Digitalisierung).

Anhänge

1. Begriffsstruktur Angebotsformen und Geschäftsmodelle, ergänzt mit Angebotsformen des automatisierten Fahrens

Kurzbeschreibung Angebotsformen des autonomen Fahrens (aus ASTRA 2017/007)

Name	Kurzbeschreibung
Mateboard	Leichtes elektrisches Skateboard im Eigenbesitz ab Haustüre oder als Last-Mile-Angebot im urbanen ÖV. Verfügt über Gleichgewichtsunterstützung und sensorbetriebene Distanzhaltung.
MyPod	Kleines 1-Personen Shuttle mit Raum zum Sitzen oder Stehen. Es kann manuell gesteuert werden oder im Platoon vollautomatisch (myplatoon, zwei pro Spur) gesteuert sein. Der MyPod ist nicht barrierefrei.
TwoPod	Version des MyPods für zwei Personen. Die Platzverhältnisse erlauben Barrierefreiheit.
MyCar 1.0	Der MyCar1.0 ist ein privater teilautomatisierter und nicht barrierefreier Personenwagen. Auf Hochleistungsstrassen verkehrt er vollautomatisiert.
MyCar 2.0	Der MyCar2.0 ist im Vergleich zum MyCar 1.0 vollautomatisiert. In den restlichen Eigenschaften stimmt er mit ihm überein.
YourCar	Flotte vollautomatisierter nicht barrierefreier Personenwagen zur individuellen Tür-zu-Tür-Nutzung, On demand. Die Nutzenden können pro Fahrt bestimmen, ob die Fahrt oder Teile davon mit anderen geteilt (gepoolt) wird. Dies hat Auswirkungen auf den Tarif.
LivingCar	Vollautomatisiertes, zimmergrosses und teilweise barrierefreies Privat-Fahrzeug. Nutzbar als Wohn- oder Arbeitszimmer, inkl. Toilette. Langfristig erweitert es das Wohnzimmer im Haus, es wird zuhause nur noch an die Basis (Küche, Stube, Badezimmer) angedockt.
ShareTonomy	Flotte vollautomatisierter, nicht barrierefreier Personenwagen. Ein Fahrzeug besteht aus 4 einzeln buchbaren Kabinen. Der Tür-zu-Tür Service wird zu Pendlerzeiten On demand oder nach fester Vorbuchung (Steady-Demand) angeboten.
City Taxi	Vollautomatisiertes Taxi-Angebot ohne Voranmeldung mit 2-3 einzeln buchbaren Zweierabteilen für Tür-zu-Tür Verbindungen im Stadtraum. Der Algorithmus berechnet ob und wo die Taxis gepoolt werden. Das Taxi ist barrierefrei.
HoliTaxi	Vollautomatisierte Taxi-Angebote im im Tourismussektor, kostenlose individuelle Fahrten von Gästen von der Haustür bis zur Tourismusdestination. Ausstattung und auch der Fahrzeug-Typ (und damit die Barrierefreiheit) können beliebig gewählt werden.
HoliTaxiHub	Vollautomatisierte Taxi-Angebote im Tourismussektor, kostenlose Fahrten von Tourismus-Gästen vom Mobilitätshub aus zur Tourismusdestination. Fahrtwünsche der Gäste werden nach Möglichkeit gepoolt. Das Fahrzeug ist barrierefrei.
PubliTaxi	Vollautomatisiertes Taxi-Angebot mit Voranmeldung im ländlichen Raum. Verkehrt innerhalb eines Korridors gemäss individuellen Fahrtenwünschen. Das Fahrzeug ist barrierefrei. Die Fahrten werden nicht gepoolt.
NightBus	Vollautomatisiertes On demand-Shuttle im städtischen und Agglomerations-Raum mit Heimfahrten ab fixen Stationen (meist Tram-Haltestellen) Fahrtwünsche der Nutzenden werden gepoolt. Der NightBus ist barrierefrei.
FlexBus	Vollautomatisierter Bus für flexible Groberschliessung von Gemeinden, bedient neben fixen Start- und Endpunkten Zwischenhalte innerhalb eines Richtungsbands. Das Fahrzeug ist platoonfähig und barrierefrei.
LineBus	Vollautomatisierter Standard- oder Gelenkbus im ländlichen Raum analog zum heutigen ÖV-Linienbetrieb. Tagsüber nach fixem Fahrplan und Takt, nachts und zu Randzeiten verkehrt der LineBus auf Abruf (On demand). Das Fahrzeug ist barrierefrei.
FarBus	Kleinbus FarBus poolt Langstrecken-Fahrtwünsche mit einem Tür-zu-Tür-Angebot. Auf langen Strecken über die Hochleistungsstrassen fahren die FarBusse im Platoon. Sie sind nicht barrierefrei.
PeakBus	Automatische Ergänzung zum schienengebundenen ÖV in Spitzenzeiten. Der barrierefreie PeakBus verkehrt zwischen Autobahn-Hubs und fährt auf längeren Strecken im Platoon.



Übersichtsdarstellung Begriffsstruktur Angebotsformen und Geschäftsmodelle, ergänzt mit Angebotsformen des autonomen Fahrens (aus ASTRA 2017/007)

2. Leitfaden Interviews

2.1 Einleitung

Die Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI) führt das Forschungspaket «Verkehr der Zukunft 2060» durch. Dieses Forschungspaket ist in sieben Teilprojekte gegliedert, wobei «Neue Angebotsformen – Organisation und Diffusion» eines davon darstellt. Dieses Teilprojekt wird von Rapp Trans AG in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW erarbeitet. Mittels Literaturstudien, Workshops und Experteninterviews soll eine möglichst komplette Sicht auf mögliche künftige Geschäftsmodelle und deren Wirkungen und Veränderungspotenzial auf die Mobilitätswelt gewonnen werden. Neben Veränderungen durch ‚ständige Innovationen‘ (sustaining innovations) soll ein expliziter Fokus auf mögliche Veränderungen durch disruptive Innovationen (disruptive innovations) gelegt werden. Dabei sollen Personenverkehr und Güterverkehr gleichermaßen betrachtet werden.

Die Experten-Interviews unterstützen die Forschungsstelle einerseits darin das Potenzial von Disruption, die Wahrscheinlichkeit von disruptiven Vorgängen in der Mobilität sowie Auswirkungen von disruptiven Prozessen auf die heutige Mobilitätswelt (Hersteller, Betreiber, Kunden) einzuschätzen. Andererseits besteht ein wertvoller Input der Experten darin, Weak Signals (noch schwache Veränderungen, die Potenzial für markante Veränderungen haben) sowie Wild Cards (Ereignisse von geringer Wahrscheinlichkeit, aber hohem Einfluss) zu benennen und aus ihnen entstehende Herausforderungen und Chancen abzuschätzen. Die Experten sind frei ihre Einschätzungen aus der Mobilitätswelt selbst heranzuziehen oder über Analogien aus anderen – womöglich bereits transformierten - Bereichen herzuleiten.

2.2 Fragen für Experten aus dem Mobilitätsbereich

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität (~10')

- A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Verkehr / die Mobilität in der Vergangenheit erlebt?
- A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)
- A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen (~10')

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

- B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?
- B2) Mobilitäts-Dienstleister (ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reisedienst-Unternehmen)? Güterverkehr-/Logistik-Dienstleister (Spediteure, Paketdienste, Transport-Unternehmen)?
- B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards (~10')

- C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?
- C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?
- C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

2.3 Alternative Fragen für Experten aus dem Nicht-Mobilitätsbereich

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität (~10')

- A1) Welche disruptiven Veränderungen hat Ihre Branche (...) in der Vergangenheit erlebt?
- A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)
- A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?
- A4) Welche (ggf. bei A3) erwähnten) disruptive Prozesse könnten aus Ihrer Sicht auch auf die Verkehrs-/Mobilitätsbranche zutreffen? (Elemente, Zeitraum)

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen (~10')

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

- B4) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?
- B5) Mobilitäts-Dienstleister (ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reisedienst-Unternehmen)? Güterverkehr-/Logistik-Dienstleister (Spediteure, Paketdienste, Transport-Unternehmen)?
- B6) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards (~10')

- C4) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?
- C5) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?
- C6) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

Basel, 4. Februar 2019 / JJö

3. Transkriptionen Experten-Interviews (Rohfassungen)

3.1 Interview Wilfried Steffen

Name:	Wilfried Steffen
Institution/Firma:	steffen advisory (ehem. Daimler AG)
Tätigkeitsfeld:	Innovation und Management
Datum:	18.02.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption (in der Mobilität)

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Verkehr bzw. die Mobilität in der Vergangenheit erlebt?

- Keine disruptiven Veränderungen in der jüngsten Vergangenheit
- Sondern Trends, die ein disruptives Potenzial haben, wie „sharing“ und „Datenplattformen“
- Bis jetzt noch keine Disruption, da diese Trends noch nicht dazu geführt haben, dass bestehende Mobilitätsangebote vom Markt verstoßen wurden

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden) => siehe A3 und B

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Ja, insb. hinsichtlich „Car-Sharing/Ride-Sharing“ und „Intermodale Organisation von Mobilität“
- Car-Sharing/Ride-Sharing:
- Disruptives Element: Geschäftssystem ohne Assets, nur Vermittler, d.h. kein eigenes Asset für die Nutzung nötig, der Markt stellt es zur Verfügung
- Klassischer Autokauf („cash Käufer“) gibt es fast nicht mehr, Leasing war der nächste Schritt zur „Nutzung wenn ich es brauche“ (z. B. Nutzung für nur 3 Jahre), jetzt folgt Sharing (Nutzung nur für die Fahrdauer)
- Wann: in 10-20 Jahren, wenn urbane Center größer/dichter sind, die Komfort der Nutzung gestiegen ist, die Bewusstseinsänderung sich durchsetzt und entsprechend regulatorisch eingegriffen wird
- Intermodale Organisation von Mobilität:
- Disruptives Element: Transparenz über Datenplattformen
- Für die Organisation der Reisekette werden „Matchmaker“ eingesetzt, der Endkunde muss seine Reise von A nach B nicht mehr selber organisieren
- Wann: in 10 Jahren bzw. erst wenn es als öffentliches Gut angesehen wird; dafür sind regulatorische Eingriffe benötigt (z. B. wegen Klimawandel), damit Mobilitätsdienstleister ihre Angebote transparent machen und ein Standard für Datenplattformen gesetzt wird
- Auch der Einsatz von Technologien könnte einen disruptiven Charakter in der Mobilität haben, z. B.
- Autonom betriebenen Buslinien oder Taxis => kein Fahrer, 24/7 Angebot
- Elektrifizierung oder andere Antriebsarten, wie Brennstoffzellen => Änderungen bzgl. Reparatur, veränderte Nutzungsprofile
- Disruptive Veränderungen brauchen Zeit – auch wenn man das vielleicht bei „disruptiv“ nicht erwartet, z. B. Amazon ist schon über 20 Jahre da und hat diese Zeit gebraucht um eine Disruption zu realisieren
- Obwohl der Fokus oft auf PKW liegt, ist das Disruptionspotenzial bei ÖPNV/LKW größer und schneller zu realisieren, weil es ökonomisch getrieben

ist und emotionale, nicht-monetäre Gründe eine viel kleinere Rolle spielen als bei PKW

- Beispiele Güterverkehr/Logistik: Platooning, LKW-Oberleitungen (eHighway), autonome Schneeräumung (Pilotprojekt Daimler am Flughafen Frankfurt), autonome Verteilung von Containern (Pilotprojekt VW Group im Hamburger Hafen)

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Car-Sharing/Ride-Sharing:
- Die Angebote, die es schon seit einigen Jahren gibt, können als Ergänzungsangebote betrachtet werden; eine Disruption gab es noch nicht
- Kausalität ist nicht eindeutig, z. B. Individualverkehr ist nicht weiter gestiegen, ÖPNV-Angebot wurde erweitert...
- Bedrohung der OEMs: „Sie sind lieber Player als Zuschauer“, sie haben auch die Assets in der Hand
- Verschiedene Initiativen von OEMs, wie Car2Go, DriveNow (jetzt zusammengeslossen); nicht alle OEMs steigen ein (z. B. Citroen aus Berlin wieder weg, VW in Hannover nicht durchgesetzt)
- Marktgesetze für Investoren in Car-Sharing

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reiscar-Unternehmung)?

- Intermodale Organisation von Mobilität:
- Verpflichtung seine Mobilitätsangebote transparent zu machen (infolge regulatorischer Eingriffe)
- Stärkere Konkurrenz für traditionelle Verkehrsträger und mehr Bekanntheit für neue Mobilitätsangebote, wenn dem Endkunden alle Angebote transparent gemacht werden
- Keine eigene Plattform entwickeln, sondern Standards verwenden (infolge regulatorischer Eingriffe)

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Car-Sharing/Ride-Sharing:
- Brauchen kein eigenes Asset (Fahrzeug) mehr
- Komfort der Nutzung muss noch gesteigert werden (Stichwort „convenience“), sonst verzichten Endkunden nicht auf ihr Auto
- Intermodale Organisation von Mobilität:
- Nicht mehr selber verantwortlich für das Abfragen/Vergleichen/Buchen einzelner Verkehrsträger für die Reise von A nach B
- Infos über mehr Mobilitätsangebote vorhanden (z. B. auch Mietwagen, Fernbus, Mitfahrgelegenheit, etc.) als vorher, als der Endkunde noch selber bei einzelnen Verkehrsträgern abgefragt/gebucht hat

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Mobilität in der letzten Meile: viele Bestrebungen um die Zustellung zu optimieren, aber noch keine endgültige Lösung, z. B. Zustellung über Roboter, im Kofferraum, etc.

