

Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz

Schlussbericht Modul 3c: «Mögliche Angebotsformen im kollektiven Verkehr (ÖV und ÖIV)»
Definitive Fassung vom 19. April 2018



Projektbegleitgruppe

Bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern von:

Schweizerischer Städteverband (SSV)

Schweizerische Südostbahn (SOB)

Stadt Zürich (VBZ, TAZ)

Kanton Zürich (AFV)

Kanton St.Gallen (AOEV)

Bernmobil

Basler Verkehrsbetriebe (BVB)

PostAuto Schweiz AG

Autobus AG Liestal (AAGL)

Projektteam

Frank Bruns, EBP

Marco Rothenfluh, EBP

Marco Neuenschwander, EBP

Michael Sutter, SOB

Benjamin Belart, SOB

Matthias Egger, SOB

EBP Schweiz AG

Mühlebachstrasse 11

8032 Zürich

Schweiz

Telefon +41 44 395 16 16

info@ebp.ch

www.ebp.ch

Druck: 19. April 2018

Datei: 3c_Mögliche Angebotsformen im kollektiven Verkehr (ÖV und ÖIV)v2.docx

Zusammenfassung

Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die vorliegende Vertiefungsstudie im Rahmen des BaslerFonds-Forschungsprojekts «Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz» untersucht künftige Angebotsformen im kollektiven Verkehr. Es werden Angebotsformen dargelegt und es wird aufgezeigt, wo welche Angebotsformen an Bedeutung gewinnen könnten. Aus der Analyse werden Chancen und Risiken für den klassischen ÖV und für neue Angebotsformen im entstehenden Übergangsbereich des öffentlichen Individualverkehrs (ÖIV) abgeleitet. Die Chancen und Risiken basieren auf Einschätzungen zum Nachfragepotenzial und zur Wirtschaftlichkeit solcher Angebotsformen. Basierend auf der Grundlagenanalyse (Phase 1) (EBP, 2017a) werden in diesem Bericht vor allem die Zustände 5 und 6 betrachtet. Die Handlungsempfehlungen betreffen aber auch bereits frühere Zustände.

Angebotsformen

Unter kollektiven Verkehr werden hier alle Formen verstanden, bei der eine Person ein von einem Unternehmen angebotenes Fahrzeug nutzt, welches auch von anderen Personen während seiner Fahrt (zeitweise) mitgenutzt werden kann (= simultanes Teilen des Fahrzeugs). Der kollektive Verkehr umfasst den konventionellen heutigen ÖV und den ÖIV. Gegenüber dem ÖV zeichnet sich der ÖIV durch eine Flexibilisierung der Abfahrtszeit (on-demand Verkehr), der Route/Linie, variable Halte (ohne ortsfeste Haltestellen) oder eine Kombination dieser Elemente aus. Unter den ÖIV fallen auch Pooling-Angebote auf nichtprivater Basis. Hier besteht allerdings ein fließender Übergang zum Privatverkehr. Im Bericht sind die Fortentwicklung des heutigen ÖV zu einem Basic-Angebot und zwei zukünftig denkbare ÖIV-Produkte (Flex und Select) ausgearbeitet und aus Kundensicht beschrieben worden. Die Kunden können je nach Reise die unterschiedlichen Angebote flexibel kombinieren (vgl. folgende Tabelle).

**Markus, Informatiker, ledig, Oerlikon ZH
innerhalb Kernstadt**

Markus arbeitet im Zürcher Seefeld. Für seine innerstädtischen Wege hat er ein Basic-Abonnement. Dieses nutzt er im Alltag meist für Kombinationen von AV-Bus, S-Bahn und Tram, um zum Büro oder nach Hause zu pendeln und für Freizeitaktivitäten. Nach kulturellen Anlässen oder einem auswärtigen Abendessen mit seiner Freundin in der Innenstadt gönnt er sich gerne ein Flex-Upgrade und bestellt einen AV-Minibus, der ihn vom Löwenplatz bis auf 100m umsteigefrei zu seiner Wohnung bringt. Wegen der Wartezeit von meist ca. 15 Minuten bestellt er den Bus vorher, und unterwegs fährt dieser einige Schlaufen, um andere Fahrgäste abzusetzen, aber dafür kommt er günstig fast direkt nach Hause. Ein individuelles Robotertaxi ist wegen der Beschränkungen für solche Fahrzeuge auf Stadtgebiet deutlich teurer. Ein solches nutzt er nachts, wenn er schnell nach Hause will oder wenn er mit viel Gepäck zum Flughafen oder zum Bahnhof muss.

Tabelle 1: Auszug aus den Fallbeispielen (Fortsetzung nächste Seite)

Patricia, Ärztin und Mutter von zwei Teenagern, Hägenschwil SG

Kernstadt – ländlicher Raum

Patricia praktiziert als Ärztin in einer Gemeinschaftspraxis in St. Gallen. Für die Pendlerwege während den normalen Tageszeiten besitzt sie ein Flex-Abonnement, bei dem ein AV-Van als Bahnhofszubringer oder –abnehmer jeweils 3-7 andere Personen im selben Quartier aufammelt bzw. ablädt. Im AV-Van hat Patricia fixe Slots für sich reserviert. Möchte sie zu einer anderen Zeit fahren, muss sie dies 40 Minuten vorher anmelden.

Für Einkäufe und bei Notfalldiensten bestellt sie auch oft ein on-demand Select-Angebot mit einem AV-Sammeltaxi, wobei nur andere Fahrgäste mit teilweise identischem Weg zusteigen können. Mit dem Select-Angebot gelangt sie umsteigefrei von Tür zu Tür.

Ihre beiden Söhne haben ein fixes Select-Abonnement für ein AV-Sammeltaxi, welches sie zweimal wöchentlich für die Fahrt zum Eishockeytraining benutzen. Ihre Ausrüstung braucht viel Platz und sie müssen diese so nicht weit tragen.

Für Freizeitausflüge mit ihrem Mann oder der ganzen Familie nutzt Patricia nach wie vor gerne das Basic-Angebot. Besonders von der Möglichkeit zum Transport ihrer e-bikes im Zug und auf ausgewählten Buslinien ist sie begeistert.

Yvette, Bürofachkraft und Mutter, Schlatt ZH

Agglomeration – ländlicher Raum

Yvette arbeitet Teilzeit in einem Betrieb in Oberwinterthur. Je nach Tagesplan und zeitlicher Flexibilität nutzt sie ein Basic-Angebot (AV-Minibus mit fixem Fahrplan), bei dem sie am Mobilitätshub in Oberwinterthur auf eine andere Linie umsteigen muss, oder ein schnelleres Flex-Angebot (AV-Van). Mit dem Flex-Angebot kann sie umsteigefrei vom Pick-up-Point in ihrem Quartier bis nahe zum Büro fahren und zudem auch gut ihre gehbehinderte Tochter zur Pflegeschule begleiten oder von dort abholen. Normalerweise fährt aber ihr Mann die Tochter mit dem familieneigenen Auto. Das Flex-Angebot und insbesondere die Fahrt via Pflegeschule muss Yvette 45 Minuten vorher bestellen.

Die Familieneinkäufe lässt Yvette in der Regel von Delivery-Robotern nach Hause liefern. Am Wochenende nutzt die Familie ihr eigenes Auto für Einkäufe und Freizeitausflüge.

Tabelle 1: Auszug aus den Fallbeispielen

Nachfragepotenzial und Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit

Automatische Fahrzeuge ermöglichen zusätzlichen Nutzergruppen den Zugang zur automobilen Mobilität (z.B. körperlich benachteiligten Personen). Entsprechende Effekte wurden bereits im Bericht der Phase A beleuchtet (EBP, 2017a). Im vorliegenden Bericht stehen vor allem die Veränderungen beim Modalsplit im Vordergrund. Mithilfe der Verkehrsmengengerüste des Gesamtverkehrsmodell 2040 des Kantons Zürich (GVM-ZH) wurden relationsspezifisch die Modalsplit-Veränderungen auf Basis motorisierter Verkehrsleistungen abgeschätzt. Die Abbildung 1 zeigt die Resultate im Vergleich zum Jahr 2010 (Analysejahr des GVM-ZH).

Das Basic-Angebot entspricht einer Fortentwicklung des heutigen klassischen ÖV. Obwohl hier substanzielle Angebotserweiterungen infolge Betriebskosteneinsparungen möglich sind, gehen wir aus Vorsichtsgründen von keiner wesentlichen Modalsplit-Veränderung gegenüber heute aus. Dies gilt auch für bedarfsorientierte Basic-Angebote. Diese haben die Chance, verbesserte und wirtschaftlich tragbare Zubringer zum nächsten Mittelverteiler oder zum nächsten Regionalzentrum anzubieten.

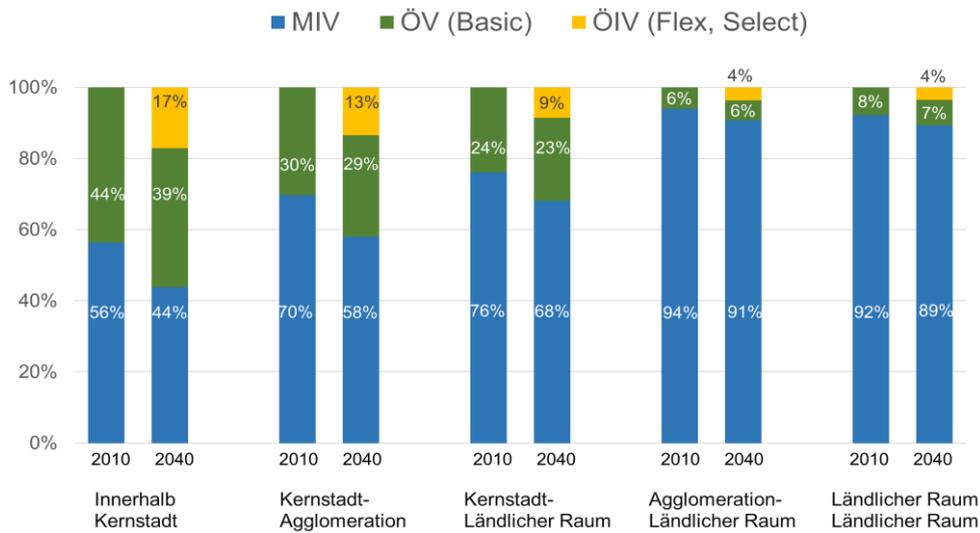


Abbildung 1: Modalsplit 2010 und Abschätzung des Modalsplit hinsichtlich Verkehrsleistung nach vollständiger Automatisierung und Einführung des ÖIV für das Jahr 2040.

Im Prognosezustand kommt im Übergangsbereich MIV zu ÖV neu der ÖIV dazu. Der Modalshift zugunsten des ÖIV erfolgt dabei vom ÖV und hauptsächlich von Fahrten, welche heute mit dem MIV getätigt werden. Die neuen Angebotsformen Flex und Select sind aus Kundensicht attraktiv, weil sie eine Alternative zum Besitz eines eigenen Fahrzeugs darstellen, wobei der ÖIV flexibler ist als der heutige ÖV. Gegenüber dem Privatverkehr resultieren für den Fahrgast nur geringe oder gar keine Fahrzeitverlängerungen und geringe Komforteinbussen. In städtischen Räumen ist auch eine Priorisierung des ÖIV gegenüber dem Privatverkehr plausibel. Das Potenzial für eine veränderte Verkehrsmittelwahl wird jedoch nicht über alle Räume als gleich hoch eingestuft. Der Anteil des kollektiven Verkehrs (Basic, Flex und Select) an der Gesamtverkehrsleistung erhöht sich auf allen Relationen gegenüber heute, wobei der Anteil des kollektiven Verkehrs in der Kernstadt auf rund 56% abgeschätzt wird. Das Nachfragepotenzial des kollektiven Verkehrs sinkt je disperser die Raumstruktur ist.

Die Automatisierung der Fahrzeuge ermöglicht grosse Chancen für den öffentlichen Verkehr:

- Wir gehen davon aus, dass weiterhin ein mit öffentlichen Abgeltungen finanziertes Basic-Angebot bestehen wird, welches im Bereich des kollektiven Verkehrs zukünftig die grössten Marktanteile haben wird. Die Rationalisierungsgewinne¹ ermöglichen bei gleichen Abgeltungen erhebliche Ausweitungen der Angebote oder Preissenkungen. Dies vor allem im städtischen und suburbanen Nahverkehr, wo heute kaum rentable Tangentialverbindungen und Quartierserschliessungen flexibel

¹ Der Rationalisierungsgewinn bei automatisierten Fahrzeugen ergibt sich durch den Wegfall des Fahrers. Es entstehen aber auch neue Kosten für die Informations- und Kommunikationstechnologie, Dispositionssysteme, für zusätzliches Personal sowie für vermehrte Reparatur und Reinigung der Fahrzeuge etc. Entsprechend der Literatur gehen wir davon aus, dass die Einsparungen die zusätzlichen Kosten überwiegen.

- und kostengünstig angeboten werden können. Aber auch im ländlichen Raum ergeben sich neue Potentiale.
- Im Select- und Flex-Segment besteht das Potenzial, dass neue private Anbieter z.B. aus dem Bereich des Carsharings oder aber auch Neueinsteiger Angebote im kollektiven Verkehr lancieren. Dies vor allem, wenn ein solcher Anbieter auch Carsharing anbietet bzw. als Carsharing-Unternehmen seine dann automatisiert fahrende Flotte auch für den kollektiven Verkehr einsetzt. Beispiele zeigen, dass bereits heute Investoren gewillt sind, in bedeutendem Umfang Flotten in einer Stadt zu platzieren. So sollen unterstützt von Volkswagen in der Stadt Hamburg bis Ende 2018 mehr als 200 Shuttle-Vans eingeführt werden, die in einem ähnlichen Segment wie die Flex- und Select-Fahrzeuge flexible Ein- und Aussteigemöglichkeiten bieten (Moia, 2017).
 - Die Wirtschaftlichkeit wird eine grosse Herausforderung darstellen. Zwar ist es an sich vorstellbar, dass verschiedene Anbieter von Flex- und Select-Angeboten mit unterschiedlichen Flottengrössen in den Markt einsteigen werden. Letztlich ist aber davon auszugehen, dass durch den Preiswettbewerb und die Skaleneffekte bei einer Vergrösserung des Angebots eine Marktberreinigung stattfinden und nur wenige Anbieter übrigbleiben werden. Dies zeigen die Erfahrungen mit der Liberalisierung der Fernbusse in Deutschland: Nach anfänglich ca. acht Anbietern hat sich letztlich einer durchgesetzt und die anderen übernommen oder in kleine Nischen gedrängt.
 - Im ländlichen Raum wird das Nachfragepotenzial für neue Angebote im kollektiven Verkehr als gering eingeschätzt. Aufgrund der räumlich dispersen und geringen Nachfrage ist der Leerfahrtenanteil höher und der Fahrzeugbedarf deutlich geringer. Dies wiederum bedeutet für die Kunden längere Anmeldefristen. In der vorgestellten Form werden die Flex- und Select- Angebote im Vergleich zum MIV ein Nischendasein einnehmen. Hingegen bieten bedarfsorientierte Basic-Angebote die Chance, verbesserte und wirtschaftlich tragbare Zubringer zum nächsten Mittelverteiler oder zum nächsten Regionalzentrum anzubieten.

Aus Sicht Städte ergeben sich folgende Einschätzungen:

- Bereits mit dem Rationalisierungsgewinn ergeben sich grosse Chancen für einen verbesserten öffentlichen Verkehr bei gleichbleibendem Abgeltungen. Diese Chancen sind zu nutzen.
- Automatisierte Fahrzeuge führen zu Mehrverkehr auf der Strasse aber auch zu einer Leistungssteigerung. Beide Effekte könnten sich in etwa kompensieren, so dass letztlich die Städte vor den gleichen Herausforderungen wie heute stehen, wenn sie einen stadtverträglichen Verkehr gestalten wollen. Insbesondere in urbanen Räumen soll die Förderung des kollektiven Verkehrs im Zusammenspiel mit der Stadtraumgestaltung (u.a. Fuss- und Veloverkehrsplanung) erfolgen.

- Die Städte verfolgen das Ziel der Realisierung eines stadtverträglichen Verkehrs. Die verbesserten und neuen Angebote im kollektiven Verkehr haben das Potential zur Realisierung dieses Ziel beizutragen, wenn sie den Modal-Split zugunsten des Umweltverbundes verbessern und den durchschnittlichen Besetzungsgrad über alle Fahrzeuge erhöhen. Dies kann durch das Setzen entsprechender Rahmenbedingungen möglich werden.

Regulierungen

Damit die Chancen realisiert und die Risiken gering gehalten werden, ist der Regulierungsrahmen entsprechend zu gestalten. Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild.

| BASIC (klassischer ÖV) | FLEX | SELECT | Sharing Pooling privat | Taxi | MIV |
|---|--|--|---------------------------|------|-----|
| ÖV | | ÖIV | | MIV | |
| gewerbliche Fahrzeugflotten | | | private Fahrzeuge | | |
| Öffentliches Bestellverfahren | Unternehmerische Initiative | Eigeninitiative / private Entscheide | | | |
| Defizitdeckung | Eigenwirtschaftlichkeit und Defizitdeckung | private Kostenträgerschaft | | | |
| Service public / Angebot für alle (inkl. verbesserten bedarfsorientierten Angeboten) | Ausrichtung auf ausgewählte Kundengruppen | Community Gruppen-/ Clubgedanke | | | |
| Konzessionierung | Zulassung mit Betriebsauflagen | Fz-Zulassung und Haftpflichtversicherung Kontingentierung bei Taxis | | | |
| Transportpflicht Flexibilisierung bei Fahrplan- und Betriebspflicht prüfen | keine weiteren Pflichten | keine weiteren Pflichten | | | |
| Einhaltung weiterer Auflagen (insb. Behindertengerechtigkeit) | Auflagen prüfen / flexibilisieren | keine weiteren Auflagen | | | |

Abbildung 2: Regulierungen und mögliche Betreiber in den Angebotssegmenten.

Handlungsempfehlungen

Für ÖV-Unternehmen, Bund, Kantone und Gemeinden werden die folgenden Handlungsempfehlungen abgegeben.

| Handlungsempfehlung | betrifft Zustände | | |
|---|-------------------|-----|-----|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| ÖV-Unternehmen | | | |
| — Testbetriebsphase fortsetzen, automatisierte Fahrzeuge und damit verbundene Angebotskonzepte in der Praxis testen, herausfinden was funktioniert und bei den Fahrgästen ankommt | x | | |
| — Die Chancen aus Rationalisierungseffekten sehen und in neue Angebotsvorschläge umsetzen: Automatisierte Fahrzeuge auf Stufe Level 5 in Städten sind noch Zukunftsmusik. Bereits heute sollten aber entsprechende Angebote angedacht und Konzepte entwickelt werden. | x | x | |

Tabelle 2: Handlungsempfehlungen (Fortsetzung nächste Seite)

| Handlungsempfehlung | betrifft Zustände | | |
|--|-------------------|-----|-----|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| — Verbreiterung des Angebots mit ergänzenden ÖIV-Angeboten und Integration in die bestehenden Informations- und Vertriebskanäle, dadurch Stärkung der Rolle als Mobilitätsdienstleister | | x | x |
| — Weil Veränderungen heute erkennbar aber auch langfristig erst umsetzbar sind, ist der Übergang sozialverträglich gestaltbar. Einerseits werden Fahrer eingespart werden, andererseits werden neue Aufgaben entstehen. Kompetenzen und Know-how sind deshalb aufzubauen (vgl. Testbetriebe). Diese Aufgabe ist heute schon anzugehen. | x | x | |
| — Prüfung neuer Positionierungsmöglichkeiten und vorbereiten auf zukünftige Aufgaben, z.B. als Anbieter von Flex-/Select-Angeboten oder als Reparatur-, Service- und Parkplatz-Dienstleister für Flex-/Select-Anbieter | | x | x |
| — Know-how und (Daten-)infrastruktur im Bereich des on-demand-Betriebs und des multimodalen Verkehrsmanagements aufbauen, falls politisch erwünscht, allenfalls Potential zur Wahrnehmung von gesamtverkehrlichen Verkehrsmanagement-Aufgaben | x | x | x |
| Kantone, Städte/Regionen und Gemeinden | | | |
| — Rationalisierungsnutzen aufgrund der Automatisierung in den kollektiven bzw. öffentlichen Verkehr reinvestieren. | | x | x |
| — Erarbeitung eines Zulassungsverfahrens für ÖIV-Anbieter mit Prüfung etwaiger Betriebsauflagen u.a. hinsichtlich Parkierungs- und Wartungsmöglichkeiten, technischer Ausstattung der Fahrzeuge zur Integration in ein städtisches Verkehrsmanagement, Vorgaben zur Beeinflussung des Verkehrsaufkommens (z.B. flottenweiter Mindestbesetzungsgrad, Mindesttransportweite je Fahrt, maximaler Leerfahrtenanteil, Zielvorgaben zum zu bewirkenden Modal-Split), räumliche Zufahrtsbeschränkungen oder -erleichterungen, Behandlung in der Verkehrssteuerung (z.B. analog heutiger ÖV-Priorisierung) | x | | |
| — Städtischer Kontext: Die Städte werden mit automatischen Fahrzeugen vor ähnlichen Herausforderungen wie heute stehen, wenn sie einen stadtverträglichen Verkehr gestalten wollen. Die Automatisierung fördert Mehrverkehr und neue ÖIV-Angebote kommen hinzu. Insbesondere in urbanen Räumen soll die Förderung des kollektiven Verkehrs im Zusammenspiel mit der Stadtraumgestaltung (u.a. Fuss- und Veloverkehrsplanung) erfolgen; in Städten ist eine gezielte Steuerung des Angebots über Regulierung anzustreben. Dazu ist die erwünschte Funktion des ÖIV im städtischem Raum und die Hierarchie der Verkehrsmittel zu klären. | | x | x |
| — Regionaler, ländlicher Kontext: weiterhin Festlegung des gewünschten Grundangebots, Entwicklung beobachten und kostengünstige neue Angebotsformen so schnell als möglich nutzen | | x | x |
| — Kommunale Ebene generell: Frage klären welche Haltestellen das Potenzial haben als künftige Mobilitätshubs, raumplanerische Sicherung strategischer Flächen | x | x | x |

Tabelle 2: Handlungsempfehlungen (Fortsetzung nächste Seite)

| Handlungsempfehlung | betrifft Zustände | | |
|---|-------------------|-----|-----|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| Bund | | | |
| — Auf Bundesebene: zeitnah rechtlichen Rahmen schaffen für das Austesten innovativer Angebotsformen am Markt, starre Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes (PBG) mit strikter Unterscheidung zwischen ÖV und Privatverkehr flexibilisieren. | x | | |
| — Klärung Rechts- und Finanzrahmen bzw. Organisation und Aufgaben von ÖV-Unternehmen auf der Strasse: Hier ist z.B. die Trennung von Unternehmen in zwei Bereiche zu prüfen: Ein Bereich für bestellte und abgoltene Verkehre, ein anderer Bereich für eigenwirtschaftliche Produkte (evtl. analog SBB: Infrastrukturunternehmen inkl. Betrieb und Steuerung, Transportunternehmen im Regionalverkehr, eigenwirtschaftlicher Fernverkehr) | x | x | |

Tabelle 2: Handlungsempfehlungen

Fazit

Mit der Automatisierung können für den kollektiven Verkehr die Chancen und Potenziale die Risiken überwiegen. Konventionelle Linienangebote mit zunehmend automatisierten Zügen, Trams und Bussen werden weiterhin das Grundgerüst des ÖV-Systems bilden. Die Automatisierung und die ICT-Entwicklung (Vernetzung) eröffnen dabei ein erhebliches Rationalisierungspotenzial, um mehr und attraktivere ÖV-Angebote günstiger produzieren zu können. Zudem stellt der ÖV auch künftig das flächeneffizienteste motorisierte Verkehrsmittel dar.

Neue Angebotsformen werden das schweizerische ÖV-System primär ergänzen, insbesondere im Nahverkehrsbereich. Dabei wird es sich vor allem um kleine bis mittlere Fahrzeuge handeln, die teilweise oder vollumfänglich nach Bedarf verkehren werden. Ähnliche nicht-automatisierte Angebotsformen werden in anderen Ländern bereits heute betrieben. Die Automatisierung und die Vernetzung schaffen im schweizerischen Kontext neue Voraussetzungen, die einen eigenwirtschaftlichen oder zumindest finanziell tragbaren Betrieb ermöglichen werden. Die Attraktivität der neuen Angebotsformen wird aber auch durch die Verkehrsqualität auf der Strasse limitiert: Kapazitätssteigerungspotenziale aufgrund automatisierter Fahrzeuge werden durch Mehrverkehr (über-)kompensiert werden. Die Staus auf der Strasse bleiben bestehen!

Neue Angebotsformen im kollektiven Verkehr können wertvolle Beiträge zur Realisierung der verkehrspolitischen Ziele leisten. Mit einem angepassten regulatorischen Rahmen besteht für ÖV-Unternehmen und für die Städte die Chance, eine noch effektivere Bündelung von Personen im ÖV und im ÖIV sowie eine gewünschte Hierarchie des Verkehrssystems zu fördern. Der öffentlichen Hand fällt mit ihren Steuerungsinstrumenten im regulatorischen Bereich eine zentrale Gestaltungsaufgabe zu.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Einleitung | 12 |
| 1.1 | Ausgangslage: Einbindung in Gesamtstudie | 12 |
| 1.2 | Aufgabenstellung | 12 |
| 1.3 | Vorgehen | 13 |
| <hr/> | | |
| 2. | Beschreibung der Angebote | 15 |
| 2.1 | Abgrenzung MIV – kollektiver Verkehr / ÖIV – ÖV | 15 |
| 2.2 | Grundsätzliche Überlegungen / Thesen | 16 |
| 2.3 | Systematisierung von Angebotsformen | 18 |
| <hr/> | | |
| 3. | Angebotsformen aus Sicht der Nutzer | 24 |
| <hr/> | | |
| 4. | Nachfragepotenzial und Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit | 31 |
| 4.1 | Marktpotenzial Angebotsformen | 31 |
| 4.2 | Potenzial Modalsplit | 38 |
| 4.3 | Abschätzung Fahrzeugbedarf | 40 |
| 4.4 | Fazit | 42 |
| <hr/> | | |
| 5. | Aussicht: Regulierungen | 44 |
| 5.1 | Übersicht | 44 |
| 5.2 | Regulierung ÖV-Angebot | 45 |
| 5.3 | Regulierung Flex- und Select-Angebote | 45 |
| 5.4 | Regulierung MIV, Sharing, Pooling | 47 |
| <hr/> | | |
| 6. | Chancen und Risiken sowie Handlungsempfehlungen | 49 |
| 6.1 | Chancen / Potenziale für den kollektiven Verkehr | 49 |
| 6.2 | Risiken / Herausforderungen für den kollektiven Verkehr | 50 |
| 6.3 | Handlungsempfehlungen | 50 |
| <hr/> | | |
| 7. | Fazit | 52 |
| <hr/> | | |
| 8. | Quellenverzeichnis | 53 |

Anhang

| | | |
|----|---------------------------------|----|
| A1 | Fallbeispiele Angebotsformen | 55 |
| A2 | Annahmen Abschätzung Modalsplit | 88 |
| A3 | Abschätzung Fahrzeugbedarf | 90 |

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage: Einbindung in Gesamtstudie

Der Basler Fonds, der Schweizerische Städteverband, vier Städte, vier Kantone, mehrere Transportunternehmen und weitere Institutionen erarbeiten gemeinsam mit der Unterstützung von EBP die Studie «Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz». Der Fokus der Studie liegt auf den Einsatzmöglichkeiten für die Alltagsmobilität in der Schweiz.

Der Grundlagenbericht zu den denkbaren Anwendungen und Effekten in der Schweiz wurde am 24.10.2017 der Öffentlichkeit vorgestellt (EBP 2017a). Dieser verbindet fachliche Grundlagen in mehreren Themenbereichen mit einem realistischen Entwicklungspfad zum Einsatz des automatisierten Fahrens in der Schweiz. Die Erkenntnisse bilden die wesentliche Grundlage für die Vertiefungsarbeiten in der zweiten Phase der Studie. Die Vertiefungsarbeiten erfolgen in den folgenden sechs Modulen:

- a Verkehrstechnik (Strasse)
- b Verkehrs- und Datensicherheit
- c Angebotsformen im kollektiven Verkehr
- d Städte und Agglomerationen
- e Ressourcen, Umwelt und Klima
- f Güterverkehr / City Logistik (Strasse)

Ziel bei allen Vertiefungsthemen ist die Identifikation von Nutzen resp. Chancen und Herausforderungen mit Bezug zum jeweiligen Thema. Darüber hinaus sollen Handlungsoptionen für die verantwortlichen Akteure bezeichnet werden.

Gegenstand dieses Berichts sind künftige Angebotsformen im kollektiven Verkehr. Basierend auf der Grundlagenanalyse (Phase 1) werden in diesem Bericht nur die Zustände 5 und 6 betrachtet. Die Handlungsempfehlungen betreffen aber auch bereits frühere Zustände.

1.2 Aufgabenstellung

Ziel: Für Transportketten zwischen verschiedenen Raumtypen werden Chancen und Herausforderungen resp. Potenziale und Risiken für den heute definierten klassischen öffentlichen Verkehr durch die Technologie des automatisierten Fahrens aufgezeigt. Strassengebundener ÖV, Trams und Schienenpersonenverkehr werden parallel betrachtet.

Dazu wird die Verschiebung der Grenzen zwischen dem klassischen ÖV zum Übergangsbereich des öffentlichen Individualverkehrs² (ÖIV) mit automatisierten Fahrzeugen und dem MIV vertieft analysiert. Dabei werden

² Dieser Zwischenbereich wurde im Schlussbericht der Phase A als Sammel- und Verteilverkehr (SVV) bezeichnet. Da der Begriff auf eine räumlich-verkehrliche Funktion fokussiert und das UVEK in seinem Orientierungsrahmen zur künftigen Mobilität in der Schweiz (UVEK, 2017) den Begriff ÖIV verwendet, wurde dieser im vorliegenden Bericht übernommen.

zukünftige Angebotsformen im kollektiven Verkehr mit Einschätzungen zum zukünftigen Transportbedarf und der verfügbaren (Infrastruktur-)Kapazitäten kombiniert. Es wird dargelegt, wo welche Angebotsformen künftig an Bedeutung gewinnen könnten.

Ergebnis: Aus der Analyse werden vertiefte Einschätzungen zu Chancen und Risiken des klassischen ÖV und neuer Angebotsformen in der Verschiebung der Grenzen zum ÖIV und zum MIV deutlich. Grobe Abschätzungen zum Nachfragepotenzial und Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit werden vorgenommen.

1.3 Vorgehen

Die Chancen und Risiken werden wie folgt identifiziert:

- In einem ersten Schritt werden neue Angebotsformen im kollektiven Verkehr zwischen dem heutigen MIV und dem klassischen ÖV beschrieben. Kapitel 2 beschreibt wesentliche Systemmerkmale. Ergebnis für die weiteren Arbeitsschritte sind die drei Angebotsformen «Basic», «Flex» und «Select».
- In Kapitel 3 werden die drei Angebotsformen aus Nutzersicht beschrieben. Dazu werden fünf Beispielstrecken / Relationen betrachtet:

Innerhalb Kernstadt

Kernstadt – Agglomeration

Kernstadt – ländlicher Raum

Agglomeration – ländlicher Raum

Ländlicher Raum – ländlicher Raum

Bei der Bearbeitung der jeweiligen Relationen werden die vier häufigsten Ausgangszwecke gemäss Mikrozensus 2015 (in Summe 73.2% der Ausgänge) berücksichtigt:

Nur Arbeit

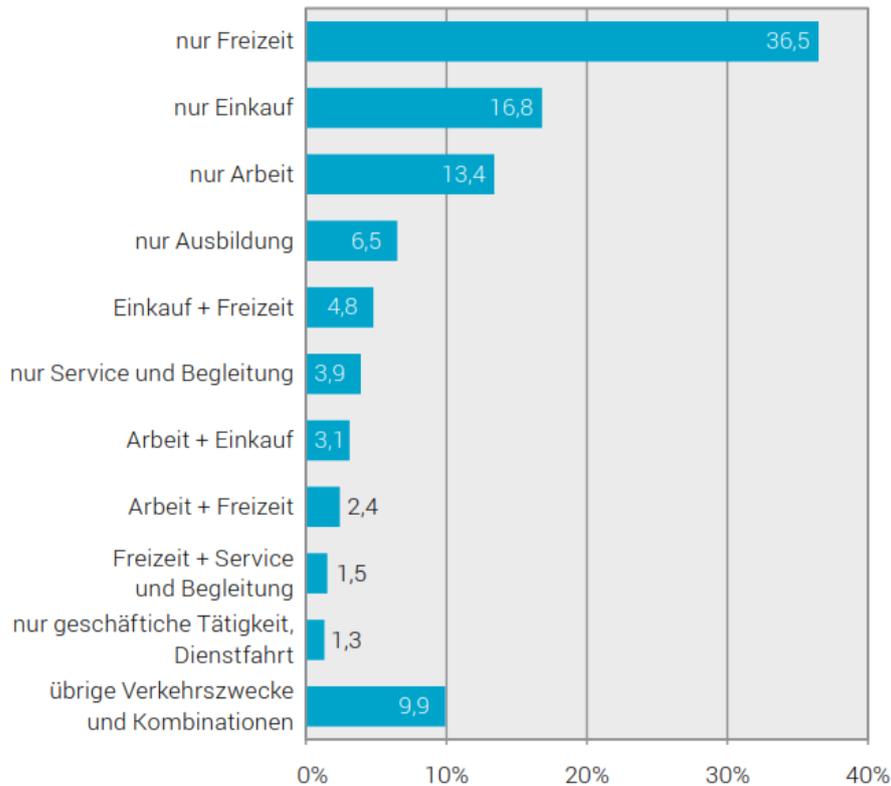
Nur Ausbildung

Nur Freizeit

Nur Einkauf

Die Anteile sind in Abbildung 3 dargestellt. Demnach kamen auch Kombinationen von Verkehrszwecken im Ausgang nur zu 21% vor. 79% der Ausgänge haben somit nur einen Verkehrszweck.

Bei der Betrachtung wird zudem jeweils dahingehend unterschieden, ob das kollektive Angebot als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkten S-Bahn/Fernverkehr) oder als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg genutzt wird.



Basis: 77 990 Ausgänge

Abbildung 3: Anteile der Verkehrszwecke und Verkehrszweckkombinationen an der Anzahl Ausgänge, 2015 (Quelle: BFS: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015, Neuchâtel, 2017)

- Kapitel 4 enthält Überlegungen zum Nachfragepotenzial und Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit solcher Angebotsformen. Mit einer quantitativen Abschätzung werden Grössenordnungen für eine denkbare Modalsplit-Entwicklung und den damit verbundenen Fahrzeugbedarf ermittelt.
- In Kapitel 5 wird das regulatorische Umfeld für solche Angebotsformen betrachtet.
- Der Bericht endet mit einer Zusammenfassung der Chancen und Risiken, mit Handlungsempfehlungen (Kapitel 6) und einem abschliessenden Fazit (Kapitel 7).

2. Beschreibung der Angebote

2.1 Abgrenzung MIV – kollektiver Verkehr / ÖIV – ÖV

Definition MIV/Privatverkehr: Fahrten mit einem Fahrzeug, welches eine Person/Familie alleine nutzt. Hierzu gehören das Privatauto und Carsharing ohne Pooling (= sequenzielles Teilen eines Fahrzeugs). Auch Carpooling (= simultanes Teilen eines Fahrzeugs) auf privater Basis (Mitfahrgelegenheit auf der vom Fahrer des Autos gewählten Route) oder die individuelle Nutzung eines Taxis werden hierunter subsummiert. Diese werden in dieser Vertiefungsstudie nicht betrachtet.

Definition öffentlicher Verkehr: Darunter fallen sämtlichen Angebote zur regelmässigen und gewerbsmässigen Personenbeförderung. Die Merkmale des öffentlichen Verkehrs ergeben sich v.a. aus den Vorgaben im Personenbeförderungsgesetz (PBG, SR 745.1):

- Ausführung durch berechtigte Verkehrsunternehmen 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

Daraus ergeben sich die bekannten, heute weitestgehend fixen Elemente des öffentlichen Verkehrs, wie Abfahrtszeiten (Fahrplan), Haltestellen und Linien. Zudem unterliegt der ÖV als Ganzes dem Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG, SR 151.3).

Definition kollektiver Verkehr: Alle Formen, bei der eine Person **ein von einem Unternehmen angebotenes** Fahrzeug nutzt, welches auch von anderen Personen während seiner Fahrt (zeitweise) mitgenutzt werden kann (= simultanes Teilen des Fahrzeugs). Der kollektive Verkehr umfasst den konventionellen heutigen ÖV und den ÖIV. Gegenüber dem ÖV zeichnet sich der ÖIV durch eine Loslösung von den oben aufgelisteten Merkmalen aus, insbesondere eine stärkere Orientierung an den individuellen Bedürfnissen der Fahrgäste. Dies kann durch eine Flexibilisierung der Abfahrtszeit (on-demand Verkehr), der Route/Linie, variable Halte (ohne ortsfeste Haltestellen) oder eine Kombination dieser Elemente erreicht werden. Unter den ÖIV fallen auch Pooling-Angebote auf nichtprivater Basis. Hier besteht allerdings ein fließender Übergang zum Privatverkehr³.

³ Aus Nutzerperspektive dürfte v.a. die Anwesenheit von fremden Personen im Fahrzeug entscheidend sein, ob ein Transport als Privatverkehr oder als kollektiver Verkehr (ÖV/ÖIV) wahrgenommen wird. Insofern sind auf privater Initiative fussende Fahrgemeinschaften im Bekanntenkreis von institutionellen bzw. gewerblichen Carpooling-Angeboten zu unterscheiden.

2.2 Grundsätzliche Überlegungen / Thesen

Zur Bildung von Angebotsformen im kollektiven Verkehr mit automatisierten Fahrzeugen werden einleitend verschiedene Überlegungen und Thesen vorangestellt.

Vernetzung + führerlose Fahrzeuge = adaptiver ÖV

Mit der Vernetzung werden im ÖV fixe Fahrpläne und Haltestellen an Bedeutung verlieren und die Fahrzeuge vermehrt nach Bedarf verkehren. Von der Benutzerseite her wird wie heute die Planbarkeit und Zuverlässigkeit zentral bleiben: Wo und wann besteht eine Transportgelegenheit und wann komme ich damit an?

Grunddilemma kollektiver Verkehr: Geschwindigkeit vs. Zugänglichkeit

Das Grunddilemma beim kollektiven Verkehr bleibt der Zielkonflikt zwischen Geschwindigkeit (möglichst rasche Verbindung zwischen Ausgangs- und Zielort) und Zugänglichkeit. Je mehr unterschiedliche Einsteige- und Aussteigeorte ein Fahrzeug anfährt, desto tiefer fällt aufgrund der notwendigen Umwege die Beförderungsgeschwindigkeit aus. Aus diesem Grund wird ein Abholen/Absetzen vor der Haustüre voraussichtlich nur mit kleineren Fahrzeugen möglich sein.