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Gemeinwohl steht über Individualwohl, z. B. in Ländern wie China, noch nicht in der EU, wäre aber vorstellbar, wenn der Gesetzgeber Mobilitätsplattformen als öffentliches Gut darstellen würde und damit in heutigen Marktmechanismen eingreift.

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

- Energieversorgung in Deutschland => mehr als nur „Signals“, starke Konzentration auf emissionsarme Angebote

Neustadt/Weinstraße, 5. März 2019 / CvD

3.2 Interview Philipp Wetzel

Name: Philipp Wetzel
 Institution/Firma: AMAG
 Datum: 08.02.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Verkehr / die Mobilität in der Vergangenheit erlebt?

- EasyJet, RyanAir in der Luftfahrt.
- UBER im Taxibereich
- Nicht disruptiv, aber neues Öko-System: Elektro-Autos im Premium-Segment

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- EasyJet / Ryan Air: Neues Geschäftsfeld mit neuen (Flug-)Kunden. Hat zu Auswüchsen geführt. Grund ist die Verzerrung der Preise (insbesondere gegenüber Bahn).
- UBER: Entscheidender Punkt ist das Knacken der Wertschöpfungs-Kette durch Nutzung eh vorhandener Fahrzeuge / Fahrten. Investition nur in Software, keine Assets.
- Disruption muss nicht mit (Kunden-)Preis zusammenhängen.
- Ein springender Punkt ist das Fehlen / Weglassen von Assets (AirBnB, Sharoo). Aber Disruption muss nicht Asset-light sein. Aber so lässt sich schneller Geld verdienen.

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Ja. Automatisiertes Fahren. Wird kommen, aber wir wissen nicht wann.
- Homeworking wird sich ebenfalls entwickeln. Aber soziale Interaktion wird immer bleiben. „Physischer Kontakt ist Kür“.
- Elektro-Mobilität: Kommt und zwar massiv. Hier sind Probleme bei der Stromversorgung zu erwarten. Beispiel Fehlende Ladestationen in Tiefgarage.
- Sharing wird erst explodieren, wenn Automatisiertes Fahren marktreif ist. Zudem ist Sharing eine Kulturfrage. So wird im ‚germanischen‘ Kulturkreis dem Besitz eine höhere Bedeutung beigemessen als bspw. im mediterranen Kulturkreis. Allgemein wird Sharing dort gut funktionieren, wo Emotionalität nicht hoch ist.

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- AMAG engagiert sich im Bereich Sharing, weil
 1. Verkauf von Individual-Autos allgemein zurückgeht.
 2. Fz-Hersteller immer mehr direkt auf Kunden zugehen.
 Allgemein wird der Vertrieb über General-Importeure wegfallen. Dieser Prozess steht vor der Tür. Wir wissen aber nicht wann.
- Autos digital verkaufen geht nur bei vorkonfigurierten Autos
- Beim automatisierten Fahren wird Marke keine Rolle mehr spielen. Es werden sich neue Modellformen durchsetzen. So ist bereits absehbar, dass Fahrzeuge

neuer Anbieter aus einer universellen Fahrzeug-Basis mit individuellen Zelle bestehen werden.

- Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass bestehende Firmen mit neuen Anbietern zusammengehen werden.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reise-car-Unternehmung)?

- Bei Disruptionen besteht grundsätzlich die Gefahr, dass Marken-/Branchen-Leader untergehen. Dabei spielt die Mentalität / Kultur des Wirtschaftsraums eine Rolle.
- Für Europa wird bei Disruptionen mit einem gemässigten Tempo gerechnet

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Automatisiertes Fahren kann Konsequenzen haben auf Standorte Wohnen – Arbeiten.

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Rückgang Führerausweis-Besitz: 15-25 Jährige sind sich gewohnt sich zu organisieren (mit Smartphone). Der Effekt ist vordringlich in der Stadt erkennbar.
- China und seine Entwicklung der Elektromobilität: Man redet gar nicht mehr von Verbrennungsmotoren. Es gibt dort sie schlicht gar nicht mehr.
→ Markteintritt von China in Europa hätte grossen Einfluss. Entscheidendes Element wäre hier der Preis.

Exkurs Antriebstechnologien:

- Batterie-elektrisch: Wäre von 2 Jahren noch ein Weak Signal. heute allgegenwärtig.
- Wasserstoff: Bei LKW möglich, hängt von den Strecken ab / aber nicht bei PW.
- Gas: Ist noch zu wenig ausgereizt. Hier fehlt die Akzeptanz / Angst vor Explosion

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Explizite Wild Cards in der Mobilität sind nicht bekannt.
- Eine latente Gefahr stellt zu viel Regulation dar. Wirtschaft darf nicht mit zu viel Regulation ausgebremst werden. Innovation muss in Schweiz hochgehalten werden können. Hochschul-Landschaft mit Spin-Offs muss erhalten bleiben.
- Starke Eingriffe des Regulators schüren die Abwanderung von Spitzenleute zu Global Players, wie Google. etc... Dem müsste entgegengewirkt werden.

Basel, 8. Februar 2019 / JJö

3.3 Interview Thijs Muizelaar

Name:	Dr. Thijs Muizelaar
Institution/Firma:	Innovactory (NL)
Tätigkeitsfeld:	Manager Business Development
Datum:	06.03.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Mobilitätsbereich in der Vergangenheit erlebt?

- Entwicklung des Personenwagens als leistbares Produkt für jedermann
- Entwicklung der Bezahlmechanismen im ÖV (zumindest in NL)

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Personenwagen:
 - Die Verfügbarkeit eines Autos hat unser Mobilitätsverhalten enorm verändert und hat bis jetzt noch enorme Auswirkungen auf die Raumplanung (z. B. wo wir wohnen und arbeiten) und wie wir Mobilität empfinden (z. B. unsere Abhängigkeit vom Auto)
 - Die Autoentwicklung hat zu wirtschaftlichem Wachstum geführt, ein riesiges Geschäft hat sich entwickelt, mit vielen OEMs, zusätzlichen Dienstleistern (Werkstatt, Versicherung, etc.)
 - Bezahlmechanismen ÖV:
 - Insb. in Kombination mit digitaler Reiseinformation ist die Benutzung vom ÖV viel zugänglicher geworden und hat Barrieren und Unsicherheit bei Reisenden beseitigt (z. B. welches Transportmittel? Wo genau steht es? Was kostet die ganze Reise?)
 - Neue Parteien angezogen, z. B. Google Maps, Mastercard (in London als ÖV-Karte verwendbar)

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Neue Zahlungsmodelle:
 - Ohne Vermittler oder Banken für Nutzung zahlen, wie z. B. in China (fast alles per App), App „Tikkie“ in NL
 - Abhängig von Technologie (z. B. block chain), Akzeptanz, Gesetzgebung (z. B. EU befürwortet offene Dienstleistungen)
 - Wann: in 5-10 Jahren
 - Selbstfahrende Autos:
 - Insb. als Carsharing vermutlich große Auswirkung auf die Mobilität
 - Verwendung auf Autobahnen durchaus denkbar, in der Stadt eher weniger, evtl. als Zubringer zu Bahnhöfen, obwohl dies auf Kosten nachhaltiger Optionen, wie Rad oder zu Fuß, gehen könnte
 - Wann: in 20-30 Jahren
 - Neue Straßenbenutzungsgebühren („Rekeningrijden“ auf NL):
 - Zahlung/Steuerung nach Gebrauch, stark getrieben durch Klimadiskussion, z. B. emissionsfreies Mobilitätssystem, wobei Kraftstoffsteuer zu Energiesteuer wird
 - Nicht nur Ländersache, große Rolle auf EU-Ebene
 - Wann: in NL nicht während dieser Legislaturperiode, für LKW ab 2023 angedacht

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Selbstfahrende Autos:
- Hersteller versuchen weiterhin Autos/Technologien zu entwickeln, die Erwartungen der Kunden entsprechen
- Privatbesitz oder Carsharing hat Auswirkung auf die Business Modelle der OEMs, insb. bei Carsharing werden OEMs versuchen am Ball zu bleiben
 - Neue Straßenbenutzungsgebühren:
- Tracking & tracing-Systeme und Kommunikationssysteme sind vorhanden, gut vorstellbar, dass OEMs über ihre vernetzte Autos dem Mautbetreiber Fahrdaten zur Verfügung stellen und somit ein neues Business Modell entwickeln

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reise-car-Unternehmung)?

- Neue Zahlungsmodelle :
- Hauptfokus von vielen Mobilitäts-Dienstleistern: breitere Palette an Zahlungsmöglichkeiten anbieten, Einblick in Transaktionen gewähren, Kosten und Risiken (insb. Betrug) von Zahlungen senken
 - Selbstfahrende Autos:
- Angst vor Konkurrenz bei traditionellen Mobilitäts-Dienstleistern, wie ÖV und Taxi: wieso noch Bus oder Taxi benutzen, wenn mich ein selbstfahrendes Auto bequem von A nach B bringen kann?
- Smart Deals sind nötig um traditionelle Mobilitätsoptionen mit selbstfahrenden Autos zu verknüpfen, z. B. Carsharing & Zug
 - Neue Straßenbenutzungsgebühren:
- Service Providers: Daten intelligent kombinieren für Verbraucher und Gesellschaft
- Logistik: Mehrkosten werden an Kunden weitergegeben, mehr Zusammenarbeit auf Plattformen von insb. KMU in städtischen Regionen

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Neue Zahlungsmodelle :
- Bequemlichkeit (convenience), insb. Autobesitzer dazu verführen andere Mobilitätsoptionen zu benutzen (z. B. ÖPNV, Bikesharing)
- Allerdings unklar was genaue Auswirkung auf Mobilitätsverhalten sein wird, z. B. wird Carsharing durch bequemere Zahlungsmodelle über ÖPNV bevorzugt?
 - Selbstfahrende Autos:
- Steigende Bequemlichkeit, größere Auswahl wo wohnen & arbeiten, Paralleltransport statt Kettentransport (z. B. Kinder mit selbstfahrendem Auto zur Schule, gleichzeitig selber zur Arbeit statt auf dem Arbeitsweg Kinder abliefern)
- Menschen mit Mobilitätseinschränkungen können mobil bleiben/werden
- Soziale Interaktion (vgl. Bus vs. Kinder in selbstfahrendem Auto) und bestimmte Fähigkeiten (Routenwahl, Navigation, sicheres Radfahren) können verringern
 - Neue Straßenbenutzungsgebühren:
- Bewusste Entscheidungen, z. B. jetzt oder später fahren, Leasingwagen noch sinnvoll

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Aus Bereichen, die die Mobilität stark beeinflussen:
- Verfügbarkeit von bezahlbarem Wohnraum
- Arbeitsmarkt/Teilzeitarbeit

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

- Siehe oben.

Neustadt/Weinstraße, 8. März 2019 / CvD

3.4 Interview Jörg Beckmann

Name:	Jörg Beckmann
Institution/Firma:	Mobilitätsakademie des TCS
Tätigkeitsfeld:	„Think-Do-Tank für eine neue Mobilität“
Datum:	21.02.2019, 10.30 – 12.00 Uhr

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Verkehr / die Mobilität in der Vergangenheit erlebt?

- Disruption = Elektro-Antrieb in Auto, bzw. Verabschiedung von fossilen Energieträgern.
→ disruptiv durch: Der petro-mobile Komplex wird gebrochen; Der bisherige Pfad wird aufgelöst; Neue Player kommen auf den Markt, mit neuen Geschäftsmodellen zur Befriedigung von Mob-Verhalten.
- Damit tritt im MIV ein Paradigmen-Wechsel ein: Elektro-Antrieb wird zum Kristallisationspunkt der neuen Mobilität. Strom ist eine digitale Entität, während Fossil eine analoge ist. → Elektro ist Sinnbild für Digitalisierung.
- Neue Fahrzeug-Hersteller kommen auf Automobil-Markt (Tesla, e.go, Street-Scooter).
Neue Fahrzeug-Konzepte, wie e-Cargovelos haben in Städten das Potenzial Autos zu ersetzen.
- Mit Elektro ändert sich die sozio-kulturelle Position des Autos. Die alten klassischen Wertversprechen (Produktion, Kauf, Besitz eines Privatwagens) werden nachfrageseitig nicht mehr goutiert. Die jungen Urbaniden wollen kein eigenes Auto mehr.
- Soziale Innovation durch mobile Endgeräte bilden genauso die Basis für Disruption, wie technologische Veränderung.
- Disruption nicht von Seite Angebot her zu definieren.
- Disruption ist immer Konvergenz von Innovation, Sozial-Umfeld und Busniessmodell.
Disruption resultiert aus einem Zusammenspiel verschiedener Innovationspfaden.
- Ein Verharren auf fossilem Weg würde wohl keinen Disruptions-Charakter bewirken.
Durch Elektro entsteht Dynamik und dadurch Investitionsbereitschaft
→ Elektro stellt quasi die Basis-Innovation dar (oder wie oben: Kristallisationspunkt).

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Hersteller: Neue Player auf dem Verkehrsmarkt, ausgelöst durch Risikokapitalgeber. Von Seite Investoren wird ‚Mobility as a new vertical‘ erkannt.
- Veränderungen auf dem Finanzsektor. Die einzige Rendite kommt heute aus Finanzen. Weltweit liegt viel Geld brach, welches investiert werden möchte. Und Mobilität wurde als neues Investitionstummelfeld entdeckt.
- Winner takes it all: Es liegt nicht im Interesse der Investoren Verkehr nachhaltiger zu machen, sondern - wie O-Bike – durch Datensammlung und Datenverkauf zum Big Player zu werden. Winner takes it all ist das genuine unternehmerische Interesse.
- Diese Entwicklung (auch in Richtung Sharing) ist grundsätzlich mal ein Potenzial, dass der Verkehr ökologischer wird. Die Nutzung von Fahrzeugen wird intensiver, der Raum wird effizienter genutzt. Eine geteilte Fahrt nutzt freier Raum im Auto, ein geteiltes Auto braucht weniger Raum im Raum. → Bedeutet Herausforderung für Regulation (SVI 005).