D.h. kollektiver Verkehr bedingt auch künftig Abwägen auf Nutzerseite. Der (automatisierte) Privatverkehr bleibt schneller und gewährleistet in der Regel auch kürzere Zugangswege. Das heisst im Umkehrschluss: Der Verzicht auf diese Vorteile muss mit anderen Vorteilen (v.a. günstigerer Preis, geringere Kosten durch Verzicht auf privaten PW) aufgewogen werden.

Bepreisung von räumlicher und zeitlicher Verfügbarkeit, Geschwindigkeit und Komfort

Anstelle des fixen Fahrplans wird künftig die voraussichtliche Wartezeit bis zum Eintreffen eines verfügbaren Fahrzeugs in den Vordergrund treten.

Die Wartezeit und der Einsteige-/Aussteigeort werden die entscheidenden Faktoren für die Preisdifferenzierung sein. Wer bezahlt, bekommt sofort einen Slot und wird direkt an seinem Abgangs- bzw. Zielort abgeholt/abgesetzt. Wer gewisse Zu-/Abgangswege und Wartezeiten in Kauf nimmt, erhält günstigere Angebote.

Zunehmende Bedeutung der Planbarkeit

Die Planung von ÖV-Fahrten wird an Bedeutung gewinnen. Frühzeitig bekannte Bedürfnisse helfen den Betreibern, ihren Fahrzeugeinsatz und die gefahrenen Routen zu optimieren. Wer sein Reisebedürfnis frühzeitig anmeldet, wird dafür insbesondere durch günstigere Preise belohnt.

Multioptionalität vs. Entscheidungsfreudigkeit

Für jedes Verkehrsbedürfnis werden Anbieter (zumindest in urbanen und suburbanen Räumen) eine Vielzahl an Optionen anbieten können. Der künftige ÖV-Benutzer wird im Alltag aber kaum ständig aus vielen Angeboten auswählen wollen. Die Anbieter werden mit Geschäftsmodellen reagieren, welche die Entscheidungskomplexität reduzieren, beispielsweise Abonnements für fixe Qualitätsstufen o.ä.

Weiterhin Argumente für eine Bündelung

Erste Simulationen und Abschätzungen zu Verkehrssystemen mit automatisierten und geteilten Fahrzeugflotten weisen darauf hin, dass kleine Fahrzeuge (Einpersonenfahrzeuge, Robotertaxis individuell oder gepoolt) künftig gegenüber dem ÖV bezüglich Preisen konkurrenzfähig sein werden (Bösch et al., 2017). Gleichwohl gibt es Argumente, die weiterhin für eine Bündelung von Reisenden und damit grössere Fahrzeuge sprechen. Erstens ist ein Zusammenhang zwischen Bevölkerungsdichte und der Effizienz von solchen geteilten Kleinfahrzeugflotten zu erwarten (Bösch et al., 2017). In ländlichen und peripheren Gebieten mit geringer Nachfragedichte wird es für Betreiber von solchen Fahrzeugen nicht profitabel sein, hohe Fahrzeugdichten vorzuhalten, um kurze Wartezeiten zu gewährleisten. Dies spricht für etwas grössere Gefässe. Zweitens wird mit sinkenden Kosten für Robotertaxis der verkehrliche Druck auf zentrale Orte steigen („Jeder pendelt in seiner Kapsel direkt ins Stadtzentrum“.). Der Gesetzgeber wird dieses Privileg bepreisen müssen (Mobility Pricing) und damit Anreize für eine Bündelung in hochausgelasteten Räumen schaffen.

Kostenloser kollektiver Verkehr?

Die jüngsten Erfahrungen in Schweizer Städten mit dem Aufkommen von kostenlosen Veloverleihsystemen, aber auch die Diskussion in deutschen Städten um einen kostenlosen ÖPNV werfen die Frage auf, ob denn nicht künftig ein kostenloser kollektiver Verkehr zu haben sein wird. Das Geschäftsmodell des Betreibers könnte folgendermassen funktionieren:

- Der Fahrgast bezahlt die Fahrt mit der Preisgabe seiner Bewegungsdaten, möglicherweise kombiniert mit ergänzenden persönlichen Angaben.
- Der Fahrgast bezahlt mit seiner Aufmerksamkeit, indem er während oder vor der Fahrt Werbung ansehen muss.
- Der Fahrgast bezahlt mit Zeit, indem er bei gewissen Geschäften warten muss oder Umwege zu diesen gefahren werden.
- Diese Geschäfte kooperieren mit dem Betreiber und bezahlen Kommissionsgebühren auf Produktverkäufe an Fahrgäste.

Derartige Angebote haben voraussichtlich nur im städtischen Kontext ein Potenzial und auch da nur als Nischenprodukt. Mit der Perspektive sinkender Mobilitätspreise aufgrund der Automatisierung sinkt bei den Nutzern auch die Bereitschaft, solche nichtmonetären Aufwände zu leisten. Zudem ist fragwürdig, wie lange das Sammeln und Verkaufen von Bewegungsdaten (noch) ein Geschäftsmodell sein kann. Einerseits steigt mit der Vernetzung und Digitalisierung die Verfügbarkeit solcher Daten, andererseits ist zu erwarten, dass die Regulierung, wer welche Daten erheben und wie verwenden darf, zunimmt.

Aufgrund dieser Einschätzung wird ein kostenloser (städtischer) ÖV in dieser Studie nicht systematisch vertieft.

2.3 Systematisierung von Angebotsformen

Angebotsformen

Eine abschliessende Systematisierung künftiger Angebotsformen ist mit dem aktuellen Wissensstand nicht möglich. Vielmehr geht es im vorliegenden Fall darum, Angebotsformen zu definieren, die plausibel sind und sich zur Klärung der Fragestellung eignen.

Aufgrund der deutlich tieferen Betriebskosten für führerlose Fahrzeuge ist zu erwarten, dass sich die Angebote (insbesondere im städtischen Kontext) stark ausdifferenzieren werden. In einer vollautomatisierten Verkehrswelt kann der Fahrgast für jede einzelne Etappe sehr exakt auswählen, welche Kriterien die Transportgelegenheit erfüllen soll. Über die folgenden Angebotselemente werden die Anbieter ihre Angebote auf das Marktsegment abstimmen (Tabelle 3).

| Angebotsэлеment | Erläuterung / Mögliche Ausprägung |
|---|---|
| Örtliche Verfügbarkeit (Zugänglichkeit) | <ul style="list-style-type: none"> — Länge des Zugangsweges zum Einstiegspunkt oder vom Ausstiegspunkt zum Ziel — fixe Haltestellen (klassischer ÖV) vs. Halt on-demand (überall oder räumlich eingeschränkt / Haltebänder) |
| Zeitliche Verfügbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> — Wartezeit auf nächste Fahrgelegenheit, garantiert oder variabel — Betriebszeiten, evtl. saisonale Unterschiede — Mindestfrist für die Anforderung einer Fahrt — fixer Fahrplan vs. Verkehr on-demand |
| Beförderungsgeschwindigkeit | <ul style="list-style-type: none"> — Zeitbedarf von Abfahrt bis Ankunft, abhängig vom Haltestellenabstand und allfälligen Umwegen |
| Direktverbindung / Umsteigen | <ul style="list-style-type: none"> — mit oder ohne Umsteigen |
| Zuverlässigkeit | <ul style="list-style-type: none"> — Verspätungshäufigkeit, Häufigkeit von Ausfällen und Anschlussbrüchen |
| Fahrzeuggrösse | <ul style="list-style-type: none"> — Transportkapazität, Grad der Bündelung |
| Komfort | <ul style="list-style-type: none"> — Ausstattungsmerkmale, Materialisierung — Individualisierbarkeit — Möglichkeiten für Gepäcktransport — Anpassung an besondere Bedürfnisse (Kinder, ältere Personen, Personen mit eingeschränkter Mobilität) |
| Vertrieb | <ul style="list-style-type: none"> — Verkaufskanäle (digital und physisch) — Sortiment der angebotenen Reise-/Transportmöglichkeiten sowie vor- und nachgelagerter Dienstleistungen (Mobility as a service) — Möglichkeit für persönliche Beratung |
| Information | <ul style="list-style-type: none"> — Information des Fahrgasts vor und während der Reise — Ausgestaltung des Gesamtsystems, intuitive Führung des Fahrgasts |
| Fahrpreis | <ul style="list-style-type: none"> — vor Fahrtantritt fixiert oder variabel — Rabatt für frühzeitige Anforderung — Rabatt für zeitliche Bindung („Mengenrabatt“) |

Tabelle 3: Angebotselemente kollektiver Verkehr (in Anlehnung an Weidmann, 2014)

Klassischerweise ist die Fahrzeuggrösse für die Angebotsform zentral, da verschiedene andere Angebotselemente darüber vorbestimmt oder zumindest stark eingeschränkt werden. Zudem verkehrt im heutigen ÖV je nach räumlichem Kontext, Relation und Nachfragesituation meist nur eine Angebotsform.

Künftig wird die Differenzierung der Leistungen und des Fahrpreises in den Vordergrund treten. Der Fokus auf eine Angebotsform je Relation schwächt sich aufgrund der gegenüber heute reduzierten Betriebskosten ab oder fällt ganz weg. In einem (teilweise) adaptiven ÖV-System mit automatisierten und vernetzten Fahrzeugen werden in vielen Räumen mehrere Angebotsformen verfügbar sein. Die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit wird sich im Preis widerspiegeln. Die Fahrgäste werden sich verkürzte Wartezeiten oder Anmeldefristen, kürzere Zu- und Abgangswege, schnellere Fahrzeiten und weniger Umwegfahrten erkaufen können. Im Gegenzug werden die Anbieter die Inkaufnahme von Kompromissen, beispielsweise eine Einigung der Fahrgäste auf einen gemeinsamen Aussteigeort, oder das Akzeptieren einer längeren Fahrzeit zur Erhöhung der Fahrzeugauslastung (Ein- und Aussteigen von zusätzlichen Fahrgästen), mit Preisnachlässen belohnen.

Im vorliegenden Fall illustrieren wir diese Differenzierung des Personentransports als Gesamtservice vereinfacht mit einer dreistufigen Skala: Basic, Flex und Select. Die Beschreibungen in der nachfolgenden Tabelle 4 illustrieren diese qualitative Abstufung mit Fokus auf strassengebundene Orts- und Regionalverkehre. Allerdings ist zu beachten, dass sich die preisliche Differenzierung und die damit verbundenen Angebotsausprägungen je nach Raum, Relation und Tageszeit unterscheiden werden.

| Angebotsform | Eigenschaften |
|-------------------|--|
| Basic (ÖV) | <ul style="list-style-type: none"> — Anmeldefrist: Bei Linienangeboten mit fixem Fahrplan ist keine Anmeldung erforderlich. Bei Bedarfsangeboten muss das Transportbedürfnis genügend früh angemeldet werden (mehrere Stunden vorher) oder der Benutzer kauft gleich einen fixen Slot über einen längeren Zeitraum (Abonnement). — Zeitliche Verfügbarkeit: Fixer Grundtakt oder Fahrplan, allenfalls mit Ausnahmen für Randzeiten. Bei Bedarfsangeboten kann aus einer Auswahl der Slot ausgewählt werden (Kurse zu verschiedenen Zeiten). Die definitive Abfahrtszeit kann sich bis eine halbe Stunde vor der Fahrt noch um 4-5 Minuten verschieben. Die Ankunftszeit am Zielort ist garantiert. Das Fahrzeug wartet nicht auf verspätete Fahrgäste. — Räumliche Verfügbarkeit: Vorwiegend fixe Linien mit ortsfesten Haltestellen oder Haltebereichen. Bei adaptiven Angeboten Auswahl von Einsteige- und Aussteigeort aus vorgegebener Liste (mehrere Pick-up/Drop-off Standorte oder Haltebereiche je Ort). |

Tabelle 4: Eigenschaften der Angebotsformen Basic, Flex und Select (Fortsetzung nächste Seite)

| Angebotsform | Eigenschaften |
|---------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Fahrtweite / Umsteigen: Bei fixen Linien verschiedene Fahrtweiten und immer Einbindung in ÖV-Umsteigeknoten. Bei Bedarfsangeboten Fokus auf kurze Fahrtweiten, beispielsweise durch Beschränkungen bzgl. möglicher Zielorte oder maximale Fahrtweiten (Angebote mit begrenztem Perimeter, Beschränkung auf Zubringerfunktion zu Hauptachsen). — Geschwindigkeit: Ähnlich wie bei heutigem ÖV, da zahlreiche Unterwegshalte (bei fester Linie) bzw. ad-hoc verschiedene Pick-up/Drop-off Standorte angefahren und Reserven für Umwegfahrten vorgehalten werden (zur Sicherstellung einer genügenden Fahrzeugauslastung). — Komfort: Basisstandard, Gepäcktransport eingeschränkt möglich („Handgepäck“) — Fahrzeuggrösse: mittlere bis grosse Gefässe, in städtischen Gebieten auch sehr grosse Gefässe (Gelenk-/Doppelgelenkbus) — Vertrieb: landesweit koordiniertes Ticketing und Tarife, breites digitales und physisches Vertriebsnetz, regionale oder nationale Abonnements/Mehrfahrtenkarten für die Nutzung von Basic-Angeboten verschiedener Anbieter |
| Flex | <ul style="list-style-type: none"> — Anmeldefrist: Das Transportbedürfnis kann bis zu 45 Minuten vor der gewünschten Abfahrt angemeldet werden, in Rand- und Zwischenzeiten auch bis zu 20 Minuten vorher (allerdings nicht in allen Räumen). — Zeitliche Verfügbarkeit: Zu vielen Tageszeiten kann die Abfahrtszeit frei gewählt werden, ausser in Randzeiten und zu den absoluten Spitzzeiten. Die definitive Abfahrtszeit kann sich nur noch um 2-3 Minuten ändern. Die Ankunftszeit am Zielort ist garantiert. Es besteht eine geringe Wartetoleranz von 1-2 Minuten auf verspätete Fahrgäste. — Räumliche Verfügbarkeit: Der Einsteigeort kann im Siedlungsbereich meist frei gewählt werden. Einschränkungen gibt es für sehr periphere/ländliche Adressen und Sackgassen. Der Aussteigeort kann je nach Fahrtweite und Zielraum frei gewählt werden oder muss aus vorgegebenen Drop-off Standorten/Halte-bereichen ausgewählt werden (bspw. bei Direktverbindungen in Zentrumsgebiete). — Fahrtweite / Umsteigen: Fokus auf Direktverbindungen im Orts- und Regionalverkehr, für Fernverkehr eher Zubringerfunktion (zu Bahn oder Fernbussen). Potenzieller Fahrtenradius grösser als im Basic-Bereich. — Geschwindigkeit: höher als bei heutigem ÖV — Komfort: erhöhter Standard, garantierter Sitzplatz, mehr Freiraum je Person, erweiterte Optionen für den Gepäcktransport — Fahrzeuggrösse: kleine bis mittlere Gefässe, grössere Gefässe nur wo Beschleunigung gegenüber kleineren Gefässen möglich (bspw. durch Busspuren, BRT-Infrastruktur, <i>High Occupancy Lane</i> o.ä.) — Vertrieb: Ticketing und Tarife nur teilweise vereinheitlicht, jedoch grösstenteils Einbindung in zentrale Vertriebskanäle, Abonnements tlw. verfügbar durch Kooperationen der Anbieter |
| Select | <ul style="list-style-type: none"> — Anmeldefrist: Das Transportbedürfnis kann ganztags kurzfristig angemeldet werden; bei unmittelbaren Anfragen bestehen Wartezeiten von wenigen Minuten (städtischer Raum) bis 20 Minuten (ländlicher Raum). — Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeit bzw. gewünschte Ankunftszeit kann frei gewählt werden. Die Ankunftszeit am Zielort ist garantiert. Auf verspätete Fahrgäste wird grosszügig gewartet (eventuell gegen Zusatzgebühr). — Räumliche Verfügbarkeit: Ein- und Aussteigeort sind, eine Strassenerschliessung vorausgesetzt, ohne Einschränkungen frei wählbar. |

Tabelle 4: Eigenschaften der Angebotsformen Basic, Flex und Select (Fortsetzung nächste Seite)

| Angebotsform | Eigenschaften |
|--------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Geschwindigkeit: ähnlich wie bei heutigem MIV, auf bestimmten Strecken sogar höher, erreicht durch beschränkte Fahrzeugauslastung und/oder sehr selektive Bündelung (nur Fahrgäste mit fast bis komplett identischer Strecke) — Fahrtweite / Umsteigen: Fokus auf Direktverbindungen im längerläufigen Regionalverkehr oder Fernverkehr. Sehr hohe oder gar keine Distanzlimiten. — Komfort: erstklassige Ausstattung, teilweise personalisierbar, Zusatzoptionen/Services für Verpflegung/Unterhaltung/Arbeiten unterwegs, umfassende Optionen für den Gepäcktransport inkl. Möglichkeit für Sperrguttransport — Fahrzeuggrösse: vorwiegend kleine Fahrzeuge (Sammeltaxis, Vans, Minibusse mit reduzierter Platzzahl) — Vertrieb: Ticketing und Tarife nicht vereinheitlicht, eigene Vertriebskanäle, Bündelung auf unabhängigen Plattformen und in offiziellen Anbieterkooperationen |

Tabelle 4: Eigenschaften der Angebotsformen Basic, Flex und Select

Die Skizzierung der Angebotsformen in der obigen Tabelle verdeutlicht, dass die Basic-Angebote mit dem heutigen klassischen ÖV gleichzusetzen sind. Diese Angebote werden das von der öffentlichen Hand gewünschte Mindestangebot für jeden Raum abdecken (Grundversorgung). Die Angebotsformen Flex und Select decken den Zwischenbereich⁴ zwischen ÖV und MIV ab, dessen Herausbildung zahlreiche Quellen postulieren (z.B. Bundesrat, 2016, UVEK, 2017). Für diesen Zwischenbereich werden v.a. kleinere bis mittlere Fahrzeuge im Vordergrund stehen. Die folgende Abbildung 4 verdeutlicht die Abstufung zwischen Angebotsformen und Fahrzeuggrössen.

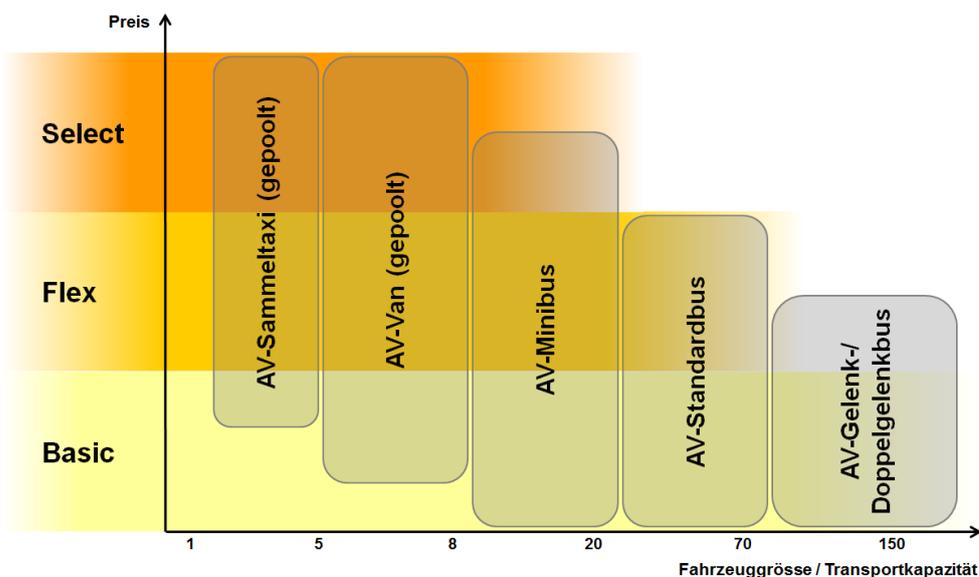


Abbildung 4: Zu erwartende Fahrzeuggrössen je Angebotsform

⁴ Im UVEK-Orientierungsrahmen zur Zukunft der Mobilität in der Schweiz (UVEK, 2017) wird dieser Zwischenbereich als öffentlicher Individualverkehr (ÖIV) bezeichnet.

Die stichwortartige Beschreibung der Angebotsformen in Tabelle 4 zeigt, dass diese nicht völlig neuartig sind. In vielen (Drittwelt-)Ländern sind ähnliche Angebotsformen mit Chauffeur heute im Einsatz, bspw. Sammeltaxis, welche erst abfahren sobald das Fahrzeug genügend gefüllt ist, oder städtische Minibusse mit flexiblen Halten auf Handzeichen hin (Ride-hailing). Zudem zeigen Beispiele, dass bereits heute Investoren gewillt sind, in bedeutendem Umfang Flotten in einer Stadt zu platzieren. So sollen unterstützt von Volkswagen in der Stadt Hamburg bis Ende 2018 mehr als 200 Shuttle-Vans eingeführt werden, die in einem ähnlichen Segment wie die Flex- und Select-Fahrzeuge flexible Ein- und Aussteigemöglichkeiten bieten (Moia, 2017).

Entscheidende Voraussetzung für den schweizerischen Kontext sind die Automatisierung und die damit einhergehenden Veränderungen bei den Kostenstrukturen, welche die Angebotsformen künftig eigenwirtschaftlich bzw. finanziell tragbar machen können. Angebote wie die zuvor dargestellten in Hamburg stellen vor allem Vorinvestitionen dar, um bei Erreichen des entsprechenden Automatisierungsgrades bereits im Markt zu sein.

Flexibilität aus Nutzersicht

Aus Nutzersicht wird bei einer Verbreiterung des Angebots das Bedürfnis zunehmen, die verschiedenen Angebotsformen möglichst flexibel nutzen und kombinieren zu können. Für die Betreiber bedeutet dies, entweder selbst mehrere Angebotsformen anzubieten, oder aber die einzelnen Angebote über zentrale Vertriebsplattformen zu bündeln und zu koordinieren. Denkbar ist auch, dass sich mehrere Anbieter in der Angebotskoordination und im Vertrieb zusammenschliessen, ähnlich den heutigen Tarifverbänden.

Im Vertrieb findet die benutzerfreundliche Bündelung über verschiedene Verkehrsträger und Anbieter hinweg bereits zunehmend statt, sowohl an physischen Verkaufsstellen als auch digital über Websites und Apps. Herausfordernd wird künftig v.a. die physische und zeitliche Koordination der Angebote sein, welche on-demand und damit ohne festen Fahrplan verkehren werden.

Flexibilität aus Betreibersicht

Das zu erwartende Neben- und Miteinander von verschiedenen Angebotsformen führt zur Frage, mit welchen Fahrzeugen die Betreiber ein möglichst breites Anforderungsspektrum abdecken können. Ist ein modulares Fahrzeuglayout möglich, das je nach Situation sowohl als Basic-, Flex- oder Select-Angebot verkehren kann? Oder kleine Kapseln, die Fahrgäste aufnehmen (erschliessen, sammeln) und sich dann im Zulauf auf wichtige Ziele zu einem grösseren Fahrzeug zusammenschliessen?

Für die vorliegende Studie wurde entschieden, solche Fragen zu neuartigen technischen Fahrzeugentwürfen auszuklammern. Als massgebende Rahmenbedingung sind die Automatisierung und die damit verbundene Kostensenkung bei kleinen Fahrzeugen durch den Wegfall des Fahrpersonals zu sehen.⁵ Weitere fahrzeugseitige Innovationen haben das

⁵ Der Rationalisierungsgewinn bei automatisierten Fahrzeugen ergibt sich durch den Wegfall des Fahrers. Es entstehen aber auch neue Kosten für die Informations- und Kommunikations-

Potenzial, die künftigen Betriebskosten und die Infrastrukturausnutzung zu optimieren (Reduktion der Fahrzeugfläche). Zur Konzeption von völlig anderen Angebotsformen scheinen solche Innovationen aber nicht zu führen. Der wahrscheinlichste angebotsseitige Effekt von modularen Fahrzeugen dürfte der Wegfall von Umstiegen zwischen Mittel- und Feinverteiler sein.

technologie, Dispositionssysteme und für zusätzliches Personal, Reparatur und Reinigung der Fahrzeuge etc. Entsprechend der Literatur gehen wir davon aus, dass die Einsparungen die zusätzlichen Kosten überwiegen

3. Angebotsformen aus Sicht der Nutzer

Sowohl zur Prüfung der Plausibilität als auch zur Illustration der künftigen Transportketten wurden die in Kapitel 1 beschriebenen Angebotsformen auf fünf relationsbezogene Fallbeispiele angewendet (Tabelle 5). Die detaillierten Fallbeispiele sind im Anhang A1 enthalten.

| |
|---|
| <p>Markus, Informatiker, ledig, Oerlikon ZH innerhalb Kernstadt</p> <p>Markus arbeitet im Zürcher Seefeld. Für seine innerstädtischen Wege hat er ein Basic-Abonnement. Dieses nutzt er im Alltag meist für Kombinationen von AV-Bus, S-Bahn und Tram, um zum Büro oder nach Hause zu pendeln und für Freizeitaktivitäten. Nach kulturellen Anlässen oder einem auswärtigen Abendessen mit seiner Freundin in der Innenstadt gönnt er sich gerne ein Flex-Upgrade und bestellt einen AV-Minibus, der ihn vom Löwenplatz bis auf 100m umsteigefrei zu seiner Wohnung bringt. Wegen der Wartezeit von meist ca. 15 Minuten bestellt er den Bus vorher, und unterwegs fährt dieser einige Schlaufen, um andere Fahrgäste abzusetzen, aber dafür kommt er günstig fast direkt nach Hause. Ein individuelles Robotertaxi ist wegen der Beschränkungen für solche Fahrzeuge auf Stadtgebiet deutlich teurer. Ein solches nutzt er nachts, wenn er schnell nach Hause will oder wenn er mit viel Gepäck zum Flughafen oder zum Bahnhof muss.</p> |
| <p>Patricia, Ärztin und Mutter von zwei Teenagern, Hägenschwil SG Kernstadt – ländlicher Raum</p> <p>Patricia praktiziert als Ärztin in einer Gemeinschaftspraxis in St. Gallen. Für die Pendlerwege während den normalen Tageszeiten besitzt sie ein Flex-Abonnement, bei dem ein AV-Van als Bahnhofszubringer oder –abnehmer jeweils 3-7 andere Personen im selben Quartier aufammelt bzw. ablädt. Im AV-Van hat Patricia fixe Slots für sich reserviert. Möchte sie zu einer anderen Zeit fahren, muss sie dies 40 Minuten vorher anmelden.</p> <p>Für Einkäufe und bei Notfalldiensten bestellt sie auch oft ein on-demand Select-Angebot mit einem AV-Sammeltaxi, wobei nur andere Fahrgäste mit teilweise identischem Weg zusteigen können. Mit dem Select-Angebot gelangt sie umsteigefrei von Tür zu Tür.</p> <p>Ihre beiden Söhne haben ein fixes Select-Abonnement für ein AV-Sammeltaxi, welches sie zweimal wöchentlich für die Fahrt zum Eishockeytraining benutzen. Ihre Ausrüstung braucht viel Platz und sie müssen diese so nicht weit tragen.</p> <p>Für Freizeitausflüge mit ihrem Mann oder der ganzen Familie nutzt Patricia nach wie vor gerne das Basic-Angebot. Besonders von der Möglichkeit zum Transport ihrer e-bikes im Zug und auf ausgewählten Buslinien ist sie begeistert</p> |
| <p>Yvette, Bürofachkraft und Mutter, Schlatt ZH Agglomeration – ländlicher Raum</p> <p>Yvette arbeitet Teilzeit in einem Betrieb in Oberwinterthur. Je nach Tagesplan und zeitlicher Flexibilität nutzt sie ein Basic-Angebot (AV-Minibus mit fixem Fahrplan), bei dem sie am Mobilitätshub in Oberwinterthur auf eine andere Linie umsteigen muss, oder ein schnelleres Flex-Angebot (AV-Van). Mit dem Flex-Angebot kann sie umsteigefrei vom Pick-up-Point in ihrem Quartier bis nahe zum Büro fahren und zudem auch gut ihre gehbehinderte Tochter zur Pflegeschule begleiten oder von dort abholen. Normalerweise fährt aber ihr Mann die Tochter mit dem familieneigenen Auto. Das Flex-Angebot und insbesondere die Fahrt via Pflegeschule muss Yvette 45 Minuten vorher bestellen.</p> <p>Die Familieneinkäufe lässt Yvette in der Regel von Delivery-Robotern nach Hause liefern. Am Wochenende nutzt die Familie ihr eigenes Auto für Einkäufe und Freizeitausflüge.</p> |

Tabelle 5: Auszug aus den Fallbeispielen

Zusammenfassung der Angebote und ihrer Unterschiede nach Relationen

Für eine Gesamtschau auf die drei Angebotsformen und die Unterschiede nach räumlichem Kontext wurden diese in den nachfolgenden schematischen Abbildungen verortet. Daraus und aus den skizzierten Fallbeispielen lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

Basic (Abbildung 5): Das Basic-Angebot wird im vorliegenden Bericht mit dem künftigen politisch gewünschten Grundangebot (Service public) gleichgesetzt. Um eine breite Benutzbarkeit (Transportpflicht), ein klares, einfach zu vermittelndes Angebot und eine hohe Planbarkeit zu gewährleisten, werden fixe Linien, ortsfeste Haltstellen und zumindest tageszeitlich fixe Fahrpläne im Vordergrund stehen. Besonders im ländlichen Raum werden auch bedarfsorientierte Angebote unter das Basic-Segment fallen.

Im städtischen Kontext mit hoher Nachfragedichte wird es weiterhin eine Kernaufgabe des Basic-Angebots sein, die Personenströme zu bündeln und innerstädtische sowie Stadt-Umland-Verbindungen abzudecken. Damit ist gegenüber dem heutigen ÖV kaum eine nennenswerte Beschleunigung möglich (kurze Haltestellenabstände, Mischverkehr) und Fahrgäste müssen weiterhin verschiedene öffentliche Verkehrsmittel bzw. Linien nutzen sowie Zu- und Abgangswege in Kauf nehmen, um die gewünschte Relation abzudecken. Im städtischen Kontext werden für das Basic-Angebot vorwiegend grössere Fahrzeuge eingesetzt werden.

Je weiter von städtischen Raumstrukturen entfernt, desto eher wird dem flächigen Basic-Angebot eine reine Zubringerfunktion zu regionalen bzw. auf übergeordnete Zentren ausgerichtete Mittelverteiler (S-Bahn, regionale Hauptbuslinien) zukommen. Zudem ist bei dünnerer Nachfrage (v.a. ausserhalb der Hauptverkehrszeiten) denkbar, das Basic-Angebot stärker als Bedarfsangebot auszurichten, wo zwar eine garantierte zeitliche Verfügbarkeit aber kein fixer Fahrplan besteht (PubliCar-Modell). Im Gegensatz zu heute wird es im ländlichen und suburbanen Kontext möglich sein, eher kleinere Fahrzeuge einzusetzen und damit mehr, dafür direktere und schnellere Linien anzubieten. D.h. der Rationalisierungsgewinn aus der Automatisierung könnte für eine Beschleunigung des ÖV eingesetzt werden. Allerdings muss die räumliche Verfügbarkeit weiterhin auf wenige feste Haltestellen je Dorf/Ortsteil konzentriert werden, um Umwege und Fahrzeitverluste in einem akzeptablen Rahmen zu halten.

Flex (Abbildung 6): Im Gegensatz zu Basic-Angeboten handelt es sich bei Flex-Angeboten ausnahmslos um verschiedene Formen von on-demand-Angeboten. Die Gewinne für den Benutzer sind kürzere Zu- und Abgangswege, kürzere Reisezeiten, ein Zuwachs an möglichen Direktverbindungen und verbesserter Komfort. Für eine regelmässige Benutzung sind Abonnementmodelle denkbar. Gleichwohl stehen als Informations- und Vertriebskanal digitale Geräte im Vordergrund. Diese erlauben die ortsunabhängige ad-hoc Nutzung dieser Angebote.

Die Stärke von Flex-Angeboten dürfte vor allem im sub- und periurbanen Raum sowie auf tangentialen städtischen Relationen zum Tragen kommen,

da hier eine hohe Nachfragedichte mit dispersen Quell-/Zielbeziehungen vorliegt. Flex-Angebote können hier Fahrgäste mit ähnlichen Relationen zusammenbringen. Die Voraussetzung für eine Nutzung seitens des Fahrgasts wird sein, Einschränkungen bei der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit (z.B. eingeschränkt auf gewisse Strassen, Direktangebote nur auf ausgewählten Korridoren, Wartezeiten je nach Tageszeit) in Kauf zu nehmen.

Im ländlichen Raum können Flex-Angebote attraktive Direktverbindungen zu umliegenden Zentren oder wichtigen Zielen abdecken. Die zeitliche Verfügbarkeit und die Zahl der möglichen Ziele dürften aber gegenüber dem Flex-Angebot im (sub)urbanen Kontext eingeschränkter sein. Für Direktverbindungen in städtische Zentren ist denkbar, dass kleine bis mittlere Fahrzeuge Personen in einem eingeschränkten Quellgebiet (Quartier, Ortsteil) aufsammeln und dann ohne oder mit sehr wenigen Unterwegshalten bis in das städtische Zentrum verkehren. Dies würde gegenüber kombinierten Transportketten eine deutliche Beschleunigung ermöglichen.

Ein entscheidender Vorteil für viele Pendler könnte die Kombination aus Direktverbindung mit höherem Komfort sein, um die Reisezeit produktiv nutzen zu können.

Select (Abbildung 7): In diesem Bereich erfolgt ein fließender Übergang der Angebotsformen in individuelle Taxi-Services. Es handelt sich um on-demand Tür-zu-Tür-Angebote mit Reisezeiten im Bereich des MIV. In allen Raumtypen kommen nur kleine Fahrzeuge zum Einsatz (Sammeltaxi, Van) und die Bündelung der Fahrgäste erfolgt sehr selektiv nur da, wo deren Reisewege fast deckungsgleich sind. Andernfalls resultieren zu hohe Fahrzeitverluste durch Umwege und eine Abgrenzung gegenüber dem Flex-Segment ist nicht mehr möglich. Im ländlichen Raum ist denkbar, dass für die Wahl von Ein- und Aussteigeort Einschränkungen gelten, um das Pooling überhaupt zu ermöglichen.

Die selektive Bündelung kann bedeuten, dass Fahrgäste immer wieder individuell befördert werden. Die Bündelung stellt eine Option für den Anbieter dar, um die Auslastung seiner Fahrzeugflotte zu optimieren. Die Inkaufnahme dieser Möglichkeit durch den Fahrgast wird ihm finanziell abgegolten und gegenüber einem individuellen Taxi wird bei der erwarteten Fahrzeit ein geringfügiger Zuschlag einberechnet. Da die Fahrzeuge ohnehin identisch sind, kann der Kunde bei der Bestellung explizit wählen, ob er ein Einzeltaxi wünscht oder Pooling zulässt. Zur Illustration dieser Auswahlmöglichkeit zwischen kollektivem und individuellem Transport im Select-Bereich kann das aktuelle Uber-Angebot herangezogen werden (vgl. Abbildung 8).

Angebotsform BASIC

- Innerhalb Kernstadt
- Kernstadt – Agglomeration
- Kernstadt – Ländlicher Raum
- Agglomeration – Ländlicher Raum
- Ländlicher Raum – Ländlicher Raum

Angebotsmerkmale

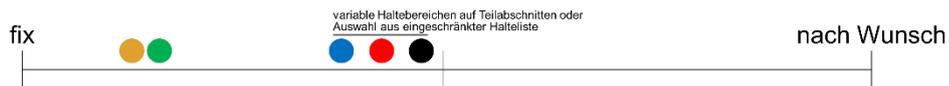
Anmeldefrist / Wartezeit



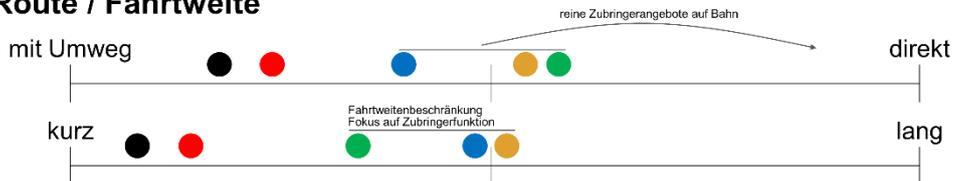
Zeitliche Verfügbarkeit (Abfahrts- und Betriebszeiten)



Räumliche Verfügbarkeit (Pick-up / Drop-off)



Route / Fahrtweite



Geschwindigkeit



Komfort



Fahrzeuggrösse

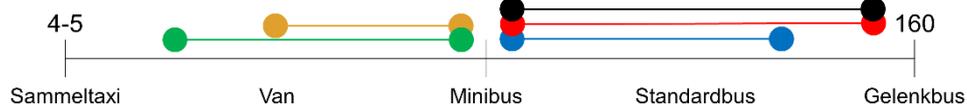


Abbildung 5: Charakteristiken der Angebotsform Basic in Abhängigkeit des Einsatzbereiches.

Angebotsform FLEX

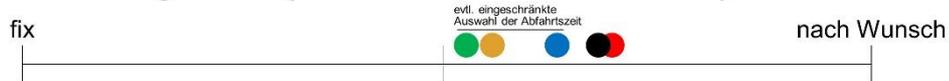
- Innerhalb Kernstadt
- Kernstadt – Agglomeration
- Kernstadt – Ländlicher Raum
- Agglomeration – Ländlicher Raum
- Ländlicher Raum – Ländlicher Raum

Angebotsmerkmale

Anmeldefrist / Wartezeit



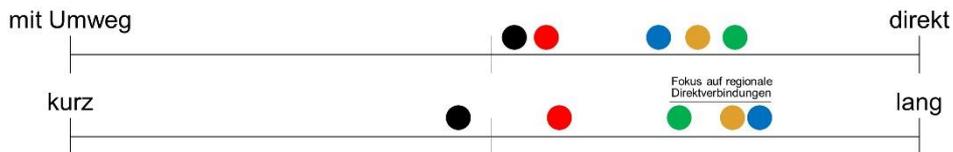
Zeitliche Verfügbarkeit (Abfahrts- und Betriebszeiten)



Räumliche Verfügbarkeit (Pick-up / Drop-off)



Route / Fahrtweite



Geschwindigkeit



Komfort



Fahrzeuggrösse

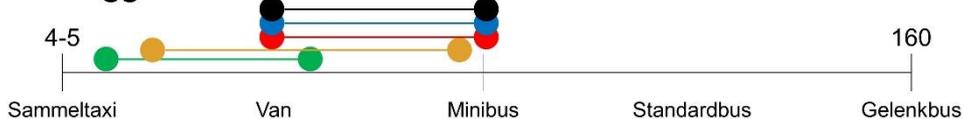


Abbildung 6: Charakteristiken der Angebotsform Flex in Abhängigkeit des Einsatzbereiches.