- Exkurs: Erfahrungen O-Bike haben zur Erkenntnis geführt, dass neue Verkehrsmittel immer in Abstimmung mit Stadtverwaltungen eingeführt werden müssen.
- Neue Verkehrsmittel müssen klar getrennt werden von solchen Formen, welche den bisherigen Autoverkehr substituieren (wie Carvelo2Go) und damit auch den Stadtverkehr nachhaltiger machen.
- Der Kunde wird in der Internet-Ökonomie ist nicht der Kunde, sondern das Produkt.

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Künftiger disruptiver Prozess wird automatisiertes Fahren, Level 4 und 5, sein.
- Disruptiv wird es nicht, wenn ich an meinem Privatwagen festhalte. Ist ‚bloss‘ Effizienzsteigerung.
- Disruptiv wird es erst dann, wenn ich künftig die gleiche Autonomie und räumliche Freiheit bekomme, die ich bisher mit dem eigenen Auto habe, ohne es besitzen zu müssen. Dann wird es spannend.
- Gegenfrage: Das entspricht Taxi-Fahrt? Nein, mit AF werden neue Geschäftsmodelle möglich, die heute mit Taxis nicht möglich sind. Warum es aber wirklich nicht das gleiche ist, müsste man noch rausschälen

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen (~10')

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Wir werden wegkommen vom Besitz. Das wird das apokalyptische sein für die Branche.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reiscar-Unternehmung)? Güterverkehr- / Logistik-Dienstleister (wie Spediteure, etc.)?

- ÖV-Dienstleister: Kooperation UBER und ÖV in US ist Beispiel, wie Dinge zusammen kommen, die vorher als Konkurrenz zueinander standen.
- Initiativen SBB in Richtung Mobilität zeigen Auswirkung auf. Grenzen zwischen den etablierten Verkehrsmodi verschwinden.
- Klassische ÖV-Anbieter werden überleben können gegenüber neuen Formen von öffentlichem Individualverkehr ÖIV (Uber), da sie einen wichtigen Beitrag zu einem nachhaltigen Verkehr leisten. Mit Unterstützung des Regulators. Der Schienenverkehr zwischen den Städten wird ebenso überleben.
- Regionale ÖV-Busse: Da werden kleinere Einheiten unterwegs sein. Aber diese werden bestehen bleiben. Sie werden flexibler, individualisierter werden. Wer es macht, ist egal.
- Kollektiv-Verkehr wird auch in Zukunft bestehen bleiben. Klar geht es in Richtung individualisiertem öffentlichen Verkehr (iÖV), und die Grenze zwischen IÖV und ÖIV werden verschwinden. Aber wir werden nach wie vor zusammen mit anderen reisen.

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Individualisierung durch Digitalisierung widersprechen nicht dem Vorhandensein von kollektiven Verkehr. Die Individualisierung zielt auf einen Nutzen ab. Identifikation mit Auto wird verschwinden, weil der Besitz verschwindet. Aber die Bedeutung des Individualverkehr wird steigen, aber ohne Besitz. (Deprivatisierung)
- Vollautomatisierte Fahrdienste könnten Pain-Points des Autobesitzes lösen → Wegkommen vom Besitz ermöglicht eine höhere Individualisierung(!)

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards (~10')

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Weak-Signal = Wachstum autofreier Haushalte im Allgemeinen. Aber: 75% aller Familien-Haushalte haben ein Auto. D.h. mit Kind hast du ein Auto vor der Tür.
- Green Class ist Signal, wie sich ein klassischer Anbieter in Richtung Mobilität wandelt mit integralen Angeboten.

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Es wird bestritten, dass heute jemand mit einer völlig neuen Technik und mit etwas ganz Neuem (d.h. nicht Erwartetem) kommt.
- Wild Cards sind heute eher politischer Natur: 9/11 → Flugverkehr bricht ein; Finanzkrise; Handelsschranken,...
- Wild Card ist heute auch Umwelt, Klimawandel: Stichworte Suffizienz; Digital Detox; Analog ist das neue Bio. Wie geht die neue Generation mit Mobilität um?

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

→ Nicht diskutiert

Basel, 21. Februar 2019 / JJö

3.5 Interview Daniel Stetter

Name:	Dr. Daniel Stetter
Institution/Firma:	Fraunhofer IAO
Tätigkeitsfeld:	Leiter Smart Energy Systems
Datum:	14.02.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption (in der Mobilität)

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Energiebereich bzw. der Mobilitätsbereich in der Vergangenheit erlebt?

- Energiebereich: Penetration erneuerbarer Energien
- Mobilitätsbereich: Boeing 747 (1969), Massenmotorisierung (1950er)

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Energiebereich:
 - Es wurden neue Technologien über eine Subvention in den Markt gebracht
 - Große Folgen für die konventionellen Kraftwerken: fallende Nachfrage, übrige Nachfrage zu einem niedrigeren Preis vermarkten, Veränderung der Merit-Order
 - Insgesamt positive Wirkung: niedrigere Emissionen aus Kraftwerken
 - Aus Endnutzersicht mögen Strompreisen gestiegen sein: langfristige Ewigkeitslasten wurden früher nicht korrekt eingepreist, die Preise bei erneuerbaren Energien widerspiegeln die tatsächlichen Kosten und beinhalten eine Marge
- Mobilitätsbereich:
 - Boeing 747: der Bau eines damals weltgrößten Passagierflugzeugs veränderte den globalen Luftverkehr, der Flugverkehr nahm zu und wurde billiger
 - Massenmotorisierung: vom Luxusgut zu Massenprodukt, für Jedermann zu haben

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Ja, verknüpft mit Elektromobilität und vollautonomem Fahren.
- Elektromobilität: Wechsel des Antriebskonzepts
- Wann: Anfang/Mitte 2020er
- Insb. regulatorisch getrieben, z. B. Grenzwert von 95g CO₂/km für alle neu zugelassenen Pkw ab 2020.
- Zumindest ein elektrischer Anteil im Betrieb.
 - Vollautonomes Fahren: auf Abruf bestellbare vollautonome Fahrzeuge
- Wann: längerfristig
- Man bestellt eine Fahrt, wie eine heutige Taxifahrt, über eine nutzerfreundliche Software-Plattform, das Fahrzeug holt dich vor der Tür ab.
- Herausforderungen: Regulation, Akzeptanz; Technik ist kein Problem.
- Ohne Komfortverlust für den Endnutzer (sonst will er lieber weiterhin ein eigenes Auto besitzen).
- Flankierung notwendig, z. B. Algorithmen zur Optimierung der Auslastung der Infrastruktur (z. B. Buchung per Zeitintervall, Preis).

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Elektromobilität / Wechsel des Antriebskonzepts:
- Neue bzw. verschiedene Kraftstoffe als Primärenergie.
- Im Vergleich zu Fahrzeug mit Verbrennungsmotor nicht immer „an Bord“ (nur Endenergieseite).
- Dadurch viel mehr Akteure und ein komplexeres Gesamtsystem.
- Kundenbindung ist schwieriger, anspruchsvoller.
- Technischer Aufwand eines Elektromotors ist geringer => Arbeitsplatz-Effekte.
 - Vollautonomes Fahren: auf Abruf bestellbare vollautonome Fahrzeuge
- Absetzen weniger Fahrzeuge.
- Druck um bisherige Geschäftsmodelle zu diversifizieren, z. B. in Richtung Mobilitätsdienstleister mit eigenen vollautonomen Fahrzeugen, die für Fahrten „ab der Haustür“ abrufbar sind.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reiseкар-Unternehmung)?

- Vollautonomes Fahren: auf Abruf bestellbare vollautonome Fahrzeuge
- Über Wettbewerb versuchen (weiterhin) attraktiv zu sein.
- Taxi + ÖPNV stützen auf ähnliche Geschäftsmodelle, ggf. könnten gemeinsame Fahrten angeboten werden, z. B. auf der Fahrt zur Arbeit wird mit Zustimmung des Kunden einen weiteren Kunden halbwegs abgeholt und zum Bahnhof gebracht.

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Vollautonomes Fahren: auf Abruf bestellbare vollautonome Fahrzeuge
- Kostenvorteil, wenn kein eigenes Fahrzeug angeschafft werden muss.
- Alternative ohne Komfortverlust im Vergleich zum Besitz eines eigenen Fahrzeugs.

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Batteriepreise.
- Regulation.
- Ankündigung von OEMs über neue Modelle mit Elektro-Antrieb.

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Drohnen, gut vorstellbar, aber noch weit weg.

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

- Digitalisierung.
- Zunahme IT-basierter (Plattform-) Lösungen.
- Abnahme Prestige/Status des Autobesitzes.

Neustadt/Weinstraße, 14. Februar 2019 / CvD

3.6 Interview Andreas Walker

Name:	Andreas Walker
Institution/Firma:	Weiterdenken
Tätigkeitsfeld:	Zukunftsforschung
Datum:	14.02.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption

A1) Welche Branche hat durch die Digitalisierung disruptiven Veränderungen erlebt?

Disruptionen in Nicht-Mobilitäts-Branchen

- Pharma-Industrie mit Einführung Generika bei Medikamenten
- Kommunikation mit Öffnung des Telecom-Markts
- Uhrenindustrie in 80er-Jahren mit Billiguhren aus Fernost (CASIO-Watch)

Disruptionen mit direkten Konsequenzen auf Mobilität

- Verkehr: Ölkrise (siehe A2)
- Mobiles Internet in ÖV → Veränderung im Verkehrsverhalten, vor allem der Kinder. (Radwege als Schulwege nicht mehr attraktiv, da Kinder unterwegs online sein wollen)
- 9/11 → Konsequenz auf Flug-Verhalten, da nach 9/11 Zutritt zu System (security) derart umständlich, dass der im Entstehen begriffene europaweite Flug-Linienverkehr abgewürgt wurde, da der Bahnverkehr einfacher, schneller und planbarer wurde. Zudem hat 9/11 generell Sicherheitsbewusstsein massiv beeinflusst.
(Hingegen keinen Einfluss hatte der Flugverkehr-Ausfall infolge Eyjefjallajökull 2010).

Disruptionen mit indirekten Konsequenzen auf Mobilität

- Grounding Swissair war im verkehrlichen Sinn keine Disruption, aber dahingehend, dass Erkenntnis gewachsen ist, dass infrastruktur-dominante Geschäftsfelder wie Flugverkehr nicht mehr staatlich sein müssen, um ein Funktionieren zu gewährleisten. Bzw. dass ein staatlicher Besitz und Betreiber kein Funktionieren mehr garantiert.
Damit wuchs eine Abkehr vom Glauben, dass Infrastrukturen in der Hand vom Staat sein müssten. Diesen Weg hatten zuvor die USA schon aufgezeigt (→ Weak Signal).
- Fall des Eisernen Vorhangs Ende 80er-Jahre und Sieg der Marktwirtschaft über die staatliche Planwirtschaft: Hat dazu geführt, dass allgemein das Markt-/Staatsverständnis hinterfragt wurde.
In Verbindung mit vorhergehendem Punkt wuchs die Erkenntnis und Bereitschaft, dass der Staat nicht mehr zwingend selber der Besitzer und Betreiber von Infrastrukturen und öffentlichen Diensten sein muss.

Disruptionen ohne Konsequenzen auf Mobilität

- Bücher / Printerzeugnisse als Ausdruck von Status Symbolen: In den 80er-Jahren waren Wohnwände voll von Büchern eine nach aussen getragene Auszeichnung von Bildung. Oder Wände voller LP's oder CD's eine entsprechende Auszeichnung von Musik-Affinität.
Mit Digitalisierung (in Print und Musik) verschwinden diese Formen von Status Symbolen.
- Allgemein Verschwinden / Substitution von materiellen Status Symbolen: Diese waren nach dem 2. Weltkrieg ein Ausdruck von Wohlstand. Seit der Digitalisierung ist in weiten Teilen eine generelle Erosion der Status Symbole erkennbar. Bisherige Ausnahme war bislang das Auto, aber auch dieses Status Symbol könnte in Zukunft mit Sharing an Bedeutung verlieren.
→ Aber wohin verschieben sich die Status Symbole? Das bleibt unklar.

- Print-On Demand. Die Buch-Branche ist hochdisruptiv unterwegs. Bücher werden nicht mehr gedruckt, sondern nur noch als e-Files produziert.

Gretchenfrage: Wie zufrieden gebe ich mich mit dem Substitut? Wo will ich Authentizität?

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

Beispiel Öl-Krise

Hat zu einem politischen Bewusstsein punkto Umwelt, Raumplanung und allgemein Verknappung von Ressourcen geführt. Es wuchs die Erkenntnis, wie verpolitisiert die ganze Öl-Wirtschaft ist. Man hat in der Folge in der Schweiz den Verkehr auf verschiedenen Ebenen zu regulieren begonnen bzw. den OeV auf der Schiene massiv und auf breiter Front gefördert:

Das markanteste Element waren die autofreien Sonntage. Sie führten in der Bevölkerung zum Bewusstsein, dass auch in Friedenszeiten etwas Selbstverständliches auf einmal nicht mehr uneingeschränkt zur Verfügung stehen kann.

Auf der anderen Seite wuchs in den 80er-Jahren als Spät-Konsequenz der Ölkrise das Bewusstsein und ein neues Bekenntnis für den ÖV. Eine staatliche Finanzierung des ÖV fand grosse Mehrheiten. Dieser Meinungsumschwung / Wertewandel wurde durch grosse Tankerunglücke und weitere anthropogene Umweltkatastrophen und Risiken unterstützt. Allgemein wuchs das Umweltbewusstsein stark und gewann massiv an politischer Bedeutung.