Angebotsform SELECT

- Innerhalb Kernstadt
- Kernstadt – Agglomeration
- Kernstadt – Ländlicher Raum
- Agglomeration – Ländlicher Raum
- Ländlicher Raum – Ländlicher Raum

Angebotsmerkmale

Anmeldefrist / Wartezeit



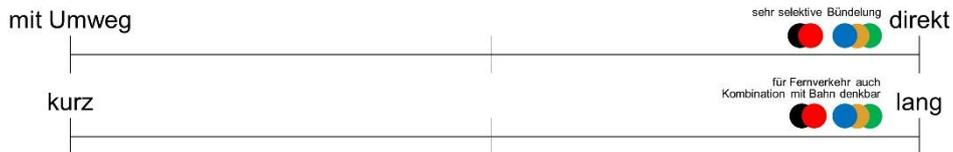
Zeitliche Verfügbarkeit (Abfahrts- und Betriebszeiten)



Räumliche Verfügbarkeit (Pick-up / Drop-off)



Route / Fahrtweite



Geschwindigkeit



Komfort



Fahrzeuggrösse

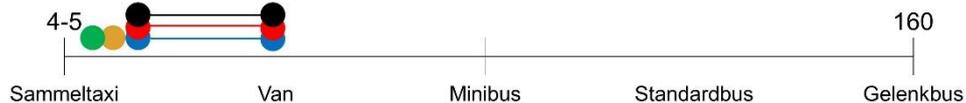


Abbildung 7: Charakteristiken der Angebotsform Select in Abhängigkeit des Einsatzbereiches.

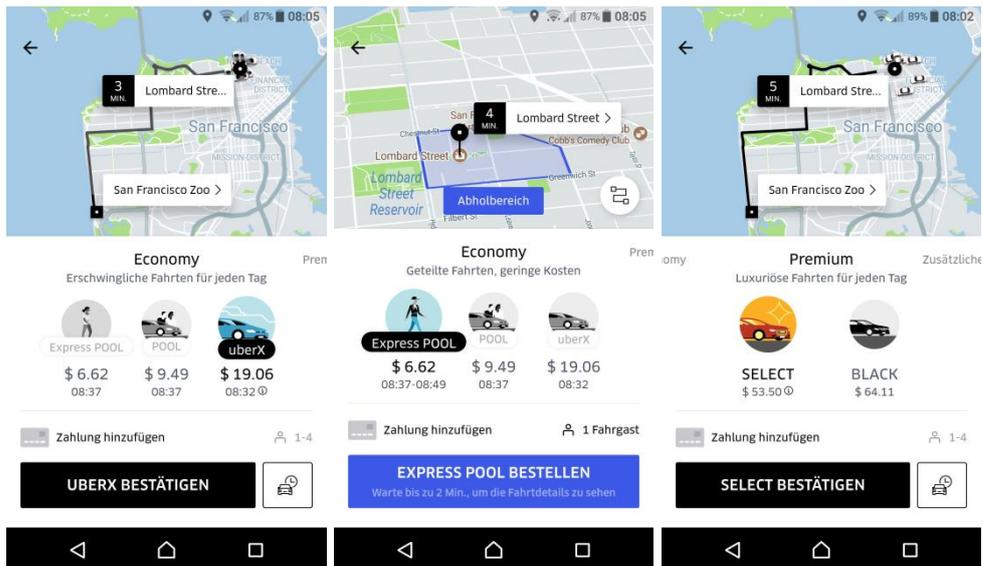


Abbildung 8: Screenshots Uber-App – Verschiedene Optionen für eine Fahrt in San Francisco

4. Nachfragepotenzial und Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit

Mit der Automatisierung im Verkehr sind zahlreiche (mögliche) Auswirkungen auf die Nachfrage verknüpft. Gesamthaft deutet die Entwicklung in eine Richtung mit steigender Verfügbarkeit von Fortbewegungsmöglichkeiten bei sinkenden nutzerseitigen Anforderungen. Vor diesem Hintergrund wird erwartet, dass die Automatisierung verkehrliche Angebote für neue Nutzergruppen hervorbringt (Mobilitätsermöglichung, vgl. EBP, 2017a: 46).

Im Folgenden werden die in Kapitel 3 beschriebenen Angebotsformen hinsichtlich Nachfragepotenzial und Wirtschaftlichkeit betrachtet. Im vorliegenden Bericht stehen vor allem die Veränderungen beim Modalsplit im Vordergrund.

4.1 Marktpotenzial Angebotsformen

4.1.1 Voraussetzungen für Marktdurchdringung

Sinkende Betriebskosten ermöglichen Angebotsausweitung

Unabhängig davon, wie die Transportunternehmen aufgestellt sind, werden sich die Betriebskosten von automatisierten gegenüber konventionellen Fahrzeugen verändern. Bösch et al. (2017) haben in ihrer Studie die Kostenstruktur der heutigen Hauptverkehrsmittel beschrieben und deren Veränderung nach einer Automatisierung der Fahrzeuge analysiert. Folgende Resultate des Forschungsberichts (Abbildung 9) sollen im Rahmen dieses Berichts kurz diskutiert werden, um die Wirtschaftlichkeit zukünftiger Fahrzeugflotten im Verhältnis zur bestehenden Situation aufzeigen zu können. Es ist zu erwähnen, dass die Kosten der autonomen Fahrzeuge nicht unter Berücksichtigung einer möglichen Elektrifizierung berechnet wurden, sondern nur der Effekt der Automatisierung untersucht wurde.

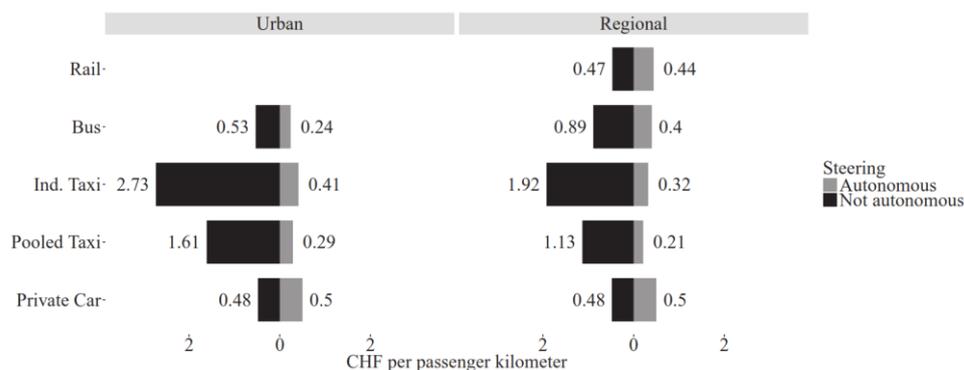


Abbildung 9: Veränderung der Kosten pro Personenkilometer für automatisierte Verkehrsmittel.
 Quelle: Bösch et al. (2017)

Die Studie kommt zum Schluss, dass sich die Personenkilometerkosten automatisierter Busse im urbanen wie auch regionalen Setting gegenüber konventionellen Bussen annähernd halbieren. Die Kosteneinsparung ergibt sich hauptsächlich durch die Einsparung von Personalkosten. Es entstehen

aber auch neue Kosten für die Informations- und Kommunikationstechnologie, Dispositionssysteme, für zusätzliches Personal sowie für vermehrte Reparatur und Reinigung der Fahrzeuge etc. Entsprechend der Literatur gehen wir davon aus, dass die Einsparungen die zusätzlichen Kosten überwiegen

Für die Nutzung des Rationalisierungseffekts bestehen folgende Optionen:

- Die öffentliche Hand finanziert weiterhin Abgeltungen in der heutigen Grössenordnung. Dies ermöglicht eine substanzielle Ausweitung des Busangebots. Im städtischen Kontext könnten häufigere Verbindungen, neue Tangentiallinien oder auch Quartierbusse angeboten werden. Im ländlichen Bereich wären ebenfalls häufigere Verbindungen und neue Linien möglich. Aufgrund der Attraktivitätssteigerung sind Nachfragesteigerungen zu erwarten.
- Alternativ können die Ticketpreise bei gleichbleibender Gesamtfahrleistung und gleichbleibenden Abgeltungen deutlich reduziert werden. Auch dadurch wäre eine Attraktivitätssteigerung des klassischen ÖV und damit eine Zunahme der Nachfrage möglich.
- Die dritte Möglichkeit besteht darin, dass die Abgeltungen im Ausmass der Kostensenkung reduziert werden und entweder anderen Staatsaufgaben (z.B. Bildung, Gesundheit, Sicherheit) zugeführt oder Steuern gesenkt werden. In diesem Fall wären dann keine Attraktivitätssteigerungen im ÖV möglich.

Im vorliegenden Bericht wird davon ausgegangen, dass die öffentliche Hand einen substanziellen Teil des Rationalisierungsnutzens zur Ausdehnung des Grundangebots (Basic-Angebot) verwenden wird.

Auch Taxis werden dank der Automatisierung tiefere Betriebskosten aufweisen, da die Lohnkosten, welche 88% der Gesamtkosten ausmachen, wegfallen werden (Bösch et al., 2017). Allerdings verwendet die Studie für automatisierte Taxi-Angebote (individuell oder gepoolt) vergleichsweise optimistische Annahmen:

- Produktive Betriebszeit (relative active time = Betriebszeit mit Kundentransport): 57% während HVZ, 59% während NVZ und 30% nachts, keine räuml. Differenzierung
- Leerfahrtenanteil: 8% im urbanen Raum, 15% im ländl. Raum
- Besetzungsgrade für gepoolte Taxis: 2.6 Pers./Fz für HVZ, 2.4 für NVZ, 2.3 nachts, keine räuml. Differenzierung

Weiter sind neue, zusätzliche Kostenblöcke zu erwähnen, welche das Preisgefüge zwischen den Angebotsformen im Strassenverkehr verändern werden:

- höhere Anschaffungskosten je Fahrzeug aufgrund der eingebauten Sensorik und Datenverarbeitung (Annahme in Bösch et al., 2017: +20%)

- Unterhalts-/Instandhaltungskosten der Fahrzeugsensorik und Datenverarbeitung (Annahme in Bösch et al., 2017: keine Veränderung)
- zusätzliche Kosten beim Strassenbetreiber für den Aufbau, Unterhalt und die Überwachung der Daten- und Steuerungsinfrastruktur, möglicherweise Abwälzung auf die Verkehrsteilnehmer (Annahme in Bösch et al., 2017: keine Veränderung)

Diese Aufzählung deutet darauf hin, dass sich der Rationalisierungseffekt erst nach der Entwicklungs- und Konsolidierungsphase (Zustände 2-4 in der Grundlagenstudie) entfalten wird. Deutlich tiefere Kilometerkosten für Fahrten mit Taxis oder privaten Fahrzeugen sind entsprechend erst längerfristig realistisch.

Ein Taxiangebot im innerstädtischen Bereich wird aber trotz der optimistischen Annahmen weiterhin teurer sein als die Bündelung der Personenströme mittels Bussen. Erst im periphereren Gebiet sind (Sammel-)Taxis günstiger als fixe Linienbetriebe, welche aktuell mit gering ausgelasteten Gefässgrössen betrieben werden. Dieses Resultat verweist darauf, im ÖV der Nachfrage angepasste Gefässgrössen einzusetzen.

Leistungsfähigkeit Strasse: Keine wesentliche Verbesserung der Verkehrsqualität auf der Strasse

Für neue Angebote im kollektiven Verkehr auf der Strasse ist die Frage, wie zuverlässig und schnell diese auf der Strasse verkehren können. Hierbei ist zu beachten, ob Kapazitätsgewinne durch automatisierte Fahrzeuge möglich sind und inwieweit diese durch Nachfragesteigerungen bereits wieder (über-)kompensiert werden.

Die Erkenntnisse aus der Grundlagenanalyse (Phase 1) zeigen, dass die Automatisierung der Fahrzeuge zu einer Steigerung der MIV-Fahrleistungen um ca. 40% bis 60% führt. Dies aufgrund neuer und längerer Fahrten durch bessere Nutzung der Reisezeit, neue Nutzergruppen und Leerfahrten. Die bestehende Infrastruktur stiesse in der heutigen Form an ihre Grenzen, sollte deren Leistungsfähigkeit nicht gesteigert werden können. Verschiedene Studien postulieren aber, dass mit autonomen Fahrzeugen eine substanzielle Kapazitätssteigerung erreicht werden kann. Mögliche Kapazitätsgewinne werden je nach Literatur mit unterschiedlichen Werten beziffert. Fellendorf (2017) konnte für die Situation mit vollständiger Durchdringung automatisierter Fahrzeuge eine maximale Kapazitätssteigerung auf Hochleistungsstrassen von bis zu 30% simulieren. Auch im städtischen Bereich, wo die Leistungsfähigkeit des Strassennetzes im Wesentlichen durch die Knoten bestimmt wird, werden Kapazitätserhöhungen postuliert. Friedrich (2015) zeigte mit einer statischen Berechnung auf, dass auch innerstädtisch mit einer Steigerung von 20-40% gerechnet werden kann.

Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Verkehrsqualität auf der Strasse werden in den angegebenen Quellen somit pessimistisch eingestuft. Einerseits beziehen sich obengenannte Kapazitätsgewinne meist auf die freie Strecke (Fellendorf, 2017), wobei insbesondere im innerstädtischen Raum die Knoten leistungsbegrenzend wirken. Die Folgeeffekte der

Automatisierung (induzierte MIV-Nachfrage, zusätzliche Leerfahrten) kompensieren allfällige Kapazitätsgewinne und tragen womöglich gar zur Verschärfung von Engpässen bei. Deshalb wird auf den untersuchten fünf Relationen nicht von einer signifikant verbesserten Verkehrssituation auf der Strasse ausgegangen.

Vorteile des schienengebundenen Verkehrs bleiben erhalten

Der schienengebundene Verkehr mit seinen komparativen Vorteilen der hohen Leistungsfähigkeit, der direkten Anbindung in die Zentren und der hohen Zuverlässigkeit gegenüber dem strassengebundenen Verkehr, wird auch zum Zeitpunkt der Vollautomatisierung nachgefragt. Die Möglichkeit zur korridorspezifischen Bündelung sehr starker Personenströme führt dazu, dass schienengebundene Systeme auch zukünftig einen wichtigen Anteil der gesamten Personenverkehrsleistung einnehmen werden. Im schienengebundenen ÖV verändert die Automatisierung die Kostenstrukturen nur wenig, da der Personalkostenanteil deutlich geringer ist. Entsprechend erfolgt kein ausschliesslich kostengetriebener Angebotsausbau.

Nutzung von kollektiven/öffentlichen Angeboten

Die Bereitschaft der Nutzer, ein Fahrzeug gemeinsam mit anderen zu nutzen, stellt eine wesentliche Voraussetzung für das Nachfragepotenzial der Flex- bzw. Select-Angebote dar. Unabhängig vom Relationstyp ist eine Fahrt mit weiteren Passagieren mit Komforteinschränkungen gegenüber der Fahrt mit dem eigenen Fahrzeug verbunden. Nur unter permanenter Gewährleistung einer hohen Sicherheit und Sauberkeit in den Fahrzeugen kann eine genügende Attraktivität erzielt werden. Für den Anbieter bedeutet dies ein ständiges Controlling (z.B. mit Kameras) und finanziell nicht zu unterschätzende Aufwände für das Reinigungsdispositiv.

Das Nutzungspotenzial des ÖIV kommt vor allem dann zum Tragen, wenn nicht nur die variablen Kosten des MIV betrachtet werden. Steht eine Ersatzbeschaffung eines privaten Fahrzeugs an, oder die Frage, ob man sich erstmals einen PW anschafft, können dies entscheidungsrelevante Gründe für die dauerhafte Wahl des kollektiven Verkehrs sein.

Ein weiterer Grund, weshalb Nutzer ein kollektives gegenüber einem individuellen Angebot vorziehen, könnte eine Bevorzugung von solchen Angeboten im Verkehrssystem sein, bspw. durch Bevorzugung an Knoten, eine höhere Priorität bei Dosieranlagen, bessere Zufahrten zu zentralen Gebieten etc. Diesbezüglich verfügt die öffentliche Hand über zahlreiche Hebel, um die kollektiven Angebote gegenüber Carsharing und Robotertaxis zu attraktivieren.

Während bei Flex und Select-Angeboten eine simultane Fahrzeugnutzung erfolgt, wird im Gegensatz dazu beim Carsharing ein Fahrzeug nacheinander für individuelle Fahrten geteilt. Damit wird das Select-Angebot komfortmässig etwas unattraktiver sein als das Carsharing. Für die Select-Anbieter stellt sich damit die Herausforderung, preislich attraktiver zu sein als die Carsharing-Angebote.

Ein Vergleich mit dem aktuellen Angebot von Mobility soll den Sachverhalt verdeutlichen, weshalb auch spezifische Nischenprodukte für Betreiber und Kunden attraktiv sein können: Ein Kunde von Mobility Carsharing legt im jährlichen Durchschnitt rund 715 km in einem Sharing-Fahrzeug zurück. Hochgerechnet mit der Anzahl Mobility-Kunden und bezogen auf die Fahrleistungen der Personenwagen in der Schweiz im Jahre 2016, ergibt dies einen Fahrleistungsanteil von ungefähr 0.1% (Mobility, 2017; BFS, 2014; BFS, 2016). Der geringe Marktanteil von Carsharing-Anbietern ist hauptsächlich auf die beschränkte örtliche und zeitliche Verfügbarkeit solcher Fahrzeuge zurückzuführen. Diese ist vor allem in Städten mit einer hohen Nachfrage und als Angebot an Bahnhöfen für die «erste und letzte Meile» verfügbar. Mit automatisierten Fahrzeugen werden zukünftig die festen Standorte verschwinden und die Verfügbarkeit steigen. Nichtsdestotrotz zeigt das Beispiel Carsharing, dass es für einen eigenwirtschaftlichen Nischenanbieter attraktiv sein kann, sich im Markt zu positionieren. Dies dürfte dann auch vor allem im städtischen Kontext der Fall sein.

4.1.2 Relationsspezifisches Marktpotenzial

Das Nachfragepotenzial der verschiedenen Angebotsformen hinsichtlich der fünf räumlichen Relationen wurde von der Begleitkommission als sehr unterschiedlich eingestuft (Abbildung 10).

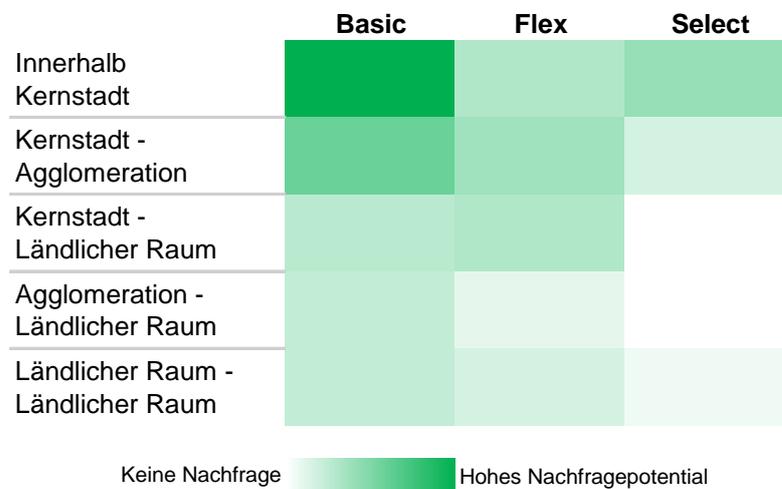


Abbildung 10: Nachfragepotenzial nach Angebotsform und Relation; Einschätzung der BK-Mitglieder an der Sitzung vom 30. Januar 2018.