Als Indikator dieses Wertewandels kann die Veränderung Modal Split 60er-Jahre zu 80er Jahre gelten.

Telecom

Telefon nicht mehr Telefon, sondern Datenübermittlungs-Tool → Hinlänglich bekannt

A3) In welcher Form sind disruptive Prozesse in der Zukunft denkbar? Werden es Wiederholungen disruptiver Prozesse aus einer Branche sein, die nun in anderen auch Einzug hält, oder sind auch neue Formen von disruptiven Prozessen denkbar? Welches könnten die neuen disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- 3D-Drucker: Anstelle von Produkten werden nur noch Files (zum selber Ausdrucken) verkauft. Z.B. bereitet sich Walt Disney bereits darauf vor, dass sie ihr Geld nicht mehr mit Merchandising-Artikeln verdienen werden, sondern in Zukunft die Files zu deren Selbstdruck verkaufen werden. Die Kunden gehen dann zum Printer-Shop (oder haben einen 3D-Drucker zuhause) und lassen sich das Gadget ausdrucken.
Diese Entwicklung könnte auch bei Lebensmitteln und in weiteren Branchen einsetzen. Und hätte dort gewaltige Auswirkungen.

Aber an dieser Stelle wiederholt sich die Gretchenfrage: Schlägt das Pendel wieder zurück?

- Smart Mobility: Auto der Zukunft ist kein Auto mehr sondern ein Sammeltaxi. Hätte zwei radikale Aspekte:
 - 1. Aspekt: Verständnis von Besitz und Eigentum wird auf den Kopf gestellt => Geht einher mit einer generellen Veränderung des Werteverständnis. War bisher identitätsstiftender Bestandteil des westlichen Lebens.
 - 2. Aspekt: Die Feinverteilung, welche heute als Grundversorgung durch den ÖV verrichtet wird, würde neu geregelt. Das Verständnis eines Fahrplanes würde obsolet.

Exkurs zu „Smart“: Optimierung auf kleiner Losgrösse. Preis, Zeit, Komfort. Und Schnelligkeit der Umstellung (Flexibilität). Verbunden mit intensiver Daten-Arbeit (über KI, Algorithmen, etc..).

Beispiel: Parkleitsystem (mit GPS): GPS ist der Anfang von Smart. GPS ist ein Tool zur Unterstützung individueller intelligenter Entscheide.

Verständnis: Brauchen wir eine menschliche Firma?: Führerlose Züge.

A4) Welche (ggf. bei A3) erwähnten) disruptive Prozesse könnten aus Ihrer Sicht auch auf die Verkehrs-/Mobilitätsbranche zutreffen? (Elemente, Zeitraum)

Substitution von Verkehr durch Telekommunikationsmittel oder Virtual Reality

- Telekommunikationsmittel: Skype ersetzt Verkehr. Dies wird schon seit Jahrzehnten diskutiert.
- Virtual Reality: Siehe Filme mit Computer-Animation: Das Auge lässt sich täuschen.
 - Wäre in Freizeit, Bildung und Kommunikation denkbar.
 - Aber was ist mit den anderen Sinnen? In welchen Situationen sind weitere Sinne als ‚nur‘ die Augen erforderlich? (Diplomatie? Kundenverhandlung? Mitarbeitergespräch?)
 - Ist das entscheidende Element, um Wirksamkeit von VR zu beurteilen zu können.

Aber: Zur Virtualisierung gibt es auch Gegentrends: Die Musik-Branche verdient heute ihr Geld wieder mit Konzerten, und nicht mehr durch den Verkauf von Songs.

Exkurs virtuell vs. physisch: Man will sich physisch treffen. Sitzungen werden in Zukunft möglicherweise primär wegen der sozialen und psychologischen Aspekte durchgeführt. Ist dies abhängig vom Alter / von der Generation? Sehen das die ‚Digital Natives‘ auch so?

→ Vielleicht zeigen die aktuellen Umwelt-Demos erste Ansätze der Rückkehr der Jungen von der ‚digitalen‘ virtuellen zur ‚analogen‘ physischen Welt.

Krieg

Eine grosse Unbekannte ist Krieg. Und damit verbunden ein Rückkommen der Grenzen. Krieg hat das Potenzial disruptive Vorgänge einzuleiten. z.B. wenn Grenzen wieder wichtig werden. Geprägt durch Sicherheit. Hätte auch grossen Einfluss auf Grenzkontrollen und Zeitbedarf für Abwicklung.

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller?

- Smart Mobility: Herstellung von ‚Universal‘-Autos anstelle custom-made-Ausführungen

B2) Mobilitäts-Dienstleister oder Güterverkehr- / Logistik-Dienstleister?

- 3D-Druck: Neue Logistikketten. Von lokal bis interkontinental

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Virtual Reality oder ICT: Substitution von Verkehr

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

Allgemein: In Zukunftsforschung werden verschiedene Begriffe verwendet: Black Swan, Horizon-Scanning. Weak Signals können durch Entscheidungsträger bewusst verdrängt werden.

(Ein Beispiel war die Aussage des ENSI-Chefs nach Fukushima, dass eine multidimensionale Krise nicht denkbar gewesen sei: Tsunami war bekannt. Ebenfalls war bekannt, dass die Bauart nicht auf Tsunamis dimensioniert ist. Ebenso die Folgen einer Überschwemmung auf die Verkehrsinfrastruktur. Zudem häuften sich Krisen und Katastrophen in Ballungskrisen, diese waren alle komplex. Hier wurden Weak Signals offensichtlich verdrängt).

Internet war ein Weak Signal, das lange unterschätzt wurde.

Die Tatsache, dass China und chinesische Firmen überall in der Welt Verkehrsinfrastrukturen kaufen, könnte ein Weak Signal sein, dass Infrastrukturen weiter privatisiert werden können bzw. ungeahnte neue politische Abhängigkeiten entstehen könnten.

Der Klimawandel ist ein Weak Signal: Damit verbunden wächst allmählich die Feststellung, dass wir Natur technisch nicht mehr im Griff haben und dass damit die Planbarkeit nicht mehr gegeben ist (insbesondere im Verkehr). In Europa wird Verkehr und insb. ÖV stark mit Planbarkeit in Verbindung gesetzt. Ist Planbarkeit nicht mehr gegeben, könnten auch all die Smart-Formen an Bedeutung gewinnen. Oder – auch wenn es auf den ersten Blick paradox erscheint – könnte auch ein umso grösserer Fallback zu eigenem Auto daraus erwachsen.

Allgemein wird der Klimawandel eine Bewusstseins-Veränderungen ergeben, wie Ölkrise oder 9/11.

Cyber-Attacken sind ein Weak Signal. Eskalierende Formen von Cyber-Attacken oder breites Kidnapping von Daten (Ransomware) und das steigende Risiko wird dazu führen, dass die aktive Abwehr bzw. Versicherung gebüglich Cyber-Crime allgemein in der Kosten-Nutzung-Rechnung internalisiert werden wird. → Digitalisierung wird viel teurer → führt zu Disruption des Digitalisierungstrends → ev. auch Wild Card (Ist ev. nicht so weit weg. Womöglich sind SBB-Pannen auch schon Attacken).

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Je höher entwickelt und dichter genutzt ein System ist, desto vulnerabler wird es und die Sicherheit und Selbstverständlichkeit des Funktionierens wird gefährdet.
- Fukushima war eine (nicht erkannte) Wild Card. Hat enormes Umdenken verursacht.
- Ölkrise war ebenfalls eine (nicht erkannte) Wild Card.
- Cyber-Crime: Eine durch Cyber-Crime stark verteuerte Digitalisierung hätte enorme Auswirkungen auf alle Wirtschaftszweige und damit auch auf die Mobilität.

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

Basel, 14. Februar 2019 / JJö

3.7 Interview Paul Grefen

Name:	Prof. Dr. Paul Grefen
Institution/Firma:	Eindhoven University of Technology (TU/e) (NL)
Tätigkeitsfeld:	Full Professor and Chair of Information System Architecture
Datum:	06.02.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Mobilitätsbereich in der Vergangenheit erlebt?

- Entwicklung der mechanischen Kraft bzw. der Dampfmaschine
- Entwicklung des Personenwagens als Massenprodukt nach dem 2. Weltkrieg

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Dampfmaschine: technologiegetrieben (technology push): völlig neue Technologie
- Personenwagen als Massenprodukt: marktgetrieben: ökonomische Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg, gesellschaftlicher Druck („jeder wollte ein Auto haben“)

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Vielen sagen das autonome Fahren, aber Prof. Grefen ist skeptisch:
- Technologie ist da, aber noch nicht produktionsreif, Pilotprojekte sind noch relativ klein, Fokus liegt auf Entwicklung der Gesetzgebung und Weiterentwicklung der Technologie
- Ob aus autonomem Fahren wirklich eine Disruption wird, ist fraglich. Ein Vergleich mit maschineller Übersetzungstechnologie wurde gemacht: einfache Texte lassen sich gut übersetzen, aber je schwieriger der Text, desto mehr Fehler enthält die Übersetzung – je komplexer der Verkehrssituation, desto schwieriger ein autonom fahrendes Auto damit umgehen kann
- Anwendungen vom autonomen Fahren wären z. B. Shuttles an Flughafenterminals, auf eigener Infrastruktur
 - Viel mehr glaubt Prof. Grefen an den möglichen disruptiven Einfluss von Datenplattformen:
- Schon jetzt wird das Leben vieler von Google beeinflusst – Google ist an der Spitze (mit anderen wie Apple, TomTom dahinter) und hat als großen Vorteil, dass die Firma ein unabhängiger Spieler in der Mobilität ist (im Gegensatz zu Firmen, die neben Datenplattformen auch Mobilitätsprodukte oder -dienste anbieten)
- Wann: kurzfristig (<5 Jahre): die Technologie ist da und unterstützt die heutigen Trends (Vernetzung, Individualisierung)
- Auch im Güterverkehr wäre eine Disruption auf Basis von Datenplattformen denkbar, obwohl die Belange hier durch die große Anzahl Akteure und durch Konkurrenz viel komplexer sind
- Wo im Personenverkehr der Endnutzer seine Daten massiv teilt, ist dies im Güterverkehr nicht der Fall, obwohl Effizienz damit gedient wäre. Google ist vermutlich nicht Hauptakteur, eher große Logistikunternehmen, wie Maersk und DHL
- Wann: nicht kurzfristig: die Margen sind zu klein und Datenaustausch wird als zu empfindlich empfunden

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Durch Vernetzung von Fahrzeugen könnte der Verkehr ohne Ampeln (Lichtsignalanlagen) auskommen: klassische Akteure, wie Siemens und SWARCO, verlieren gegenüber neuen Akteuren im Datenbereich an Boden

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reise-car-Unternehmung)?

- Google könnte als Auftragnehmer für Städte und Regionen bzgl. Verkehrssteuerung noch viel stärker an Bedeutung gewinnen, wenn z. B. bestimmte Routen in den Routenplaner eingebaut werden um den Verkehr besser zu verteilen bzw. Staus zu vermeiden
- Für Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen wäre eine gezielte Zusammenarbeit mit Google auch nützlich, z. B. Flixbus würde als direkter Konkurrent von NS (~Deutsche Bahn in NL) nie im NS Routenplaner aufgenommen werden, aber für Google als unabhängiger Spieler ist es gerade vom Vorteil möglichst viele verschiedene Mobilitätsoptionen zu berücksichtigen
- Auch andere Dritten könnten von der starken Position von Google profitieren und eine gezielte Zusammenarbeit anstreben, z. B. damit Google bevorzugt Routen anzeigen würde, die entlang ihrer Produkte führen (z. B. Routen entlang McDonald's)

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Endnutzer werden sich vermutlich weiterhin stark auf Google verlassen (Routenplaner, Mobilitätsoptionen, Navigation), dabei aber nicht realisieren, dass weniger ihre Interessen, sondern Interessen von Dritten verfolgt werden
- Durch die wachsende Vernetzung wird der Alltag immer mehr von Datenplattformen bestimmt werden: disruptive Änderungen werden dadurch viel schneller stattfinden als früher – etwas, das noch sehr unterschätzt wird

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Autonomes Fahren (obwohl vielen es eher eine Wild Card nennen würden)

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Entwicklung von Datenplattformen

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

- Wachsende Zahl von Freelancern, die gegenüber Festangestellten ein deutlich anderes Reisemuster zeigen
- Neue Marktformen, wie Uber, das größte Taxiunternehmen ohne eigene Taxis
- Billigflieger, die neue Märkte kreieren (mit z. B. Urlaubsorten als Hauptkunden, nicht Reisenden)
- Entwicklung von eigenen „Standards“ durch große Marktteilnehmer, wobei kleinere Unternehmen gezwungen werden, diesen zu folgen (z. B. IKEA-Modell)
- Ein Problem bzgl. Disruption ist die große Lücke zwischen Experten und Politik: Politik hinkt dem Markt hinterher. Wichtig sind die Fragen: Warum, wie und womit?

Neustadt/

Weinstraße, 5. März 2019 / CvD

3.8 Interview René Fitterer

Name:	René Fitterer
Institution/Firma:	SAP Schweiz
Tätigkeitsfeld:	Data Science
Datum:	08.03.2019

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat Ihre Branche erlebt? Welche Ihrer Tätigkeiten bewegt sich im Kontext von Disruption?