Basic-Angebot

Unabhängig vom spezifischen Relationstyp werden Basic-Angebote das grösste Nachfrage- und Wirtschaftlichkeitspotenzial zugeschrieben. Das Basic-Angebot weist im städtischen Raum eine ausgeprägte Ähnlichkeit zum heutigen ÖV auf. Auch in Zukunft wird eine Bündelung von grossen Massen notwendig sein, weshalb das grösste Potenzial für ein Basic Angebot auf nachfragestarken Relationen eingestuft wird. Das Produkt bleibt ein Transportsystem, welches keine selektive Bündelung vornimmt und die Personenströme in erster Linie innerstädtisch (weiterhin als Linienverkehr) und vom Land zu regionalen, übergeordneten Verkehrsknotenpunkten führt

(eventuell adaptiver Linienverkehr). Folgende Vorteile ergeben sich durch das Basic-Angebot gegenüber dem heutigen, klassischen ÖV:

- Die sinkenden Betriebskosten können zu einem Angebotsausbau und/oder Senkung der Ticketpreise führen. Dies wiederum resultiert in einer höheren Nachfrage.
- Neue Linienangebote ermöglichen mehr Direktverbindungen.
- Nachfragestarke Relationen bleiben nach wie vor mit schienenengebundenen Systemen am attraktivsten (z.B. Fernverkehrsstrecken, Pendlerverkehrsstrecken auf der Relation Kernstadt-Agglomeration oder S-Bahn Relationen innerhalb der Kernstadt).
- Nachfrageschwache Beziehungen können anstelle des starren Linienfahrplans durch rasch verfügbare bedarfsorientierte Angebote ersetzt werden. Somit kann besser auf Kundenbedürfnisse eingegangen werden.
- Ländliche Gebiete sind weiterhin auf die Subventionierung der Angebote durch die öffentliche Hand angewiesen. Durch die geringe Nutzerzahl werden kaum eigenwirtschaftliche Anbieter in diesen Markt vordringen.

Flex-Angebot

Auch das Flex-Segment dürfte durchaus auf Nachfrage stossen, stellt in dieser Form aber eine Ergänzungsleistung zu Basic-Angeboten dar. Voraussetzung ist eine genügend hohe Nachfragedichte, wie sie vor allem in Agglomerationsräumen, auf tangentialen städtischen Relationen und teilweise auch auf Direktverbindungen zwischen Stadt und Land vorhanden sind. In ländlichen Gebieten wird das Potenzial aufgrund der geringen Nachfragedichte und der schwierigen Bündelung (räumlich wie auch zeitlich) sehr gering eingeschätzt.

Select-Angebot

Select-Angebote mit hohem Komfort und Individualisierungsgrad werden aus Nutzersicht auf den verschiedenen Relationen als Nischenprodukt eingestuft, da die Ähnlichkeit der Charakteristiken zu jenen des MIV und individuellen Sharing-Angeboten doch sehr gross ist. Es ist daher unwahrscheinlich, dass sich viele Kunden für eine solche Transportmöglichkeit entscheiden, bei der sie mit anderen Passagieren das Fahrzeug teilen müssten. Nichtsdestotrotz gibt es ein Potenzial, insbesondere durch MIV-Nutzer, welche gelegentlich auf ihr eigenes Fahrzeug verzichten, um von den Vorteilen eines Select-Angebots profitieren zu können:

- Keine Anschaffungs- und Versicherungskosten
- Variable Kosten können durch die Anzahl Mitreisenden geteilt werden.
- Keine Verlustzeit bzw. Mietgebühren für die Parkplatzsuche
- Flexible Fahrzeugwahl je nach situativem Reisebedürfnis, insbesondere wenn Select- und Carsharing-Angebote vom selben Unternehmen angeboten werden.
- Die Einführung von Steuerungselementen wie beispielsweise die Bevorzugung von Fahrzeugen mit hohem Besetzungsgrad können zu einer zusätzlichen Nachfragegenerierung führen.

Hinsichtlich der Einsatzbereiche dürften Fahrten im Select-Segment vorwiegend für Tür-zu-Tür-Verbindungen eingesetzt werden. Die Funktion als Zubringer zum übergeordneten Verkehrsnetz steht nicht im Vordergrund, da die entsprechenden Knotenpunkte bereits gut mit dem Basic-Modell erschlossen sein werden.

Eigenwirtschaftliche Flex- und Select-Angebote

Flex- und Select-Angebote sind als Erweiterung des Basic-Angebots zu verstehen. Sie decken den Übergangsbereich vom ÖV zum MIV als öffentliches, jedoch vermehrt individualisiertes Angebot (ÖIV, siehe Kapitel 2.1) ab. Die Fahrzeuge müssen nicht zwingend behindertenkonform ausgestaltet sein. Der Wegfall solcher Zusatzbestimmungen und die deutlich tieferen Betriebskosten machen den neu zu besetzenden Markt attraktiv für private Transportunternehmen. So bemüht sich beispielsweise Mobility Carsharing heute schon im Bereich des «Smart Mobility für den öffentlichen Individualverkehr» und will in der Schweiz eine Vorreiterrolle einnehmen (Mobility, 2018).

4.1.3 Marktpotenzial aus Sicht Fahrtzwecke

Die Attraktivität der einzelnen Angebotsformen unterscheidet sich auch hinsichtlich des Fahrtzwecks. Dieser unterscheidet sich bezüglich der Häufigkeit und räumlich-zeitlicher Variabilität, weshalb verschiedene Einsatzbereiche denkbar sind (Abbildung 11).

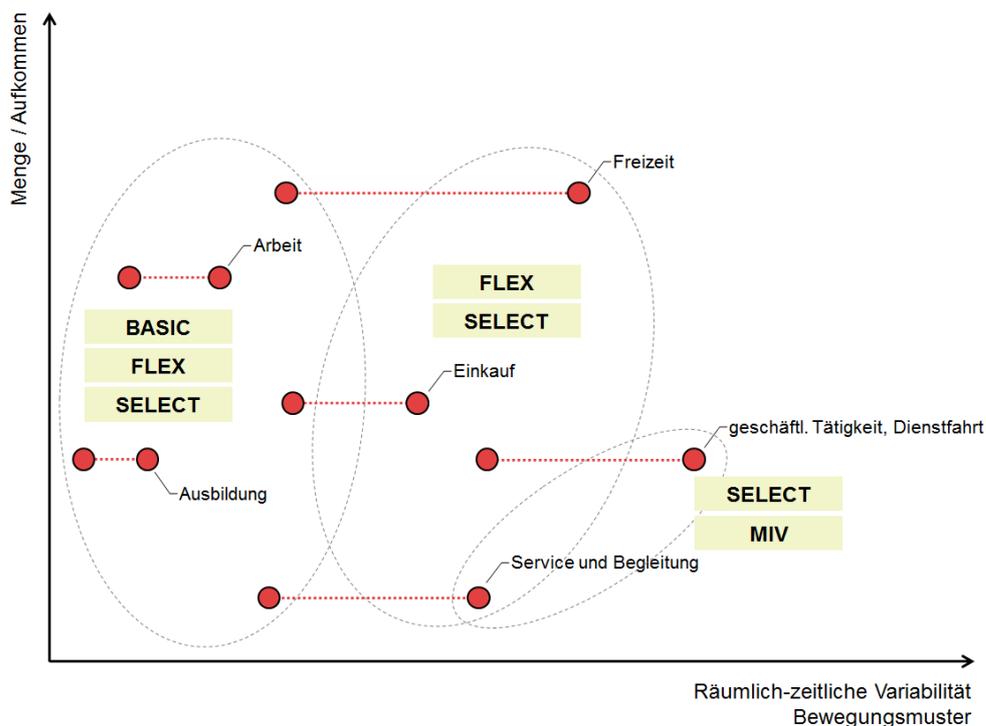


Abbildung 11: Nachfragepotenzial nach Fahrtzweck.

Regelmässige Fahrten wie Pendlerbeziehungen werden auch zukünftig zu einem Grossteil vom Basic-Angebot abgedeckt. Sobald Fahrten seltener stattfinden und keine Regelmässigkeit feststellbar ist, wie beispielsweise bei Geschäftsreisen, Freizeitausflügen u. ä. werden individualisiertere Flex- bzw. Select-Angebote sowie der MIV attraktiv. Für Einkäufe und

Freizeitaktivitäten stellt sich zudem die Frage nach einem ausreichend grossen Gepäckraum. Hierfür sind Fahrzeuge aus dem Basic-Segment nur beschränkt einsetzbar, sodass leistungstärkere Angebote gewählt werden.

4.2 Potenzial Modalsplit

Die Abschätzungen zum Nachfragepotenzial und zu den zukünftigen Einsatzbereichen der Angebotsformen resultieren in einem veränderten Modalsplit gegenüber heute. Neben den klassischen ÖV-Formen wird mit den Flex- und Select-Angeboten eine neue Zwischenform des öffentlichen Individualverkehrs (ÖIV) als Übergangsbereich vom MIV zum klassischen ÖV geschaffen. Dieser kann je nach Annahme und Relation einen mehr oder weniger bedeutenden Anteil der gesamthaften Verkehrsleistung ausmachen. Das beschriebene Basic-Angebot entspricht einer Fortentwicklung des heutigen klassischen ÖV. Obwohl hier substanzielle Angebotserweiterungen möglich sind, gehen wir aus Vorsichtsgründen von keiner wesentlichen Modalsplit-Veränderung gegenüber heute und folglich auch von keinem Modalshift vom MIV zum Basic-Angebot aus.

Mithilfe der Verkehrsmengengerüste des Gesamtverkehrsmodell 2040 des Kantons Zürich (GVM-ZH) werden relationspezifisch die Modalsplit-Veränderungen auf Basis motorisierter Verkehrsleistungen abgeschätzt. Das GVM-ZH beruht auf den kantonalen Wachstumsperspektiven für Bevölkerung und Arbeitsplätze und prognostiziert eine allgemeine Verkehrszunahme, welche unabhängig vom Zustand der Automatisierung angenommen wird. Der heutige ÖV-Anteil liegt gemäss GVM-ZH über alle Nachfragerelationen bei rund 32%. Bis ins Prognosejahr 2040 wird von einem Modalshift der Verkehrsleistung zugunsten des ÖV auf einen Anteil von rund 39% ÖV ausgegangen.

Die Zuordnung der Zürcher Gemeinden in die drei Raumtypen Kernstadt (Städte Zürich und Winterthur), Agglomeration und ländlicher Raum erlaubt eine Abschätzung der gesamten Verkehrsleistung je Beispielrelation für den MIV und den ÖV. Die Abschätzung des zukünftigen Modalsplits aufgrund neuer Angebote beruht auf diversen Annahmen, welche im Anhang A2 ausführlich beschrieben sind. Die Hauptannahmen für die Modalsplit-Veränderungen sind:

- 100% vollautomatisierte Fahrzeugflotte
- 7% Verkehrszunahme aufgrund neuer Nutzergruppen (Kinder, Leute ohne Führerausweis, bewegungseingeschränkte Personen)
- Verkehrsleistungszunahme von 30% beim MIV aufgrund sinkender Reisezeitkosten
- Durchschnittlicher Besetzungsgrad: MIV 1.35 Pers./Fz, ÖIV relationsbezogen 2.3 Pers./Fz (ländlicher Raum) – 5.0 Pers./Fz (innerhalb Kernstadt)
- Umwegfaktor des ÖIV gegenüber dem MIV von 1.3
- Modalshift: MIV → ÖV unverändert; MIV → ÖIV relationsbezogen 5% (ländlicher Raum – ländlicher Raum) bis 30% (Kernstadt – Kernstadt); ÖV → ÖIV relationsbezogen 5% (ländlicher Raum) bis 10% (Agglomeration und Kernstadt)

Es zeigen sich sowohl im Ist-Zustand (Abbildung 12) als auch im Prognosezustand 2040 (Abbildung 13) räumlich grössere Unterschiede zwischen den einzelnen Modalsplits. Der Anteil des Fuss- und Veloverkehrs an der totalen Verkehrsleistung nimmt gemäss Bundesamt für Statistik nur einen marginalen Anteil ein, weshalb er für die folgenden Betrachtungen ausser Acht gelassen wurde. Bezogen auf die Anzahl Wege ist der Anteil des Fuss- und Veloverkehrs jedoch bedeutend, insbesondere in städtischen Räumen.

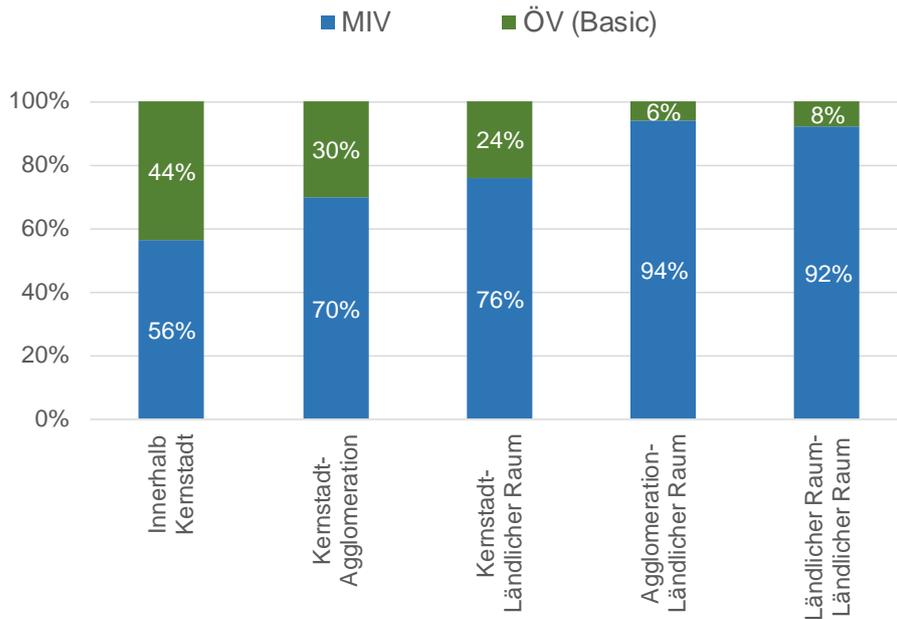


Abbildung 12: Modalsplit hinsichtlich Verkehrsleistung ohne Automatisierung für das Jahr 2010 gemäss Auswertung GVM-ZH.

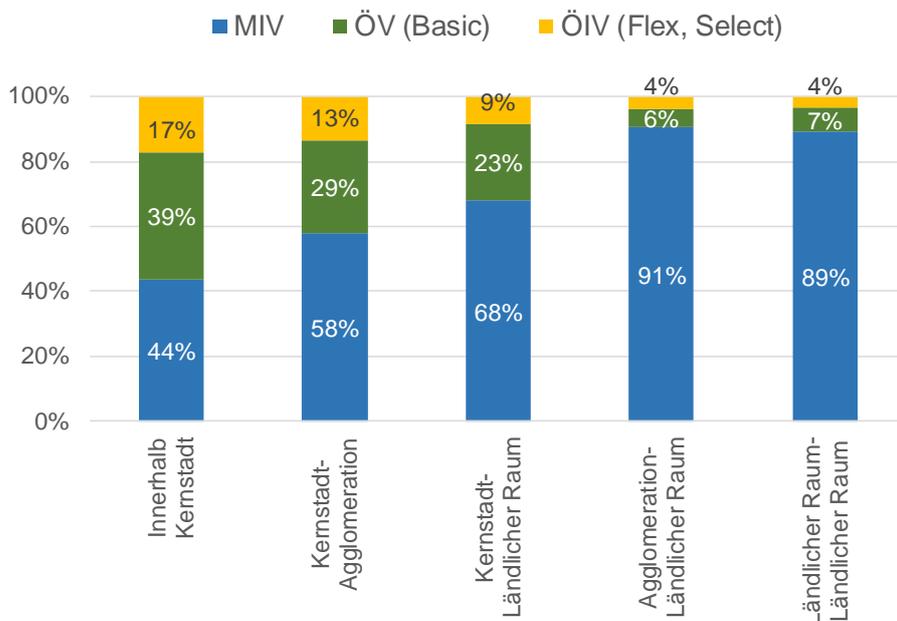


Abbildung 13: Abschätzung des Modalsplit hinsichtlich Verkehrsleistung nach vollständiger Automatisierung und Einführung des ÖIV für das Jahr 2040.

Die Relation Kernstadt-Kernstadt weist im *Ist-Zustand* erwartungsgemäss den höchsten Anteil ÖV auf. Wenn man nur die Stadt Zürich in Betracht zieht, liegt gemäss GVM-ZH der Anteil ÖV an der Gesamtverkehrsleistung gar über 50%. Mit zunehmender Distanz vom Kernstadtzentrum steigt der Anteil des MIV; der ÖV-Anteil bleibt kompetitiv auf gewissen Einzelrelationen.

Im *Prognosezustand* kommt im Übergangsbereich MIV zu ÖV neu der ÖIV dazu. Der Modalshift zugunsten des ÖIV erfolgt dabei hauptsächlich von Fahrten, welche heute mit dem MIV getätigt wurden. Die neuen Angebotsformen Flex und Select machen den Verzicht auf ein eigenes Fahrzeug attraktiv indem der Nutzende weder grosse Fahrzeitverlängerungen noch einen deutlichen Rückgang beim Komfort erfährt. Das Umsteigepotenzial wird jedoch nicht über alle Räume als gleich hoch eingestuft. Der Anteil des kollektiven Verkehrs (Basic, Flex und Select) erhöht sich relationsspezifisch zwischen 3 und 13% gegenüber dem Ist-Zustand. Das Nachfragepotenzial sinkt je disperser die Raumstruktur ist, weshalb die neuen Angebote in ländlichen Gebieten eher als Nischenprodukte einzustufen sind.

Die Abschätzungen stellen ein mögliches Szenario der Marktdurchdringung der ÖIV Angebote dar. Entsprechend den getroffenen Annahmen können die Modalsplit Anteile deutlich variieren. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere die relationsbezogenen Annahmen zum Besetzungsgrad und zum Modalshift einen erheblichen Einfluss auf die Abschätzung der Modalsplit Anteile haben.

4.3 Abschätzung Fahrzeugbedarf

Ziel ist es hier, ein Gefühl zu bekommen, wie viele Fahrzeuge ein Select- und Flex-Angebot unter verschiedenen Annahmen ungefähr benötigt. Dabei stützen sich die Annahmen auf eigene sowie Angaben aus dem Mikrozensus zum durchschnittlichen, gesamtschweizerischen Mobilitätsverhalten.

In einem ersten Schritt wird die maximale Leistungsfähigkeit eines ÖIV-Fahrzeugs abgeschätzt. Diese beruht auf folgenden Annahmen:

- Besetzungsgrad analog Abschätzung Modalsplit (Kapitel 4.2)
- Durchschnittliche Weglänge je nach Raumtyp zwischen 26.44 – 27.76 Min./Weg bzw. 10.0 – 12.94 km/Weg
- Tägliche Betriebsstunden der Fahrzeuge: 20 h/Tag
- Anteil Leerfahrten: Je nach Raumtyp zwischen 20 – 45%

In einem zweiten Schritt kann basierend auf der Annahme des prognostizierten Modalsplit (Kapitel 4.2), der Leistungsfähigkeit pro ÖIV Fahrzeug und der Gesamtnachfrage aus dem GVM-ZH 2040 der Fahrzeugbedarf je Raumtyp ermittelt werden (Tabelle 6).

| | innerhalb Kernstadt | Kernstadt - Agglo. | Kernstadt - ländl. Raum | Agglo. - Kernstadt | ländl. Raum - ländl. Raum |
|---|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Modalsplit ÖIV | 17% | 13% | 9% | 4% | 4% |
| Leistungsfähigkeit (Pkm/Fz) | 1'800 | 1'300 | 800 | 800 | 700 |
| Anz. Fahrzeuge für ÖIV Angebot | 5'300 | 5'100 | 500 | 750 | 200 |
| Fahrzeugdichte (Fz/km ²) | 54.23 | 4.01 | 0.76 | 0.97 | 0.32 |

Tabelle 6: Zur Erreichung der Modalsplit Schätzwerte notwendige Fahrzeugbedarf für ÖIV-Angebote im Kanton Zürich, Quelle: Eigene Abschätzung mit Bezug GVM-ZH

In der Kernstadt ist aufgrund des höheren Besetzungsgrads, der grösseren Nachfragedichte, kürzerer Reisedistanzen und des niedrigeren Leerfahrtenanteils die Produktivität eines ÖIV-Fahrzeugs insgesamt am höchsten. Hochgerechnet auf die beiden Kernstädte Zürich und Winterthur wird ein Fahrzeugbedarf von ca. 5'300 Fahrzeugen benötigt, um das prognostizierte Nachfragepotenzial beim ÖIV befriedigen zu können. Die Gesamtnachfrage MIV und ÖV ist auf der Relation Kernstadt – Agglomeration insgesamt am höchsten, weshalb hier trotz geringerem Modalsplit-Anteil des ÖIV und niedriger Produktivität der ÖIV-Fahrzeuge ein hoher Fahrzeugbedarf besteht. Die restlichen Relationen weisen sowohl eine geringe Nachfrage als auch einen geringeren ÖIV-Anteil auf. Deshalb fällt das Nachfragepotenzial und demzufolge der benötigte Fahrzeugbedarf deutlich geringer aus. In Bezug zur räumlichen Ausdehnung und zur geringen Nachfrage weist der ländliche Raum insgesamt eine sehr geringe Fahrzeugdichte auf.

Die abgeschätzten 5'300 verkehrenden ÖIV-Fahrzeuge in den beiden Kernstädten würden rund 2.9% der heute immatrikulierten Zahl der Personenwagen ausmachen (Stadt Zürich, 2017, Stadt Winterthur, 2012). Demgegenüber werden durch die vermehrte – kombinierte – Nutzung von Carsharing, Select-/Flex- und Basic-Angeboten vermehrt Personen den eigenen Personenwagen abschaffen. Betrachtet man den vom MIV verlagerten Anteil, könnten innerhalb der Kernstadt täglich ca. 60'000 MIV-Fahrten eingespart werden. Geht man davon aus, dass ein Teil dieser Personen kein eigenes Fahrzeug mehr besitzt, würden die zusätzlich immatrikulierten Fahrzeuge des ÖIV bei weitem durch den Rückgang privater Personenwagen übertroffen werden. Folglich wird insgesamt von einem deutlichen Rückgang der Anzahl immatrikulierter Personenwagen in den Kernstädten ausgegangen. Aufgrund fehlender Angaben zur Anzahl immatrikulierter Personenwagen kann die Einsparung der MIV-Fahrten nicht für alle Relationen abgeschätzt werden.

4.4 Fazit

Die Automatisierung der Fahrzeuge ermöglicht grosse Chancen für den öffentlichen Verkehr:

- Wir gehen davon aus, dass weiterhin ein mit öffentlichen Abgeltungen finanziertes Basic-Angebot bestehen wird, welches im Bereich des kollektiven Verkehrs zukünftig die grössten Marktanteile haben wird. Die Rationalisierungsgewinne⁶ ermöglichen bei gleichen Abgeltungen erhebliche Ausweitungen der Angebote oder Preissenkungen. Dies vor allem im städtischen und suburbanen Nahverkehr, wo heute kaum rentable Tangentialverbindungen und Quartiererschliessungen flexibel und kostengünstig angeboten werden können. Aber auch im ländlichen Raum ergeben sich neue Potentiale.
- Im Select- und Flex-Segment besteht das Potenzial, dass neue private Anbieter z.B. aus dem Bereich des Carsharings oder aber auch Neueinsteiger Angebote im kollektiven Verkehr lancieren. Dies vor allem, wenn ein solcher Anbieter auch Carsharing anbietet bzw. als Carsharing-Unternehmen seine dann automatisiert fahrende Flotte auch für den kollektiven Verkehr einsetzt. Beispiele zeigen, dass bereits heute Investoren gewillt sind, in bedeutendem Umfang Flotten in einer Stadt zu platzieren. So sollen unterstützt von Volkswagen in der Stadt Hamburg bis Ende 2018 mehr als 200 Shuttle-Vans eingeführt werden, die in einem ähnlichen Segment wie die Flex- und Select-Fahrzeuge flexible Ein- und Aussteigemöglichkeiten bieten (Moia, 2017).
- Die Wirtschaftlichkeit wird eine grosse Herausforderung darstellen. Zwar ist es an sich vorstellbar, dass verschiedene Anbieter von Flex- und Select-Angeboten mit unterschiedlichen Flottengrössen in den Markt einsteigen werden. Letztlich ist aber davon auszugehen, dass durch den Preiswettbewerb und die Skaleneffekte bei einer Vergrösserung des Angebots eine Marktberreinigung stattfinden und nur wenige Anbieter übrigbleiben werden. Dies zeigen die Erfahrungen mit der Liberalisierung der Fernbusse in Deutschland: Nach anfänglich ca. acht Anbietern hat sich letztlich einer durchgesetzt und die anderen übernommen oder in kleine Nischen gedrängt.
- Im ländlichen Raum wird das Nachfragepotenzial für neue Angebote im kollektiven Verkehr als gering eingeschätzt. Aufgrund der räumlich dispersen und geringen Nachfrage ist der Leerfahrtenanteil höher und der Fahrzeugbedarf deutlich geringer. Dies wiederum bedeutet für die Kunden längere Anmeldefristen. In der vorgestellten Form werden die Flex- und Select- Angebote im Vergleich zum MIV ein Nischendasein einnehmen. Hingegen bieten bedarfsorientierte Basic-Angebote die Chance, verbesserte und wirtschaftlich tragbare Zubringer zum

6 Der Rationalisierungsgewinn bei automatisierten Fahrzeugen ergibt sich durch den Wegfall des Fahrers. Es entstehen aber auch neue Kosten für die Informations- und Kommunikationstechnologie, Dispositionssysteme, für zusätzliches Personal sowie für vermehrte Reparatur und Reinigung der Fahrzeuge etc. Entsprechend der Literatur gehen wir davon aus, dass die Einsparungen die zusätzlichen Kosten überwiegen.

nächsten Mittelverteiler oder zum nächsten Regionalzentrum anzubieten.

Aus Sicht Städte ergeben sich folgende Einschätzungen:

- Bereits mit dem Rationalisierungsgewinn ergeben sich grosse Chancen für einen verbesserten öffentlichen Verkehr bei gleichbleibendem Abgeltungen. Diese Chancen sind zu nutzen.
- Automatisierte Fahrzeuge führen zu Mehrverkehr auf der Strasse aber auch zu einer Leistungssteigerung. Beide Effekte könnten sich in etwa kompensieren, so dass letztlich die Städte vor den gleichen Herausforderungen wie heute stehen, wenn sie einen stadtverträglichen Verkehr gestalten wollen. Insbesondere in urbanen Räumen soll die Förderung des kollektiven Verkehrs im Zusammenspiel mit der Stadtraumgestaltung (u.a. Fuss- und Veloverkehrsplanung) erfolgen.

5. Aussicht: Regulierungen

5.1 Übersicht

Neue Angebotsformen im kollektiven Verkehr können wertvolle Beiträge zu verkehrspolitischen Zielen wie Mobilitätsgrundversorgung, Verkehrsqualität, Flächeneffizienz, Energie- und Ressourceneffizienz und Umweltschutz leisten. Voraussetzung dabei ist, dass mit der Regulierung die richtigen Anreize gesetzt und so unerwünschte Auswirkungen minimiert werden. Der öffentlichen Hand fällt mit ihren Handlungsmöglichkeiten im regulatorischen Bereich eine zentrale Gestaltungsaufgabe zu.

Für Städte und Gemeinden besteht insbesondere eine Chance dahingehend, dass auch eine Reduktion der Fahrzeuge und der Fahrzeugflotten möglich ist. Dabei sind eine gewisse Konkurrenzierung des ÖV und auch ein eventueller Modalshift vom Fuss-/Veloverkehr zum kollektiven Verkehr in Kauf zu nehmen. Hier ist es vor allem eine Frage der Regulierung, die Chancen zu nutzen und die Risiken zu minimieren.

Die Frage des Regulierungsbedarfs wird im UVEK-Orientierungsrahmen 2040 (UVEK, 2017) thematisiert. Dabei wird festgehalten, dass die staatlichen Interventionen auf ein Minimum beschränkt und in diesem Zusammenhang die «Entfaltung neuer Technologien» nicht durch Einschränkungen behindert werden sollen. Diese «Schaffung günstiger Rahmenbedingungen» bezieht sich in diesem Kontext jedoch primär auf die Förderung neuer Technologien und nicht auf die vorherrschenden Betriebsbedingungen für automatisierte Fahrzeuge nach deren vollständigen Durchdringung.

Die folgende Abbildung 14 ordnet den Angeboten mögliche Betreiber zu und fasst regulatorische Aspekte zusammen, welche wir auf Basis dieser Arbeit für weitere Vertiefungen empfehlen. Dabei wird das Basic-Angebot als Service public weiterhin von der öffentlichen Hand bereitgestellt und unterliegt zahlreichen Vorgaben, wie sie bereits heute vorhanden sind. Punktuelle Erleichterungen ermöglichen eine Verbesserung. Flex- und namentlich Select-Angebote werden hingegen eigenwirtschaftlich erbracht und unterliegen weniger starken Einschränkungen.

| BASIC (klassischer ÖV) | FLEX | SELECT | Sharing Pooling privat | Taxi | MIV |
|---|--|--------|--|------|-----|
| ÖV | | ÖIV | | MIV | |
| gewerbliche Fahrzeugflotten | | | private Fahrzeuge | | |
| Öffentliches Bestellverfahren | Unternehmerische Initiative | | Eigeninitiative / private Entscheide | | |
| Defizitdeckung | Eigenwirtschaftlichkeit und Defizitdeckung | | private Kostenträgerschaft | | |
| Service public / Angebot für alle (inkl. verbesserten bedarfsorientierten Angeboten) | Ausrichtung auf ausgewählte Kundengruppen | | Community Gruppen-/ Clubgedanke | | |
| Konzessionierung | Zulassung mit Betriebsauflagen | | Fz-Zulassung und Haftpflichtversicherung Kontingentierung bei Taxis | | |
| Transportpflicht Flexibilisierung bei Fahrplan- und Betriebspflicht prüfen | keine weiteren Pflichten | | keine weiteren Pflichten | | |
| Einhaltung weiterer Auflagen (insb. Behindertengerechtigkeit) | Auflagen prüfen / flexibilisieren | | keine weiteren Auflagen | | |

Abbildung 14: Regulierungen und mögliche Betreiber in den Angebotssegmenten.

5.2 Regulierung ÖV-Angebot

Entsprechend den obigen Ausführungen gehen wir davon aus, dass es weiterhin einen Bereich mit Leistungen im kollektiven Verkehr gibt, der von der öffentlichen Hand bestellt wird. Für diesen Bereich gelten im Grundsatz die heutigen Rahmenbedingungen. Anpassungen am Personenbeförderungsgesetz und an der Verordnung über Personenbeförderung sind aber wie folgt zu prüfen, damit auch Verbesserungen der Angebote in diesem Rahmen möglich sind:

- Prüfung einer Flexibilisierungsnotwendigkeit der Fahrplanpflicht
- Prüfung einer Flexibilisierungsnotwendigkeit des Linienverkehrs

Entsprechende Anpassungen des Personenbeförderungsgesetzes sollten durch den Bund in die Wege geleitet werden.

5.3 Regulierung Flex- und Select-Angebote

Trotz öffentlich bestelltem und subventioniertem Grundangebot können private Unternehmen ergänzende Dienstleistungen wie Select oder Flex übernehmen. Dabei kommen eine Vielzahl möglicher Anbieter wie z.B. Taxiunternehmen, Car-Sharing Anbieter, Autohersteller, Tech-Unternehmen oder potentiell auch die konzessionierten Transportunternehmen in Frage.

In einer ersten Überlegung stellt sich hier die Frage, ob Flex- und Select-Angebote heute einer Konzessionspflicht unterliegen.

Die Verordnung über die Personenbeförderung (VPB, SR 745.11) ist diesbezüglich nicht eindeutig. Zum einen könnten diese Angebote nicht konzessionspflichtig sein, da sie nicht als Linienverkehr geplant sind und auch nicht als Fahrzeuge mit mehr als acht Personen verkehren (VPB Art. 8

Abs. 1 lit a⁷). Aus Art. 8 Abs. 2⁸ hingegen könnte sich wiederum eine Konzessionspflicht ergeben.

Wir empfehlen zu prüfen, ob entsprechende Angebote eine Konzession oder zumindest Zulassung mit Betriebsauflagen benötigen. Grund dafür ist, dass damit Auflagen erlassen werden können, die die nicht erwünschten Auswirkungen solcher Angebote reduzieren. Über solche Auflagen, die Festlegung des Verkehrsregimes und die Verkehrssteuerung verfügt die öffentliche Hand über zahlreiche Werkzeuge zur Beeinflussung der einzelnen Angebotsformen:

- Auflagen zur Gewährleistung von Parkierungs- und Wartungsmöglichkeiten
- Auflagen zu technischen Ausstattungen, um in ein städtisches Verkehrsmanagementsystem integriert zu werden
- Vorgaben zur Beeinflussung von Verkehrsaufkommen und Modalsplit, z.B.:
 - Zielvorgaben, woher die Kundschaft kommt (ähnlich wie bei den An- und Abreisenden am Flughafen Zürich)
 - Vorgaben zur Mindesttransportweite eines Fahrgastes (z.B. 1.5 km Mindestfahrtweite)
 - Zielvorgabe zum maximalen Leerfahrtenanteil an der gesamten Fahrleistung
 - Zielvorgabe für einen flottenweiten Mindestbesetzungsgrad
- Zuteilung von Rechten, wie z.B. die Mitnutzung von Busspuren, falls dies erwünscht ist.
- Räumliche Zufahrtsbeschränkungen oder -erleichterungen
- Unterschiedliche Priorisierung und Dosierung von ÖV, ÖIV und MIV an Knoten.

Solche Vorgaben erfordern ein entsprechendes, zu entwickelndes Monitoring- und Controllingsystem.

Da wir davon ausgehen, dass entsprechende Angebote eigenwirtschaftlich sind, ist die Frage, wie die Konzession verteilt werden soll. Dies kann einerseits auf Antrag analog dem Vorgehen bei den Fernlinienbussen geschehen. Andererseits könnten aber auch Versteigerungsverfahren analog der Vergabe von Mobilfunknetzen denkbar sein.

⁷ Wortlaut von VPB Art. 8 Abs. 1 lit. a: „Vom Personenbeförderungsregal sind ausgenommen (a.) Fahrten mit nicht spurgeführten Fahrzeugen, die nach ihrer Bauart und Ausstattung nicht dazu bestimmt und geeignet sind, mehr als neun Personen, einschliesslich der Fahrerin oder des Fahrers, zu befördern.“

⁸ Wortlaut von VPB Art. 8 Abs. 2: „Sind die Fahrten in Bezug auf ihre Funktionalität und Kapazität mit bestehenden Fahrten oder Fahrtenketten des Linienverkehrs vergleichbar und auf deren Benutzerinnen und Benutzer ausgerichtet, so unterstehen sie dem Personenbeförderungsregal.“

In jedem Fall ist VPB Art. 11 Abs. 1 lit. b. 2⁹ so anzupassen, dass die Einführung entsprechender Produkte nicht per se verhindert wird.

Für die heutigen ÖV-Unternehmen könnten sich in diesem Umfeld verschiedene Möglichkeiten ergeben, wenn auch entsprechende Regularien angepasst werden:

- Einerseits ist zu prüfen, ob die heutigen ÖV-Unternehmen nicht auch eigenwirtschaftliche Angebote – in juristisch und wirtschaftlich getrennten Unternehmenseinheiten – anbieten dürfen sollten. Dies wäre z.B. analog zur SBB, die einen mit dem – ebenfalls konzessionierten – Fernverkehr auch einen eigenwirtschaftlichen Bereich verfügen, während der Regionalverkehr abteilungsberechtigt ist.
- Bezüglich des automatisierten Fahrens wird teilweise auch die Vernetzung und zentrale Steuerung des Verkehrs unterstellt oder angestrebt (was nicht zwangsläufig sein muss). ÖV-Unternehmen könnten dann neben dem unternehmensinternen Produktionsmanagement (Kapazitätsplanung, Fahrzeugdisposition und –steuerung) auch hoheitliche Aufgaben im Bereich des Verkehrsmanagements übernehmen und die eigentliche Personenbeförderung nur noch auf die abgeltungsberechtigten Leistungen reduzieren, wobei selbst diese Leistungen dann auch ausgeschrieben werden könnten. Inwiefern die öffentliche Hand eine Auslagerung von hoheitlichen Aufgaben an eigenständige Unternehmen in Betracht zieht, wird an dieser Stelle nicht vertieft betrachtet. Entscheidend ist aber die Feststellung, dass sich der Schnittbereich zwischen gesamtverkehrlichem Verkehrsmanagement und ÖV-/ÖIV-bezogener Betriebsleitung und Disposition künftig vergrössert.

5.4 Regulierung MIV, Sharing, Pooling

Automatisierte Fahrzeuge bewirken auch beim MIV einen regulatorischen Anpassungsbedarf, der an anderer Stelle der Gesamtuntersuchung thematisiert wird. Hier ist vor allem die Abgrenzung zum privaten Pooling oder Carsharing sowie zu allenfalls auch auf den Markt kommenden automatisierten Taxis relevant.

Eine Abgrenzung zum privaten Pooling und Carsharing ist notwendig, wenn Flex- und Select-Angebote im kollektiven Verkehr bestimmte Sonderrechte genießen, wie z.B. die Nutzung von Busspuren. Dann ist eine physische oder digitale Kennzeichnungspflicht der Fahrzeuge des kollektiven Verkehrs notwendig. Dies insbesondere, wenn ein Carsharing-Anbieter ein Fahrzeug sowohl für das individuelle Sharing wie auch für den kollektiven Verkehr einsetzt.

⁹ Wortlaut von VPB Art. 11 Abs. 1 lit. b. 2: Eine Konzession darf nur erteilt werden, wenn (b.) für das bestehende Angebot anderer Transportunternehmen keine volkswirtschaftlich nachteiligen Wettbewerbsverhältnisse entstehen, insbesondere: (...) (2.) keine bestehenden und von der öffentlichen Hand durch Betriebs- oder Investitionsbeiträge mitfinanzierten Verkehrsangebote wesentlich konkurrenziert werden.“

Vollautomatisierte Taxiroboter sind Angebote, die nahe am Select-Angebot sind: Vermutlich teurer, dafür aber vollständig individuell. Städte und Gemeinden haben hier die Aufgabe zu prüfen, welche Verkehrsmittel sie in welcher Hierarchie sehen und inwieweit Select-Angebote und Taxis nebeneinander bestehen. (Herausfordernd wird es sein, wenn ein Fahrzeug im Select-Angebot mit nur einem Fahrgast unterwegs ist. Muss es dann von Taxis unterscheidbar sein?). Hier sind dann auch verschiedene Wege denkbar: Von einer Kontingentierung/Verbot entsprechender Taxi-Services bis hin zur Integration in die Konzession für Select-Angebote. Hier dürfen durchaus unterschiedliche Lösungen in den Städten und Gemeinden zum Tragen kommen, je nach ortsspezifischer Situation.