- Disruption ist für Software-Hersteller eine Konstante.
- Geschwindigkeit der Transformation hat in den letzten 8-9 Jahren enorm zugenommen. Früher hatte SAP einen klaren Wettbewerber (*Anm. intern: Oracle*). Heute ist der Markt durch viele Mitbewerber gekennzeichnet. Daneben sind Kooperationen immer häufiger.
→ Stichwort: „Kooperation“. Dieser Marktcharakter wird das Geschäftsumfeld gestalten.
- Ebenso befinden sich viele unserer Kunden im digitalen Wandel. Unternehmen mit langer Historie wollen und müssen sich meist nicht grundsätzlich disruptieren, zumindest nicht ausschliesslich. Sondern es gibt oft ein paralleles Wandeln und gleichzeitig das Schaffen neuer Geschäftsmodelle. Digitale Transformation bedeutet aber oft auch den Ausbau der Automatisierung und/oder neue User Experience für Mitarbeiter und Kunden.

A2) Was genau könnte das disruptive Element dieser Veränderungen sein? Welche Wirkung hätte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

→ Nicht explizit behandelt

A3) In welcher Form sind disruptive Prozesse in der Zukunft denkbar? Werden es Wiederholungen disruptiver Prozesse an einer Branche sein, die nun in anderen auch Einzug hält, oder sind auch neue Formen von disruptiven Prozessen denkbar? Welches könnten die neuen disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

1. Zukunft vom Retail. Hier wird von Seite der Konsumgüter-Hersteller eine Konkurrenz heranwachsen.
 - Schaffen einer neuen digitalen Customer Experience = Spannende Thematik für Kunden.
 - Beispiel Toronto: Quayside (Industriebrache am Lake Michigan), Quartier der Zukunft. Generalunternehmung für Überbauung ist Sidewalk (Tochter von GOOGLE!). Ein Erfolg könnte beweisen, das IT zum Funktionieren von ganzen bebauten Räumen möglich ist.
2. 3D-Druck. Bsp. Adidas: Schuhkonzepte sind heute beim Verkauf durchschnittlich 18/24 Mte alt. Mit 3D-Druck wird (Nach-)Produktion während der Verkaufs-Saison möglich.
3. Vermeintlich wird fast jede Firma (über den Einsatz ihrer Daten) zu einer Software-Unternehmung mutieren. Und jede Firma wird ihr (Vertriebs- und Logistik-) Netz lokal optimieren. Die resultierende Frage lautet: Wo kommt es zu Engpässen? Wer reguliert das Ganze?

A4) Welche (ggf. bei A3) erwähnten) disruptive Prozesse könnten aus Ihrer Sicht auch auf die Verkehrs-/Mobilitätbranche zutreffen? (Elemente, Zeitraum)

1. Auswirkung auf Sharing-Economy: Kaufen vs. Mieten. (vgl. Aussage VRP SwissRe: <https://www.nzz.ch/wirtschaft/wir-pruefen-mit-softbank-einige-projekte-id.1378307>)
2. Güterverkehr: Logistikketten (Bsp. Amazon: Punkt zu Punkt statt Bündelung).

3. Vernetzes Optimieren beginnt. Nicht bezüglich Produkt sondern bezüglich Netzwerk (mit Mobilität). Dabei sind Inputs sowohl von Behörden (Top Down) wie auch von Nutzer (Bottom Up) zu integrieren.
4. Veränderung persönliche Mobilität. Entweder nicht mehr nötig (infolge Virtual Reality) oder weniger stressvoll durchführbar (infolge automatisierte Fahrzeuge).

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Weg vom Produkt, hin zum Service/ Mobilitäts-Dienstleister. Die Frage des Kunden wird sein: Wie bringt er mich von A nach B? Bzw. was kaufe ich am Schluss? Ein Auto oder ein Mob-Paket? Bsp. SIXT (siehe <https://corporate.sixt.com/de-de/mobility-service-maas/>)
- Gleichzeitig werden die Vertragsverhältnisse ändern. Fahrzeug-Hersteller werden zwischen B2C (Selber mit Fahrzeugen als Mob-Dienstleister beim Kunden in Erscheinung treten) und B2B (Fahrzeuge einem Mob-Dienstleister zur Verfügung stellen, bzw. für einen Mob-Dienstleister herstellen) balancieren müssen.
- Grundsätzlich wird die Gesamtmenge an Autos schrumpfen, da heute viele Fahrzeuge sehr ineffizient genutzt sind.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reise-car-Unternehmung)? Güterverkehr- / Logistik-Dienstleister (wie Spediteure, Paketdienste, Transport-Unternehmen)?

- Beispiel SBB: Womöglich besteht in 8-9 Jahren kein Bedarf mehr an Fahrten zu Besprechungen, weil solche unterwegs in AF abgehalten werden können → D.h. ein Geschäftsfeld der Bahn entfällt, bzw. es wird stärker konkurrenziert, da der USP der Bahn („ich kann während Fahrt arbeiten“) wegfällt.

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt → SVI 005)

- Die volkswirtschaftlichen Kosten werden sinken. Das Auto wird leise und sauber. Aber: Die Mobilität wird nicht gratis.

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in Ihrer Branche nehmen Sie wahr?

- Das ganze Business der Branche basiert auf Weak Signals

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

1. 3D. Additive Manufacturing → Konsequenz: Wie sehr brauchen wir noch diese komplexen Wertschöpfungsketten noch?
2. Automatisierbarkeit von Arbeiten durch KI. Verbunden mit der Frage: Wie stellen wir Wohlstand in der Zukunft sicher? Und was hat das für eine Konsequenz für Mobilität.
3. Befriedigung individuellster Kundenbedürfnisse. Kombiniert mit innovativen Produktions-Prozessen.

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen? → Nicht behandelt

3.9 Interview Anonym

Name: -
 Institution/Firma: -
 Tätigkeitsfeld: Mobilitätslösungen
 Datum: -

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption in der Mobilität

A1) Welche disruptiven Veränderungen hat der Verkehr / die Mobilität in der Vergangenheit erlebt?

- Längere Vergangenheit: „Yesterday the horse was a mean of transportation. Today it's sportart and leisure“. Das Auto kam und erledigte transportation. -> Hat Pferd verdrängt und zu sportart and leisure werden lassen.
- Analogie zu Auto: Heute Transportation, morgen Leisure (Besitz eigenes Fahrzeug).
- Disruptive Fahrzeugformen: Flee float car sharing / Ride-Sharing / Elektro-Scooter
- Antriebsformen (Combustion oder Elektro) -> Nachhaltigkeit. Erzeugt Veränderung bei Mobilitätsverhalten. Zentrale Frage: Speicherung Energie -> Batterien Laen / Tauschen?
- Autos werden als Elektroautos und als Sharing-Produkt einfacher, leichter, günstiger. Wird grossen Einfluss haben
- Möglicherweise wird auch kürzere Lebensdauer (Nutzung) resultieren (analog iPhone). Da aber Endkunde kein Fahrzeug mehr besitzt (sondern shared) ist dies nebensächlich.
- Vermutung: in 5 Jahren werden 80% der Fahrzeuge Elektro-Antrieb haben

A2) Was genau war das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hatte das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Antrieb hat Einfluss auf Formgebung Fahrzeug (Fahrzeug oder Scooter oder Wakeboard)
- Weg vom Besitz zu Sharing: Verkehrsmittel wird nach Nutzung gewählt. Heute Fahrzeug, morgen Scooter, Car to Go, Fahrrad, querbeet durch alle Verkehrsformen. Wird in ein paar Jahre gang und gäbe.
- Entsprechend wird es Anbieter-Plattformen ergeben
- Effekt auf ÖPNV: Dieser wird zuerst mal gewinnen -> Abkehr vom eigenen Fahrzeug fördert immer zu einem gewissen Teil eine erhöhten Nutzung des ÖPNV. ÖPNV wird sich als ein Element des Mobilitäts-Angebots behaupten können.
- Unter den Verkehrsmittelangeboten wird es Wettbewerb geben.
- Die bisherigen Angebote (neben Auto) sind ergänzend.
- In Zukunft könnten Angeboten wie on-Demand-Sharing (Moia) dem ÖPNV Konkurrenz machen. Zumindest in der Stadt, in der Fläche wird es anders laufen. Passt zur Erwartung UNO, dass bis 2050 70% der Menschen in Städten leben werden -> Hauptfokuspunkt

A3) Sind disruptive Prozesse auch in der Zukunft denkbar? Welches könnten die disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

- Automatisierung wird selber nochmals disruptiv wirken. Wird Ride-Sharing-Dienst günstig machen. Kosten- und Risiko-Faktor ist (heute) der Mensch. Mit Ersatz des Menschen durch KI und Automatisierung wird es in der Mobilität nochmals Veränderungen geben.

- Automatisiertes Fahren wird den Mix zwischen Kollektiv und Individuell nicht verändern. Aber Kostenniveau wird sinken. Frage wird sein, mit welcher Gefässgrösse operiert wird.

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Auswirkung = Adaptieren: Sie müssen auf Sharing-Dienste einstellen.
- Heute Differenzierung über Design und Marke, in Zukunft nicht mehr.
- OEMs werden zunehmend direkt auf Kunden zugehen müssen. Kostet Zeit. Dieses Kundennetz bauen sie nun für owned Car auf, aber das ist zu spät, da neu alles Sharing sei wird -> Doppelte Herausforderung.
- Fazit: Es gelingt nur in Partnerschaften. Oder sie schaffen das über grosse Finanzmittel aus eigener Kraft. Das schaffen nur die grossen, da resultieren nicht viele Gewinner.
- Es können dafür ganz neue Player auftreten, z.B. Handy-Hersteller.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reise-car-Unternehmung)? Güterverkehr- / Logistik-Dienstleister (wie Spediteure, etc.)?

- Auswirkung = Wettbewerb. Es wird von allem mehr geben. Aber sie selber werden disrupted werden, denn sie werden sich nicht so schnell umstellen können.
- Fazit: Die heutigen Anbieter werden wohl dies nicht stemmen können.

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt -> SVI 005)

- Da wird es grosse Veränderungen geben. Die Möglichkeit Zeit unterwegs zu nutzen wird Veränderungen erzeugen.
- Es werden auch andere Accessoires (Koffer, Kleider, etc.) zu den neuen Verkehrsmitteln Einzug halten.

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Da braucht es keine Weak Signals, das raucht überall schon.
- Verlagerung zu Luftverkehr wird kommen (Volocopter). Wird intelligent verknüpft werden

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

- Gibt es aktuell nicht. Alle neuen Mobilitäts-Dienstleistungen können Wild-Cards sein. Aber man weiss noch nicht, wer es sein könnte. Am ehesten On Demand Ride Sharing.
- Wild Card könnte Virtualisierung sein, via Avatar, via VR. Das wird passieren. Wird aber das physische Transport-Bedürfnis nicht ersetzen. Vielleicht sogar eher noch fördern.

3.10 Interview anonym

Name: -
 Institution/Firma: -
 Tätigkeitsfeld: Data Science
 Datum: -

TEIL A: Potenzial und Wahrscheinlichkeit von Disruption

A1) Welche Ihrer Tätigkeiten bewegt sich im Kontext von Disruption?

- Aktuelle Tätigkeit = Gewinnen von Partnerschaften für das Produkt ‚Google Personal Assistant‘. Das Produkt beinhaltet sprachgesteuerten Zugang mit Erledigungen (Dienstleistungen) im Hintergrund.
- Der Google Personal Assistant soll eine proaktive Lösungssuche für alltägliche Probleme darstellen. Das Ziel ist ‚Wünsche‘ des Nutzers antizipieren zu können.
- Die Sprachsteuerung hat viele Vorteile. So ermöglicht Sprachsteuerung auch Menschen ohne Schriftkenntnisse Zugang zu Diensten. Ebenso ist die Sprache im Auto ein grosser Sicherheitsaspekt.

A2) Was genau ist das disruptive Element dieser Veränderungen? Welche Wirkung hat das Element? (z. B. auf Hersteller, Betreiber/Dienstleister, Kunden)

- Dienstleistungsketten werden obsolet. Sachen werden machbar, die vorher nicht sind. Z.B. Smart Home: Statt 10 App nur 1 Meta-Ebene via Google.
- Analogie Mobilität: 10 Apps für jedes Verkehrsmittel. -> Neue Metaebene wäre fällig.

A3) In welcher Form sind disruptive Prozesse in der Zukunft denkbar? Werden es Wiederholungen disruptiver Prozesse an einer Branche sein, die nun in anderen auch Einzug hält, oder sind auch neue Formen von disruptiven Prozessen denkbar? Welches könnten die neuen disruptiven Elemente darstellen? In welchem Zeitraum sind sie zu erwarten?

-> Ist mit A1 und A2 erledigt

A4) Welche (ggf. bei A3) erwähnten) disruptive Prozesse könnten aus Ihrer Sicht auch auf die Verkehrs-/Mobilitätbranche zutreffen? (Elemente, Zeitraum)

- Städte: Heutiger Zustand = Viele Anbieter -> Angebotswirrwarr (Bsp Barcelona).
- Wie soll die Stadt das steuern? = Regeln vorgeben. D.h. offene API's verlangen. Buchbar für jedermann. Keine geschlossenen Systeme, sondern One-Click-Systeme.
- Zur Zeit ist von Seite der Regulation keine Einschränkung der BusinessCases in diesem Kontext erkennbar. Dies kann gefährlich sein. Zum Wohl aller sollten punktuell Vorgaben erfolgen (Z.B. Fahrt Poolen).

TEIL B: Auswirkungen von disruptiven Prozessen

Bei Eintreten von A3): Welche Auswirkungen hätten diese disruptiven Prozesse auf:

B1) Fahrzeug-Hersteller / Rollmaterial-Hersteller (Hardware-Hersteller)?

- Automobil-Branche: Wird heftig durchgerüttelt werden.

B2) Mobilitäts-Dienstleister (wie ÖV-Transport-Unternehmen, Taxi, Reisedar-Unternehmung)? Güterverkehr- / Logistik-Dienstleister (wie Spediteure, Paketdienste, Transport-Unternehmen)?

- Veränderung hinsichtlich Qualität: Bsp. UBER: Rückmeldung zu Guter Fahrt -> Steigerung Qualität spürbar.

B3) Mobilitäts-Kunden (Regulation wird bewusst nicht abgefragt -> SVI 005)

- Konsequenz: Nutzen ungenutzte teure Ressourcen = Fahrzeuge.
- Gegensatz: Autobahn-Ausbau = Widersinnig -> Mit besserer Ausnutzung Ressourcen genügen heutige Autobahnen hundert Mal.
- Änderung der Nutzung? Bei schönem Wetter mit SMIDE = Genuss, nicht Pain!!!
ABER: Das gleiche könnte für andere auch ein Porsche Cabrio darstellen.
- Auto in der Stadt ist Pain, insbesondere bzgl. Parkplatzfrage. Deshalb ist Velo in Stadt keine Pain. Auto eher auf Land.

TEIL C: Weak Signals / Wild Cards

C1) Welche Weak Signals zu disruptiven Tendenzen in der Mobilität nehmen Sie wahr?

- Bis in 2-3 Jahren wird LEVEL 5 angeboten werden können. Aber: Bis wann die Zulassung funktioniert, ist offen.

C2) Welche Wild Cards nehmen Sie in der Mobilität wahr/wären in der Mobilität denkbar?

-> Nicht behandelt

C3) Welche Weak Signals / Wild Cards aus anderen Bereichen könnten analog in der Mobilität ebenso Gültigkeit besitzen?

-> Nicht behandelt

Glossar

Begriff	Bedeutung
(Fahrzeug-) Leasing	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert dadurch geschaffen wird, dass ein Fahrzeug (Leasingobjekt) von einem Leasinggeber beschafft und finanziert wird und dem Leasingnehmer gegen Zahlung eines vereinbarten Leasingentgelts zur Nutzung überlassen wird.
(Fahrzeug-) Verkauf	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert durch die rechtliche und wirtschaftliche Übertragung eines Fahrzeugs an Privat- oder Firmenkunden geschaffen wird.
(Fahrzeug-) Vermietung	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert durch die zeitweilige Überlassung eines Verkehrsmittels gegen eine Gebühr erzielt wird. Im Gegensatz zum (Fahrzeug-) Leasing trägt der Nutzer des gemieteten Objektes nur beschränkte Rechte, Risiken und Pflichten über das Objekt, während diese beim (Fahrzeug-) Leasing in der Regel weitestgehend an ihn übergehen.
3D-Druck (additive Fertigungsverfahren)	Fertigungsverfahren, das der Herstellung von dreidimensionalen Gegenständen dient. Dabei werden Werkstoffe schichtweise computergesteuert zu fertigen Teilen aufgebaut. Als Rohstoff interessant sind dabei vor allem Kunststoffgranulate.
Angebotsform	Spezifisches Transport- oder Dienstleistungsangebot zur Erfüllung eines Mobilitätsbedürfnisses. Dieses kann auf privater (z.B. individuelle Fahrt mit dem Privatfahrzeug) oder kommerzieller Basis (Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln gegen eine Gebühr) genutzt werden.
generischer Angebotstyp	Zusammenfassung ähnlicher Angebotsformen der Mobilität unter einem generischen Sammelbegriff. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen nach der Art der eingesetzten Verkehrsmittel und der Zugänglichkeit zum Angebot resp. der Flexibilität in der Nutzung.
Artificial Intelligence (AI)	Teilgebiet der Informatik. Im Fokus steht die Automatisierung intelligenten Verhaltens und das maschinelle Lernen (engl. «machine learning»).
Augmented Reality	Computergestützte Erweiterungen der Realitätswahrnehmung, z.B. durch Ergänzung von Bildern oder Videos mit computergenerierten Zusatzinformationen oder virtuellen Objekten mittels Einblendung/Überlagerung.
Automatisierte Fahrzeuge	Fahrzeuge, bei denen Fahrerassistenzsysteme zunehmend die Lenkung/Steuerung des Fahrzeugs übernehmen. Unterschieden werden dabei verschiedene Stufen der Automatisierung (siehe SAE-Level). Bei vollständig fahrerlosen Fahrzeugen spricht man von autonomen Fahrzeugen.
Automatisierte Luftfahrzeuge	Flugobjekte (z.B. Drohnen), welche Personen oder Güter von einem Ort an den anderen transportieren. Automatisierte Luftfahrzeuge starten und landen senkrecht und können in der Luft schweben. Dadurch können sie z.B. auch in engen Räumen eingesetzt werden (z.B. Intralogistik). Praxisanwendungen sehen sich aktuell noch mit regulatorischen Hindernissen konfrontiert.
Automatisiertes Fahren	Fortbewegung von Fahrzeugen, mobilen Robotern und Transportsystemen, die sich weitgehend autonom (ohne Fahrer) verhalten. Unterschieden werden verschiedene Stufen der Automatisierung. Bei vollständig fahrerlosem Fahren spricht man auch von autonomem Fahren.
Batterietechnologie	Technologie zur Speicherung von Energie, mit der z.B. Elektromotoren in Elektrofahrzeugen lokal emissionsfrei mit Strom versorgt werden.
Big Data	Datenmengen, welche beispielsweise zu gross, zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit manuellen und herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung auszuwerten (z.B. georeferenzierbare Daten aus der Nutzung von Smartphones).
Blockchain	Protokoll zur Sicherung der Integrität von Daten – bei Kryptowährungen z.B. Transaktionen zwischen Nutzern - in einer Abfolge von fälschungssicheren Datenblöcken. Die Fälschungssicherheit der Daten wird durch den Einsatz kryptographischer Verfahren und durch die verteilte Speicherung der Blockchain auf Hunderten von Computern in einem Peer-to-Peer-Netzwerk sichergestellt.
Buchungsplattformen	Plattformen zur Vorbereitung einer Reise. Hier wird weiter unterschieden zwischen öffentlichem Verkehr, Transportdienstleistungen (Mitfahrer), Vermietung von Verkehrsmitteln (Selbstfahrer), Mobilitätsservices (Zusatzdienste) und Reiseplaner / Mobilitätsportal (verkehrsmittelübergreifend).
Business Model Canvas	Praxisorientiertes Analysetool zur Visualisierung von Geschäftsmodellen nach Osterwalder und Pigneur (2011).

Cargo Sous Terrain	Güterverkehrskonzept, welches ein eigenständiges System für den Transport von normierten und kontinuierlich beförderten Transportmitteln Gütern ‚Door to Door‘ vom Sender zum Endkunden beinhaltet. Es ist intermodal aufgebaut und besteht aus einem Hauptlauf (unterirdischer Tube), der mit einzelnen Umladestationen (Hubs) und einem Feinverteilungssystem (City Logistik) verknüpft ist, wo Güter an den Hubs an die Oberfläche gelangen und zum Endkunden verteilt werden. In der Tube erfolgt der Transport kontinuierlich und vollautomatisch mit eigens dafür vorgesehenen Fahrzeugen. Der Schweizer Bundesrat hat im November 2016 signalisiert, dass er gewillt ist unter bestimmten Voraussetzungen die gesetzlichen Grundlagen für den Bau einer ersten unterirdischen Teststrecke zu schaffen. Im Januar 2018 vermeldeten die Initianten zudem, dass die vom Bundesrat geforderten privaten Investitionszusagen erreicht wurden.
Carpooling (Ridesharing)	Gemeinsames Benutzen eines Fahrzeugs für eine gewisse Strecke (in Abgrenzung zum Car-Sharing, wo das Fahrzeug individuell genutzt wird). Die konsequente Nutzung dieser Möglichkeiten lässt eine effiziente Bündelung der oft ähnlichen Nachfragemuster zu, das bedarfsgerechte Bereitstellen unterschiedlicher Fahrzeugarten wie beispielsweise Fahrzeuge mit einer bedürfnisgerechten Büroausrüstung oder einem attraktiven Unterhaltungsangebot sowie die direkte Bestellung und Bezahlung dieser Angebote mittels einer App.
Car-Sharing	Gemeinschaftliche Nutzung eines/mehrerer Autos durch verschiedene Personen (privat oder kommerziell). Das Auto wird dabei jeweils individuell genutzt und steht nach der Nutzungszeit den nächsten Nutzern wieder zur Verfügung (serielles Teilen). Mit SAE-Level 5 (vollständig automatisiert) im 2040 sind darunter auch Robotaxis zu verstehen.
Diffusion	Verbreitung einer Innovation in einem etablierten Markt. Dabei kann zwischen evolutionärer und revolutionärer Diffusion differenziert werden. Die evolutionäre Innovation bringt innerhalb einer Produktreihe eine Verbesserung in der Form eines neuen Modells mit neuen Funktionen. Die revolutionäre Innovation bringt eine neue Produktreihe auf den Markt, der die bestehende Produktreihe ablöst.
Digitalisierung	Digitalisierung bzw. digitale Transformation beinhaltet einerseits das Aufkommen neuer, technologischer Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologie, andererseits die Nutzung dieser Technologien in der Wirtschaft entlang der Wertschöpfungskette zur Optimierung von Prozessen, Produkten und Dienstleistungen sowie zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.
Disruption	Prozess, in dem ein Unternehmen mit einer Angebots- oder Produktinnovation große und etablierte Firmen in einem Low-End-Markt herausfordert (siehe auch "Disruptive Technologie").
Disruptive Innovationstheorie	Theorie nach Clayton M. Christensen, welche Innovation über disruptive, mit bestehenden Marktstrukturen brechende, Prozesse näher betrachtet.
Disruptive Technologie	Innovationen, die die Erfolgsserie einer bereits bestehenden Technologie, eines bestehenden Produkts oder einer bestehenden Dienstleistung ersetzen oder diese vollständig vom Markt verdrängen. Disruption beschreibt den Prozess eines ressourcenarmen Unternehmens, große und etablierte Firmen herauszufordern (Synonym: «Disruptive Innovation»).
Drohne	Umgangssprachliche Bezeichnung für (bestimmte) unbemannte Luftfahrzeuge (Unmanned Aircraft, UA). Drohnen existieren in verschiedenen Erscheinungsformen; eine allgemein gültige Klassifizierung von Drohnen gibt es allerdings nicht. Gängig ist die Unterscheidung von Drohnen nach der Art der Anordnung der Tragflächen oder der Position der Antriebe (z.B. Fixed Wings, Multikopter).
E-Bike	Fahrrad mit elektrischer Tretunterstützung. Teilweise verfügen sie über eine relativ hohe Motorleistung und eine Tretunterstützung auch bei mehr als 25 km/h und benötigen daher ein gelbes Motorfahrrad-Kontrollschild. E-Bikes dürfen frühestens ab 14 Jahren (mit Führerausweis M) gefahren werden.
Elektromobilität	Nutzung elektrisch angetriebener Fahrzeuge, die über einen Energiespeicher (Batterie) verfügen. Der Grad der Elektrifizierung kann variieren.
Geschäftsmodell	Grundlogik eines Unternehmens, die beschreibt, welcher Nutzen auf welche Weise für Kunden und Partner gestiftet wird und wie der daraus generierte Umsatz wieder an das Unternehmen zurückfließt.
Geschäftsmodell-Komponenten	Einzelne Bestandteile von Geschäftsmodellen, welche einen direkten Einfluss auf den Unternehmensmehrwert haben. Nach Osterwalder und Pigneur (2011) besteht ein Geschäftsmodell aus den neun Komponenten (1) Wertangebote (2) Kundenbeziehungen (3) Kundensegmente (4) Kanäle (5) Schlüsselpartner (6) Schlüsselressourcen (7) Schlüsselaktivitäten (8) Kostenstruktur und (9) Einnahmequellen.
Hyperloop	Magnetschwebbahn, welche im Vakuum Geschwindigkeiten bis zu 1125 km/h erreichen kann. Die Konzeptidee wurde im August 2013 in einem White Paper vom Unternehmer Elon Musk vorgestellt. Erste Tests wurden auf einer 500m langen Teststrecke im Bundesstaat Nevada (USA) durchgeführt. Ausserdem hat das Unternehmen das

	ambitionierte Ziel, in den nächsten Jahren 3 vollumfänglich funktionsfähige Hyperloop-Systeme implementiert zu haben. Die Finanzierung und regulatorische Hindernisse stellen hier jedoch zurzeit die grössten Herausforderungen dar.
Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)	Alle technischen Medien die für die Handhabung von Informationen und zur Unterstützung der Kommunikation eingesetzt werden; hierzu zählen unter anderem Computer- und Netzwerkhardware sowie die zugehörige Software.
Internet der Dinge/ Internet of Things (IoT)	Eine durch Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) vernetzte Infrastruktur von Alltagsgegenständen über das Internet. Sammelbegriff für Technologien einer globalen Infrastruktur der Informationsgesellschaften, die es ermöglicht, physische und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen und sie durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammenarbeiten zu lassen.
Kombinierte Mobilitätsdienstleistungen	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert über den Verkauf von Mobilitätsdienstleistungen in Kombination mit anderen Leistungen kombiniert wird. Dies kann durch eine Kooperation von Mobilitätsanbietern mit Leistungserbringern im Freizeitsektor (z.B. RailAway-Angebote) erfolgen oder durch eigene Mobilitätsangebote eines Privatunternehmens (z.B. vergünstigte Transporter-Mieten bei Einkäufen im Möbelhaus). Entscheidend ist, dass die Transportleistung höchstens ein Teilprodukt eines umfassenderen Angebots darstellt, welches zum grossen Teil ausserhalb der Mobilität liegt.
Künstliche Intelligenz	Fähigkeit von künstlichen Agenten (Maschinen, Computerprogramme, etc.), ihre Umgebung wahrzunehmen und adäquate Massnahmen zu treffen, um vorgängig definierte Ziele zu erreichen. Künstliche Intelligenz tritt bereits heute innerhalb der Mobilität zum Beispiel bei der Erkennung von Verkehrszeichen oder bei Tests zum automatisierten Fahren in Erscheinung.
Megatrend	Langfristige Entwicklungen, welche eine bedeutende Wirkung auf sämtliche Lebensbereiche wie Gesellschaft, Wirtschaft, Politik oder Umwelt haben. Zusätzlich besitzen Megatrends einen globalen Charakter, wobei die Auswirkungen i.d.R. nicht überall gleich stark ausgeprägt sind.
Mikromobilität	Kleinstfahrzeuge (typischerweise elektrisch angetrieben), die eine Alternative zu herkömmlichen Transportmitteln insb. in urbanen Gebieten darstellen (z.B. Elektrofahrräder, E-Scooter, Segways, etc.).
Mobility as a Service (MaaS)	Gesamtdienstleistung, mit welcher ein einzelner Anbieter sämtliche Mobilitätsbedürfnisse seiner Kunden abdeckt. Die Nutzerin oder der Nutzer gibt den gewünschten Zielpunkt, die gewünschte Ankunftszeit und allenfalls weitere Präferenzen in seinen «persönlichen Mobilitätsassistenten» ein. Der Anbieter schlägt unter Berücksichtigung der besonderen Wünsche, der aktuellen Verkehrssituation und der zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel die optimale Wegeketten von Tür zu Tür vor. Dabei können ganz unterschiedliche, öffentliche wie auch private, Verkehrsmittel und -träger zum Einsatz kommen. Anschliessend wird automatisch die Reservation vorgenommen und der Fahrpreis vom Konto abgebogen. Denkbar ist, dass sich ein Teil der dafür nötigen Fahrzeugflotte im Besitz solcher Mobilitätsanbieter befindet. Selbstfahrende Fahrzeuge können Teil dieser Flotte sein. MaaS ist für den Personen- oder den Gütertransport vorstellbar.
Mobility Pricing	Verkehrsträgerübergreifendes Konzept zur Glättung der Verkehrsspitzen durch nach Zeit und Wochentag abhängigen Preisen der Mobilität. In einem umfassenderen Verständnis ist auch ein neues Abgaben- und Finanzierungssystem gemeint sowie die Bepreisung von Mobilitätsdienstleistungen.
Multi-Level-Perspektive (MLP)	Theoretischer Ansatz nach Frank W. Geels welches erklärt, weshalb sich in modernen Gesellschaften einige Trends und Innovationen mit der Zeit im Markt zu etablieren vermögen, während andere sich nicht durchsetzen und wieder verschwinden resp. im Stadium der Nischeninnovation verbleiben.
Nachhaltige Antriebsenergie	Regenerativ erzeugte und CO2-freie Antriebsenergie (z.B. Elektrizität aus Sonnenenergie).
Neue Verkehrssysteme und -infrastruktur	Alternative Verkehrsinfrastrukturen wie z.B. Hochgeschwindigkeitstransportsysteme (siehe Hyperloop), unterirdische Güterverkehrssysteme (siehe Cargo sous Terrain), etc.
Nischeninnovation	Innovationen, welche sich ausserhalb der allgemeinen Wahrnehmung entwickeln und nur von einer kleinen Anzahl von Akteuren in Netzwerken mit ähnlichen Erwartungen getragen werden.
ÖIV	Individualisierter öffentlicher Verkehr (Konvergenz von öffentlichen Verkehrsangeboten und individuellem Verkehr). Angebote des öffentlichen Individualverkehrs sind typischerweise gegenüber dem klassischen ÖV räumlich und zeitlich flexibilisiert (z.B.: Angebot verkehrt nur bei Bedarf, Betrieb im Richtungsband). Bereits heute bestehen ÖV-nahe Angebote (z.B. Taxito), welche neue, individuelle Transportmöglichkeiten darstellen.

ÖV (klassisch)	Angebotstyp, welcher den kollektiven, öffentlich zugänglichen Transport von Personen auf kommerzieller Basis auf einer definierten Strecke mit definierten Zeiten umfasst. Der klassische, fahrplanbasierte ÖV lässt sich nach dem Personenbeförderungsgesetz in die vier Angebotsformen (1) Fernverkehr, (2/3) Regionalverkehr (mit und ohne Erschließungsfunktion) und (4) Ortsverkehr unterteilen, welche sich insbesondere durch die Finanzierungsstruktur voneinander unterscheiden.
ÖV (on demand)	Angebotstyp, bei dem individuelle oder kollektive Fahrten angeboten werden. In Abgrenzung zu Riding (on demand) bezeichnet ÖV (on demand) nur kommerzielle Angebote, welche aus Nutzersicht ein „ÖV-ähnliches“ Angebot darstellen (Taxi mit Beförderungspflicht, Sammeltaxi).
Personentransport	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert durch den Transport von Personen auf kommerzieller Basis von einem Ausgangs- an einen Zielort erzielt wird. Dabei stellt die Fahrt das Wertangebot des Unternehmens dar und nicht die Nutzung eines Fahrzeugs.
Platooning	Fahrzeuge mit einem einheitlichen Kommunikationsstandard können durch Vernetzung untereinander zu einem virtuellen Gespann (Platoon) gekoppelt werden. Alle im Platoon fahrenden Fahrzeuge folgen einander in minimalem Abstand. Gesteuert werden sie vom Fahrzeug an der Spitze. Das Platooning-Fahren kann für den strassengebundenen Personen- und Güterverkehr in Frage kommen.
Private Fahrzeugnutzung	Angebotstyp, bei dem sich das Fahrzeug im Privatbesitz natürlicher oder juristischer Personen befindet und individuell genutzt oder Dritten zur privaten, individuellen Nutzung direkt zur Verfügung gestellt wird. Bei der privaten Fahrzeugnutzung wird zwischen den beiden Angebotsformen Privatfahrzeug und Firmenfahrzeug unterschieden.
Revolutionäre User Devices	Nächste Generation der "mobile / smart devices", die sich heute im Wesentlichen als Smartphones und Tablets manifestieren. Es sind dabei explizit nicht kontinuierliche Weiterentwicklungen der heute bekannten Endgeräte gemeint, sondern vielmehr eine völlig neue Geräteklasse.
Ridehailing	Mobilitätsform, welche über eine digitale Plattform organisiert wird, bei der eine Person in ihrem Fahrzeug eine andere Privatperson transportiert (zumeist privat).
Ridehailing-Angebote	App- bzw. onlinebasierte Angebote, die Fahrten von Fahrern privater Fahrzeuge an mögliche Passagiere und umgekehrt vermitteln. Die privaten Fahrer agieren in diesem Fall als eine Art Taxidienstleister für individuelle Fahrtenwünsche und werden mit einer Entschädigung vergütet.
Ridepooling-Angebote	Mobilitätsangebote, die darauf abzielen, mit Autos oder Kleinbussen mehrere Fahrgäste von flexiblen Abfahrtsorten zu flexiblen Zielorten zu befördern. Je nach Ausprägung werden Routen sowie Abfahrtszeiten auf Basis der Kundennachfrage gewählt. Ridepooling ist eine Mischform zwischen dem auf fixen Fahrplänen und Routen basierten ÖV und Ridehailing-Angeboten.
Ridesharing	Mehrere Personen reisen gleichzeitig im selben Fahrzeug, wobei nicht alle dieselbe Quelle und / oder Ziel haben (auch: «pooling», «lift-sharing» and «covoiturage»).
Ridesharing-Angebote	Mobilitätsangebote, welche private Fahrer mit möglichen Passagieren zusammenbringen, die einen ähnlichen Abfahrts- bzw. Zielort haben. Der Unterschied zu Ridehailing Systemen besteht darin, dass die Fahrer das System nicht primär als Einnahmequelle nutzen, sondern offene Plätze bei ihren privaten oder geschäftlichen Fahrten anbieten.
Riding (on demand)	Angebotstyp, bei dem eine einzelne Fahrt von privaten Anbietern angeboten wird (Mitfahren), sowohl auf nicht-kommerzieller als auch auf kommerzieller Basis. Unter Riding (on demand) werden Angebotsformen der Shared Mobility zusammengefasst, die sich gegenüber dem Fahrzeug-Sharing dadurch abgrenzen, dass sie sich auf das Teilen von Fahrten konzentrieren (meist kurzfristig und kurzzeitig) und individuelle (Ridehailing, Taxi ohne Beförderungspflicht) als auch kollektive Angebote (Ridepooling, Ridesharing) beinhalten können.
Robo-Taxi (Robo-Cab)	Selbstfahrendes Taxi, welches über eine digitale Plattform gebucht werden kann.
Robotik	Herstellung von Robotern und Computersystemen. Diese Technologie wird verwendet als Ersatz für Menschen und versucht menschliches Handeln zu reproduzieren.
Robo-Van	Selbstfahrendes Sammeltaxi/Kleinbus für ca. 10 Personen.
SAE-Level	Die Norm SAE J3016 beschreibt die Klassifizierung und Definition von Begriffen für strassengebundene Kraftfahrzeuge mit Systemen zum autonomen Fahren. Sie wurde von der SAE International (früher: Society of Automotive Engineers) herausgegeben und gilt seit Januar 2014. Die Klassifizierung kennt sechs Stufen/Levels und beschreibt deren Mindestanforderungen. Je nach Ausstattung und deren Nutzung in einem Fahrzeug kann dieses zwischen den Stufen wechseln.

Schlüsseltechnologien	Bedeutsame Technologien für den technologischen Fortschritt und mit dem in Zukunft potentiell grössten Einfluss für den Verkehrssektor.
Sharing (on demand)	Angebotstyp, bei dem ein Fahrzeug geteilt und anderen auf privater oder kommerzieller Basis zur individuellen Nutzung zur Verfügung gestellt wird. Beim Sharing (on demand) wird zwischen den beiden Angebotsformen Fahrzeugmiete und Fahrzeug-Sharing unterschieden.
Sharing Economy	Systematisches Ausleihen und Bereitstellen von Gegenständen, Räumen oder Kapazitäten. Das Prinzip lautet „Leihen statt Besitzen“. Das Aufkommen sozialer Netzwerke und Smartphones mit den entsprechenden Apps begünstigt die Sharing Economy. Auf elektronischen Plattformen wird die Verfügbarkeit eines Gegenstands bekannt gemacht. Am gleichen Ort kann der Gegenstand auch ausgeliehen und bezahlt werden. Das Ziel ist eine optimale Nutzung und Auslastung von Dingen. Car-Sharing oder Car-Pooling sind weit verbreitete verkehrsbezogene Ausprägungen der Sharing Economy.
Smart City	Sammelbegriff für gesamtheitliche Entwicklungskonzepte, die darauf abzielen, Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher, grüner und sozial inklusiver zu gestalten. Diese Konzepte beinhalten technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen.
sozio-technisches Regime	Bestehende wirtschaftliche, politische, kulturelle, technologische und gesellschaftliche Strukturen, charakterisiert durch mehr oder weniger gefestigte Akteurskonstellationen, Regeln und Konventionen.
STEEP-Analyse	Methode zur Strukturierung sämtlicher relevanten Umweltfaktoren (soziale, technologische, wirtschaftliche, ökologische, politische und rechtliche Faktoren) die auf ein System oder eine Organisation einwirken.
Systemtransformation	Vorgang der grundlegenden Veränderung eines vorherrschenden Systems und dessen konstituierenden Faktoren (z.B. gesellschaftliche und wirtschaftliche Ordnung).
Verkehrsmittel	Gesamtheit der stationären oder mobilen sowie der materiellen oder immateriellen Arbeits- oder Produktionsmittel, welche die Bewegung von Personen, Gütern oder Nachrichten ermöglichen.
Vermittlung / Bündelung	Geschäftsmodell, bei dem ein unternehmerischer Mehrwert über Mobilitätsdienstleistungen erzielt wird, welche die eigentliche Transportleistung ergänzen, aber nicht einschliessen. Die angebotenen Dienstleistungen innerhalb dieses Geschäftsmodells beinhalten dabei (1) die Planung und Information einer Reise (2) die Buchung und Bezahlung einer Reise und (3) die Assistenz während der Reise.
Vernetzung	Interkonnektivität verschiedenster Alltagsgegenstände über Informations- und Kommunikationstechnologien, die über Sensoren eine umfangreiche Informationsdichte kreieren.
Virtual Reality	Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung.
Weak Signals	Noch schwache Veränderungen, die ein grosses Potenzial für markante Veränderungen z.B. von bestehenden Marktstrukturen haben.
Wild Cards	Ereignisse von geringer (Eintretens-) Wahrscheinlichkeit, die aber einen hohen Einfluss z.B. auf die bestehenden Marktstrukturen haben könnten.

Literaturverzeichnis

-
- ARE (2016), „**Verkehrsperspektiven 2040**“, Bern.
-
- BAFU (2018a), „**Das Übereinkommen von Paris**“, URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>, (letzter Zugriff: 23.01.2019).
-
- BAFU (2018b), „**Klima: Das Wichtigste in Kürze**“, URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html#-1190322929>, (letzter Zugriff: 23.01.2019).
-
- BAV, Bundesamt für Verkehr (2018), „**Glossar**“, URL: https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/glossar.html#glossary-oeffentlicher_verkehrsev, (letzter Zugriff 24.07.2018).
-
- BAV (2019), „**Fernverkehr und Erneuerung der Fernverkehrskonzession**“ URL: <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/das-bav/aufgaben-des-amtes/finanzierung/finanzierung-verkehr/personenverkehr/fernverkehr-fv.html>, (letzter Zugriff: 26.02.2019)
-
- BFS (2017), „**Mikrozensus Mobilität und Verkehr**“. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/erhebungen/mzmv.html>, (letzter Zugriff: 09.04.2020).
-
- BFS (2019), „**Bevölkerung. Stand und Entwicklung**“. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/stand-entwicklung.html>, (letzter Zugriff: 01.02.2019).
-
- Bogenberger, K., Weigl, S., Schmöller, S. und Müller, J. (2016), „**Entwicklung und Nutzungsstruktur von Car-sharing-Systemen in Deutschland**“, In: Jacoby, C. und Wappelhorst, S (Hrsg.): Potenziale neuer Mobilitätsformen und -technologien für eine nachhaltige Raumentwicklung. Hannover: Verlag der ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung. 157-174. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-4059076>
-
- Center for Automotive Research (2016), „**The Impact of New Mobility Services on the Automotive Industry**“, URL: <http://www.cargroup.org/wp-content/uploads/2017/02/The-Impact-of-New-Mobility-Services-on-the-Automotive-Industry.pdf>, (letzter Zugriff: 24.07.2018)
-
- Geels, F.W. (2002), „**Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study**“, Research Policy, 31(8-9), pp. 1257-1274.
-
- Maibach, M. (2017), „**Forschungspaket Verkehr der Zukunft (2060)**.“ Zukunftsthemen und Szenarien, Internes Dokument, Zürich.
-
- Maibach, M. (2018), „**Forschungspaket Verkehr der Zukunft (2060)**.“ Inputpapier 2 der Paketleitung, Internes Dokument, Zürich.
-
- Maibach, M., Petry, C. (2018), „**Forschungspaket Verkehr der Zukunft (2060)**.“ Inputpapier 3 der Paketleitung, Internes Dokument, Zürich.
-
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011) „**Business Model Generation**“, Frankfurt: Campus-Verlag
-
- Pucher, J. und Buehler, R. (2017), „**Cycling towards a more sustainable transport future. Transport reviews**“, Vol. 37, 689-694.
-
- Schallmo, D. (2013), „**Geschäftsmodell-Innovation Grundlagen, bestehende Ansätze, methodisches Vorgehen und B2B-Geschäftsmodelle**.“, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, Imprint, Springer Gabler.
-
- Schneider, V., Werle, R. (1998), „**Co-Evolution and Development Constraints. The Development of Large Technical Systems in Evolutionary Perspective**.“ In, Garcia, Clara Eugenia/Sanz-Mendez, Luis (Hg.), Management and Technology. European Commission COST A3, Vol. 5. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Community, S. 12-29.
-
- Shaheen, S., Cohen, A., und Jaffee, M. (2018). „**Innovative Mobility, Carsharing Outlook**.“ UC Berkeley, Transportation Sustainability Research Center, <https://escholarship.org/uc/item/49j961wb>, (letzter Zugriff: 13.08.2018).
-
- Spektrum Akademischer Verlag (2001), „**Lexikon der Geographie**“, URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/index/v?>, (letzter Zugriff, 25.02.2019).
-
- Transportation Research Board (2016). „**Special Report 319, Between Public and Private Mobility. Examining the Rise of Technology-Enabled Transportation Services**“, National Academies of Sciences. <http://nap.edu/21875>.
-
- UVEK (2019), „**Mobility Pricing**“, URL: <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/verkehr/mobility-pricing.html>, (letzter Zugriff, 23.01.2019).
-
- Verband öffentlicher Verkehr VÖV (2019), „**Die Erfolgsstory ÖV Schweiz**“ URL: <https://www.voev.ch/de/unsere-themen/erfolgssstory-oev-schweiz> (letzter Zugriff, 14.03.2019).
-
- Zolnowski, A. (2015). „**Instrument Business Model Canvas. PROMIDIS Handlungsleitfaden**“, RKW Kompetenzzentrum, Eschborn.
-
- Bornstein et al. (2018), „**Zur Bedeutung von Sozialer Innovation in Wissenschaft und Praxis**“, W.I.R.E. (Web for Interdisciplinary Research & Expertise).
-

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: 21.08.2020

Grunddaten

Projekt-Nr.: SVI 2017/006
 Projekttitel: Verkehr der Zukunft 2060: Neue Angebotsformen - Organisation und Diffusion
 Enddatum: Juni 2020

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Der Forschungsbericht untersucht die Auswirkungen von Trends und zukünftigen Entwicklungen auf die Organisation des privaten und öffentlichen Verkehrs. Ziel des Projekts ist es, einen Einblick in potenzielle zukünftige Geschäftsmodelle und Organisationsformen der Mobilität zu geben. Ausgehend von einer Recherche der heutigen Angebotsformen des Mobilitätsmarkts und einer Analyse der Diffusions- und Disruptionspotentiale von Angebotstypen werden Aussagen erarbeitet, welche Entwicklungen von veränderten und neuen Geschäftsmodellen in Zukunft erwartet werden können. Diese Entwicklungen lassen sich in fünf Thesen zur Entwicklung des Mobilitätsmarkts im Jahr 2060 formulieren:

- These 1: Die Angebotsform rückt gegenüber der Mobilität in den Hintergrund
- These 2: Die Wertschöpfung findet nicht mehr im Mobilitätsmarkt selber statt, sondern in den Märkten, in des eigentlichen Produkts (oder der Dienstleistung).
- These 3: Automatisierung führt zu nachfrageangepassten Angeboten
- These 4: MaaS-Anbieter kontrollieren den Markt
- These 5: Der Eigenfinanzierungsgrad des ÖV sinkt

Es ergeben sich daraus neue Herausforderungen für den Mobilitätsmarkt, insbesondere aufgrund neuer sektor-übergreifender Geschäftsmodelle, aufgrund der hohen Marktmacht von MaaS-Anbietern und aufgrund der erwarteten Finanzierungs-Herausforderung im öffentlichen Verkehr. Im Bericht werden Handlungsoptionen für den Regulator diskutiert und Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen.

Es werden schliesslich fünf zentrale Entwicklungen formuliert, die ein plausibles Bild von Geschäftsmodellen, Angebotsformen sowie Anbieter- und Organisationsstrukturen im Mobilitätsmarkt des Jahres 2060 aufzeigen:

- Gesellschaftliche Haltungen und Motive sind primärer Treiber für disruptive Innovationen, technologische Möglichkeiten alleine reichen dafür nicht aus.
- Der Nutzen des Mobilitätszwecks wird massgebend. Verkehr wird zur Commodity, welche integriert ins Produkt oder in die Dienstleistung bezogen wird, womit der Preis der Mobilitätsdienstleistung nicht mehr vom Produkt getrennt wird.
- Neue Wege der Wertschöpfung entstehen: Geschäftsmodelle mit Wertschöpfung ausserhalb des Mobilitätsmarkts, werbeorientierte Modelle und Freemium-Modelle sind im Mobilitätsmarkt angekommen.
- Der öffentliche Verkehr muss neu definiert werden, um zu verhindern, dass gesetzliche Pflichten zu einem Korsett werden, mit dem die heutigen Anbieter ihre Konkurrenzfähigkeit zu privaten Anbietern verlieren.
- In der Forschungsarbeit sind keine Hinweise darauf entdeckt worden, dass neue Angebotsformen einen begrenzenden Einfluss auf die Mobilitätsnachfrage haben könnten - d.h. ohne die Setzung entsprechender Rahmenbedingungen nimmt Mobilität weiter zu.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Das Projekt hatte die Ziele

- Aufzuzeigen, welche neuen Angebotsformen das Mobilitätsangebot zukünftig prägen können.
- Die Gesetzmässigkeiten zu erforschen, unter denen die Systemtransformation stattfinden kann, und dabei auch ähnlich gelagerte Entwicklungen im Ausland, im Bereich der Mobilität aber auch disruptive Entwicklungen in anderen Feldern zu berücksichtigen.
- Die Interaktionen und Wechselwirkungen zwischen der Regulation und möglichen Geschäftsmodellen zu erfassen
- die Konsequenzen für Schweizer Mobilitätsdienstleister abzuschätzen, und
- Handlungsempfehlungen für die Ausgestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen abzuleiten.

Die genannten Ziele wurden erreicht. Das Projekt hat ein gut abgestütztes, plausibles Szenario von Geschäftsmodellen, Angebotsformen sowie Anbieter- und Organisationsstrukturen im Mobilitätsmarkt des Jahres 2060 entwickelt.

Folgerungen und Empfehlungen:

Aus dem Forschungsprojekt können folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Aus den Schlüsseltechnologien entstehende Disruptionen gewinnen ihre Triebkraft aus gesellschaftlichen Haltungen und Motiven, sie sind neben den technologischen Faktoren stärker in die Forschung aufzunehmen.
- Mobilität wird zur Commodity. Die Verkehrsmittelwahl erfolgt dadurch immer unbewusster. Sie geschieht als Teil der Entscheidung, ein Produkt (oder eine Dienstleistung) zu konsumieren.
- Geschäftsmodelle werden sektorübergreifend, Anbieter diversifizieren die Dienstleistungen auf verschiedene Sektoren um profitabel zu wirtschaften. Die Wertschöpfung findet schwerpunktmässig in diesen komplementären Märkten statt.
- Neue Mobilitätsangebote bieten Chancen und Risiken für den öV. Die regulatorische Definition von öV und des Begriffs der Grundversorgung sind Voraussetzungen für die Nutzung der Chancen.
- Es lassen sich keine mobilitätsvermindernden Angebotsformen erkennen. Bei einer kollektiven Ausprägung des zukünftigen Mobilitätsmarkts kann die Fahrleistung im Personenverkehr evtl. sinken, die Verkehrsleistung dürfte jedoch weiter zunehmen.

Es wird weiterer Forschungsbedarf festgestellt. Weitere Forschungen dazu, wie sich Mobilität als Commodity konkret in Business Cases äussern kann, sind erforderlich. Weiter gilt es, Formen zu finden, die gesetzlichen Grundlagen des öV (PBG) so auszugestalten, dass neue Mobilitätsformen als Chance für das öV-Angebot genutzt werden können. Damit verbunden sind auch neue Strukturen in der Finanzierung und Abgeltung des Verkehrs zu prüfen, sowohl nutzerseitig durch neue Preismodelle, als auch auf Seiten der Infrastruktur. Zu prüfen sind nutzungsabhängige Strukturen, die mit der zunehmenden Vielfalt an Mobilitätsangeboten und den unterschiedlichsten Geschäftsmodellen umgehen können.

Publikationen:

Schlussbericht zum Forschungsprojekt

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Oehry

Vorname: Bernhard

Amt, Firma, Institut: Rapp Trans AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



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:

Das Projekt liefert wertvolle Grundlagen für die Strukturierung der zukünftigen Mobilitätsformen, deren Verortung in den Geschäftsmodellen und deren Ausgestaltung. Von grosser Bedeutung ist die Abgrenzung zwischen individuellem (nicht primär wirtschaftlich geprägten Verkehrsformen) und professionellen (businessgetriebenen) Angebotsformen. Gleichzeitig hat das Modell die Determinanten und Einflussfaktoren der Diffusion der im Parallelprojekt identifizierten Schlüsseltechnologien analysiert und dabei auf mögliche disruptive Entwicklungen fokussiert. Dabei hat sich gezeigt, dass sich wirtschaftliche, verkehrliche, gesellschaftliche und politische Fragen stellen, die die Geschwindigkeit der Diffusion beeinflussen. Generell hat sich der multimethodische Ansatz in diesem Forschungsprojekt bewährt. Die Kombination zwischen einem systemischen Ansatz und einem analytischen Expertenansatz mit konkreten konzeptionellen Inputs wird der komplexen Fragestellung gerecht. Die Forschungsziele konnten vollumfänglich erreicht werden.

Umsetzung:

Die Erkenntnisse fliessen in den Synthesebericht 'Verkehr der Zukunft' ein. Von grossem Wert sind dabei auch die erarbeiteten Illustrationen von zukünftigen Geschäftsmodellen. Die erarbeitete Struktur der Angebotsformen ist eine wichtige Grundlage für zukünftige Arbeiten, z.B. In Bezug auf die Erhebungsformen und die Weiterentwicklung des Regulativs. Insbesondere der Umgang mit den neuen 'Mobility as a Service' basierten Formen (z.B. multimodale Angebote, automatisierte 'on demand' Angebote zwischen öffentlichem Verkehr und privatem Individual- bzw. Kollektivverkehr) erfordern Anpassungen im Verständnis, der Einordnung und der Steuerung von zukünftigen Angebotsformen.

weitergehender Forschungsbedarf:

Das Forschungsprojekt hat den Forschungsbedarf formuliert. Es sind vertiefende Untersuchungen dazu notwendig, wie die identifizierten Angebotsformen marktfähig werden können. Dabei zu vertiefende Themen sind die Konkretisierung von 'Mobilität als Commodity', Regulierung des öffentlichen Verkehrs, die Zulassung und Finanzierung von kollektiven Angebotsformen, der Einfluss von gesellschaftlichen Werten und die Akzeptanz von neuen Mobilitätsformen (kollektive Nutzung und Preis, Automatisierung, Bedarf von on-demand Angeboten im urbanen Raum). Auch zu vertiefen ist die Frage, wie die künftige Aufgabenteilung zwischen Bund und Privatwirtschaft aussehen könnte, beziehungsweise was in Zusammenhang mit den neuen Angebotsformen Aufgabe des Bundes ist und was der der Privatwirtschaft überlassen werden sollte.

Einfluss auf Normenwerk:

Kein Einfluss

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Kilcher

Vorname: Daniel

Amt, Firma, Institut: ASTRA

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Das Verzeichnis der in der letzten Zeit publizierten Schlussberichte kann unter www.astra.admin.ch (*Forschung im Strassenwesen --> Arbeitshilfen, Formulare, Merkblätter --> Formulare*) heruntergeladen werden.

SVI Publikationsliste

Die Liste kann bei der [SVI](#) bezogen werden.