6. Chancen und Risiken sowie Handlungsempfehlungen

6.1 Chancen / Potenziale für den kollektiven Verkehr

- Die aktuellen Stärken des ÖV bleiben erhalten, v.a. schnelle, zuverlässige und leistungsfähige Punkt-zu-Punkt-Verbindungen im nationalen Intercity-Verkehr und im Agglomerationsverkehr (Mittelverteiler, Verbindungen Kernstadt – Subzentren – Regionalzentren).
- Der ÖIV braucht ein Grundnetz, an dem er sich orientieren kann, und Mobilitätshubs zur Verknüpfung der verschiedenen Angebote. Das Basic-Angebot (Grundangebot / Service public), bestehend aus Bahn-, Tram- und Busverbindungen, gibt dieses Netz und die Mobilitätshubs vor.
- Der Rationalisierungsgewinn durch die Automatisierung erlaubt eine deutlich günstigere Produktion der Angebote und damit eine räumliche und zeitliche Verdichtung und Ausdehnung.
- Im sub- und periurbanen Raum und auf tangentialen städtischen Relationen wird der ÖIV seine Stärke besonders ausspielen können. Hier besteht eine hohe Nachfragedichte bei dispersen Quell-Ziel-Beziehungen, die vom liniengebundenen klassischen ÖV meist nicht (bzw. sehr unattraktiv) abgedeckt wird.
- Im ländlichen Raum kann mit automatisierten ÖV- oder ÖIV-Angeboten die letzte Meile entscheidend verbessert werden, insbesondere in der Form von flexiblen, bedarfsorientierten Zubringerverkehren zum nächsten Mittelverteiler. Dies v.a. für Personen ohne eigenes Fahrzeug.
- Die öffentliche Hand verfügt als Gesetzgeber, Besteller und Strassenbetreiber über eine breite Werkzeugpalette zur gezielten Beeinflussung der einzelnen Angebotsformen.
- Ergänzend zur flächigen Behindertengerechtigkeit im klassischen ÖV sind massgeschneiderte ÖIV-Angebote für Personen mit eingeschränkter Mobilität möglich.
- Je nach Regulierungsrahmen bestehen neue Aktivitäts- und Geschäftsfelder für Transportunternehmen, z.B. als Anbieter von Select- und Flex-Angeboten oder, sofern gewünscht, in der städtischen Verkehrssteuerung.
- Mit ihrer Dateninfrastruktur und dem betrieblichen Know-how können ÖV-Unternehmen künftig eine stärkere Rolle im multimodalen Verkehrsmanagement einnehmen.

6.2 Risiken / Herausforderungen für den kollektiven Verkehr

- Durch den Wegfall der Personalkosten werden auch individuelle Transporte (Robotertaxis) massiv günstiger. Der kollektive Verkehr muss weiterhin Anreize zur Inkaufnahme einer Bündelung bieten können.
- Durch die Zunahme von Direktverkehren in kleinen Fahrzeugen wird v.a. der Druck auf städtische Zentrumsgebiete steigen.
- Die aktuelle Gesetzgebung im öffentlichen Verkehr ist auf eine Linie je Relation ausgelegt. Ein Parallelangebot ist meist nicht vorgesehen.
- Bei zwischenörtlichen Verbindungen in der Fläche (Relationen Land-Land) ist aufgrund der dispersen und geringen Nachfrage mit sehr hohen Leerfahrtenanteilen zu rechnen. Zudem ist kaum eine effektive Bündelung möglich. Es stellt sich die Frage, ob die Rahmenbedingungen abgesehen vom Pendlerverkehr überhaupt einen ÖIV zulassen.
- Mit längeren und direkteren Zubringerverkehren aus dem ländlichen Raum könnte die Wirtschaftlichkeit peripherer Schienenstrecken weiter abnehmen.

6.3 Handlungsempfehlungen

Für ÖV-Unternehmen, Bund, Kantone und Gemeinden werden die folgenden Handlungsempfehlungen abgegeben.

| Handlungsempfehlung | betrifft Zustände | | |
|--|-------------------|-----|-----|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| ÖV-Unternehmen | | | |
| — Testbetriebsphase fortsetzen, automatisierte Fahrzeuge und damit verbundene Angebotskonzepte in der Praxis testen, herausfinden was funktioniert und bei den Fahrgästen ankommt | x | | |
| — Die Chancen aus Rationalisierungseffekten sehen und in neue Angebotsvorschläge umsetzen: Automatisierte Fahrzeuge auf Stufe Level 5 in Städten sind noch Zukunftsmusik. Bereits heute sollten aber entsprechende Angebote angedacht und Konzepte entwickelt werden. | x | x | |
| — Verbreiterung des Angebots mit ergänzenden ÖIV-Angeboten und Integration in die bestehenden Informations- und Vertriebskanäle, dadurch Stärkung der Rolle als Mobilitätsdienstleister | | x | x |
| — Weil Veränderungen heute erkennbar aber auch langfristig erst umsetzbar sind, ist der Übergang sozialverträglich gestaltbar. Einerseits werden Fahrer eingespart werden, andererseits werden neue Aufgaben entstehen. Kompetenzen und Know-how sind deshalb aufzubauen (vgl. Testbetriebe). Diese Aufgabe ist heute schon anzugehen. | x | x | |
| — Prüfung neuer Positionierungsmöglichkeiten und vorbereiten auf zukünftige Aufgaben, z.B. als Anbieter von Flex-/Select-Angeboten oder als Reparatur-, Service- und Parkplatz-Dienstleister für Flex-/Select-Anbieter | | x | x |

Tabelle 7: Handlungsempfehlungen (Fortsetzung nächste Seite)

| Handlungsempfehlung | betrifft Zustände | | |
|--|-------------------|-----|-----|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| — Know-how und (Daten-)infrastruktur im Bereich des on-demand-Betriebs und des multimodalen Verkehrsmanagements aufbauen, falls politisch erwünscht, allenfalls Potential zur Wahrnehmung von gesamtverkehrlichen Verkehrsmanagement-Aufgaben | x | x | x |
| Kantone, Städte/Regionen und Gemeinden | | | |
| — Rationalisierungsnutzen aufgrund der Automatisierung in den kollektiven bzw. öffentlichen Verkehr reinvestieren. | | x | x |
| — Erarbeitung eines Zulassungsverfahrens für ÖIV-Anbieter mit Prüfung etwaiger Betriebsauflagen u.a. hinsichtlich Parkierungs- und Wartungsmöglichkeiten, technischer Ausstattung der Fahrzeuge zur Integration in ein städtisches Verkehrsmanagement, Vorgaben zur Beeinflussung des Verkehrsaufkommens (z.B. flottenweiter Mindestbesetzungsgrad, Mindesttransportweite je Fahrt, maximaler Leerfahrtenanteil, Zielvorgaben zum zu bewirkenden Modal-Split), räumliche Zufahrtsbeschränkungen oder -erleichterungen, Behandlung in der Verkehrssteuerung (z.B. analog heutiger ÖV-Priorisierung) | x | | |
| — Städtischer Kontext: Die Städte werden mit automatischen Fahrzeugen vor ähnlichen Herausforderungen wie heute stehen, wenn sie einen stadtverträglichen Verkehr gestalten wollen. Die Automatisierung fördert Mehrverkehr und neue ÖIV-Angebote kommen hinzu. Insbesondere in urbanen Räumen soll die Förderung des kollektiven Verkehrs im Zusammenspiel mit der Stadtraumgestaltung (u.a. Fuss- und Veloverkehrsplanung) erfolgen; in Städten ist eine gezielte Steuerung des Angebots über Regulierung anzustreben. Dazu ist die erwünschte Funktion des ÖIV im städtischem Raum und die Hierarchie der Verkehrsmittel zu klären. | | x | x |
| — Regionaler, ländlicher Kontext: weiterhin Festlegung des gewünschten Grundangebots, Entwicklung beobachten und kostengünstige neue Angebotsformen so schnell als möglich nutzen | | x | x |
| — Kommunale Ebene generell: Frage klären welche Haltestellen das Potenzial haben als künftige Mobilitätshubs, raumplanerische Sicherung strategischer Flächen | x | x | x |
| Bund | | | |
| — Auf Bundesebene: zeitnah rechtlichen Rahmen schaffen für das Austesten innovativer Angebotsformen am Markt, starre Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes (PBG) mit strikter Unterscheidung zwischen ÖV und Privatverkehr flexibilisieren. | x | | |
| — Klärung Rechts- und Finanzrahmen bzw. Organisation und Aufgaben von ÖV-Unternehmen auf der Strasse: Hier ist z.B. die Trennung von Unternehmen in zwei Bereiche zu prüfen: Ein Bereich für bestellte und abgegoltene Verkehre, ein anderer Bereich für eigenwirtschaftliche Produkte (evtl. analog SBB: Infrastrukturunternehmen inkl. Betrieb und Steuerung, Transportunternehmen im Regionalverkehr, eigenwirtschaftlicher Fernverkehr) | x | x | |

Tabelle 7: Handlungsempfehlungen

7. Fazit

Mit der Automatisierung können für den kollektiven Verkehr die Chancen und Potenziale die Risiken überwiegen. Konventionelle Linienangebote mit zunehmend automatisierten Zügen, Trams und Bussen werden weiterhin das Grundgerüst des ÖV-Systems bilden. Die Automatisierung und die ICT-Entwicklung (Vernetzung) eröffnen dabei ein erhebliches Rationalisierungspotenzial, um mehr und attraktivere ÖV-Angebote günstiger produzieren zu können. Zudem stellt der ÖV auch künftig das flächeneffizienteste Verkehrsmittel dar.

Neue Angebotsformen werden das schweizerische ÖV-System primär ergänzen, insbesondere im Nahverkehrsbereich. Dabei wird es sich vor allem um kleine bis mittlere Fahrzeuge handeln, die teilweise oder vollumfänglich nach Bedarf verkehren werden. Ähnliche nicht-automatisierte Angebotsformen werden in anderen Ländern bereits heute betrieben. Die Automatisierung und die Vernetzung schaffen im schweizerischen Kontext neue Voraussetzungen, die einen eigenwirtschaftlichen oder zumindest finanziell tragbaren Betrieb ermöglichen werden. Die Attraktivität der neuen Angebotsformen wird aber auch durch die Verkehrsqualität auf der Strasse limitiert: Kapazitätssteigerungspotenziale aufgrund automatisierter Fahrzeuge werden durch Mehrverkehr (über-)kompensiert werden. Die Staus auf der Strasse bleiben bestehen!

Neue Angebotsformen im kollektiven Verkehr können wertvolle Beiträge zur Realisierung der verkehrspolitischen Ziele leisten. Mit einem angepassten regulatorischen Rahmen besteht für ÖV-Unternehmen und für die Städte die Chance, eine noch effektivere Bündelung von Personen im ÖV und im ÖIV sowie eine gewünschte Hierarchie des Verkehrssystems zu fördern. Der öffentlichen Hand fällt mit ihren Steuerungsinstrumenten im regulatorischen Bereich eine zentrale Gestaltungsaufgabe zu.

8. Quellenverzeichnis

- Bösch, P.M., F. Becker, H. Becker und K.W. Axhausen (2017) Cost-based Analysis of Autonomous Mobility Services, Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung, 1225, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Bundesamt für Energie (2006) Schlussbericht Evaluation Car-Sharing, Bundesamt für Energie (BFE), Bern.
- Bundesamt für Statistik (2014) Kosten und Finanzierung des Verkehrs, in BFS Aktuell 11 Mobilität und Verkehr, Bundesamt für Statistik (BFS), Neuenburg.
- Bundesamt für Statistik (2016) Leistungen im Personenverkehr, Website (letzter Zugriff: 08.02.2018), <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/leistungen.html#1287033387>
- Bundesamt für Statistik / Bundesamt für Raumentwicklung (2017): Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015, Neuchâtel und Bern.
- Bundesrat (2016) Automatisiertes Fahren – Folgen und verkehrspolitische Auswirkungen, Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Leutenegger Oberholzer 14.4169 „Auto-Mobilität“, 21. Dezember 2016, Bern.
- EBP (2017a) Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz, Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A). Im Auftrag von BaslerFonds und dem Schweizerischen Städteverband und weiterer Partner, 24.10.2017, Zürich.
- EBP (2017b) Mobilitätsverhalten und verkehrliche Mengengerüste, Beilagenbericht zum Bericht Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz, Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A), 19.9.2017, Zürich.
- Fellendorf, M. (2017) Automatisierung im Mischverkehr – verkehrswissenschaftliche Erkenntnisse, Überlegungen zur Leistungsfähigkeit, Vortrag am ÖVG-Forum Automatisierung im Verkehr, TU Graz, Graz.
- Friedrich, B. (2015) Verkehrliche Wirkung autonomer Fahrzeuge, in Maurer et al. (Hrsg.) Autonomes Fahren, TU Braunschweig, Springer, Berlin.
- McKinsey (2015) Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world, Website (letzter Zugriff: 13.02.2018), <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotive-world>.
- Meyer, J., P.M. Bösch, H. Becker und K.W. Axhausen (2016). Impact of Autonomous Vehicles on the Accessibility in Switzerland, Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung, 1220, IVT, ETH Zürich, Zürich.

- Mobility (2017) Geschäfts- und Nachhaltigkeitsbericht 2016, Mobility Genossenschaft, Luzern.
- Mobility (2018) EZ10 – der selbstfahrende Shuttle, Website (letzter Zugriff: 08.02.2018), <https://www.mobility.ch/de/news/selbstfahrende-fahrzeuge/>
- Moia (2017) Gespräch mit Jashar Seyfi im Rahmen des Projekts Innovative Verkehrserschliessung Innovationspark Zürich, Dübendorf.
- OECD/ITF (2016) Shared Mobility, Innovation for Liveable Cities, Corporate Partnership Board Report.
- Stadt Winterthur (2012), Städtevergleich Mobilität, 2012
- Stadt Zürich (2017), Statistisches Jahrbuch Stadt Zürich 2017
- Taylor, B.D., R. Chin, M. Crotty, J. Dill, L. Hoel, M. Manville, S. Polzin, B. Schaller, S. Shaheen, D. Sperling, M. Zafar und S. Zielinski (2016) Between Public and Private Mobility – Examining the Rise of Technology-Enabled Transportation Services, Special Report 319, Transport Research Board, Washington.
- UITP (2017) Policy Brief – Autonomous vehicles : a potential game changer for urban mobility, <http://www.uitp.org/policy-briefs>
- UVEK (2017) UVEK-Orientierungsrahmen 2040, Zukunft Mobilität Schweiz, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bern.
- Weidmann, U. (2014) Speed is the name of the game - Die komparativen Stärken und Schwächen des öffentlichen Verkehrs. SVI-Vortrag vom 2. Juli 2014, ETH Zürich, Zürich.

A1 Fallbeispiele Angebotsformen

A1.1 Innerhalb Kernstadt

| | |
|---------------------|---|
| Relation | Innerhalb Kernstadt |
| Fallbeispiel | <p>M. N., ledig, 30 Jahre alt, wohnt in Zürich Oerlikon.</p> <p>Arbeit/Ausbildung: Er arbeitet als Informatiker in Zürich Seefeld. Sein Büro befindet sich direkt an der Haltestelle Feldeggstrasse.</p> <p>Einkauf: Seine Güter des täglichen Bedarfs kauft er zumeist auf dem Nachhauseweg von Arbeit oder Freizeit, weil er geringe Mengen benötigt und gerne frische Produkte verwendet. Investitionsgüter (z.B. Kleider, Sportausrüstung, Geräte/Heimelektronik, Möbel, Accessoires) kauft er sowohl persönlich in Ladengeschäften als auch mit online mit Heimlieferung.</p> <p>Freizeit: Unter der Woche geht M.N. gerne mit Kollegen gemeinsam Essen oder ins Kino. Am Wochenende geht er gerne in die Berge wandern oder besucht seine Eltern im ländlichen Menzingen ZG.</p> |
| Angebotsform | Beschreibung |
| Klassischer ÖV | <p>Arbeit/Ausbildung: M. N. nutzt den Bus 80 zur Fahrt an den Bahnhof. Von dort nimmt er eine S-Bahn an den Bahnhof Stadelhofen und steigt in das Tram 2 um.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: keine Anmeldung möglich und notwendig • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer Fahrplan, Betrieb von 05.00 bis 00.30 Uhr • Örtliche Verfügbarkeit: fixe Haltestelle 200 m vom Haus entfernt • Route: fixe Linien |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeit: 29-35 Min. (gemäss Fahrplan ZVV) • Preis: CHF 3.10 (mit Halbtax), respektive Jahresabonnement Zone 10 • Wartezeit auf Gäste: kein Warten auf verspätete Fahrgäste • Gefässgrösse: Gelenkbus mit Kapazität von 160 Personen; Tram mit Kapazität von 240 Personen <p>Einkauf: Für die Güter des täglichen Bedarfs aufgrund des dichten Taktes und der langen Ladenöffnungszeiten in Zürich wie Arbeit/Ausbildung. Für Investitionsgüter Fahrten in grössere Geschäfte in die Agglomeration (siehe Relation Kernstadt – Agglomeration).</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: Aufgrund des dichten ÖV Angebots und des grossen Angebots in der Stadt Zürich wie Arbeit/Ausbildung. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| <p>A) ÖIV als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkte S-Bahn/Fernverkehr)</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Arbeit/Ausbildung: M. N. nutzt einen AV-Standardbus zur Fahrt an den Bahnhof Oerlikon. Von da aus nimmt er eine S-Bahn an den Bahnhof Stadelhofen und steigt für die letzte Meile wieder in einen AV-Standardbus um.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Für die Benutzung ist keine Anmeldung notwendig. • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer Fahrplan, nachts verkehrt das Angebot auf Bestellung mit einer Wartezeit von 30 Minuten • Örtliche Verfügbarkeit: fixe Haltestellen • Route: fixe Linien; Die Festlegung der Routen erfolgt periodisch mit einer crowd-sourcing-Methode, wobei die Nutzer ihre Wunschlinien angeben (regelmässig besuchte Start- und Zielorte). Darauf basierend wird mit einem Rechenprogramm wird die bestmögliche Route bestimmt. • Fahrzeit: wie heutiger ÖV • Preis: wie heutiger ÖV • Wartezeit auf Gäste: kein Warten auf verspätete Fahrgäste • Gefässgrösse: AV-Standardbus mit Kapazität von 80 Personen, nachts AV-Minibusse |

| | |
|------|--|
| | <p>Einkauf: Wie Arbeit/Ausbildung bzw. Freizeit.</p> <p>Freizeit: Aufgrund des dichten Angebots in der Stadt Zürich wie Arbeit/Ausbildung. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| Flex | <p>Arbeit/Ausbildung: M. N. nutzt einen AV-Minibus für die Fahrt an den Bahnhof Oerlikon. Dort nimmt er die S-Bahn bis Stadelhofen und steigt für die letzte Meile wieder auf einen AV-Minibus um.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Dank seinem Flex-Abonnement kann M. N. regelmässige Fahrten ankündigen und diese dementsprechend reservieren (garantierter Sitzplatz). Bei ausserordentlichen Terminen (zeitlich und/oder örtlich), kann M. N. zu HVZ seine Bedürfnisse 45 Minuten vorher anmelden. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeit der Minibusse ist im Voraus aus einer Auswahl frei wählbar und kann sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt nur noch um 2 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen wird ein Fahrzeug innert 30 Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Da M. N. in dicht besiedeltem Gebiet wohnt, kann er den Zugangsort bis auf 100m frei wählen. Am Zielort muss er jedoch eine Gehdistanz von 250m einrechnen (Zubringerfunktion). Der Anschluss am Bahnhof Stadelhofen ist garantiert. • Route: Die Route führt auf nahezu direktem Weg zum Bahnhof bzw. vom Bahnhof zum Büro. Während der beiden Fahrten stossen jeweils bis zu acht weitere Personen hinzu. • Fahrzeit: Langsamer als MIV/Taxis, da der Bus eine hohe Auslastung anstrebt und relativ viele Zwischenhalte einlegen muss; Um einiges schneller als der konventionelle ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Mittleres Preisniveau; Teurer als ÖV; M. N. freut sich jeden Morgen auf die grosszügigen Platzverhältnisse im Bus und die ruhige Fahrt. • Wartezeit auf Gäste: Ist der Bus aufgrund der Verkehrslage früher bei M. N. als erwartet, wird dessen Erscheinen abgewartet. Verspätete Gäste werden nur bedingt abgewartet (wenige Minuten, abhängig von der aktuellen Verkehrslage). |

| | |
|--------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Gefässgrösse: AV-Minibus mit Kapazität von 20 Pers.. M. N. kennt viele Gesichter vom täglichen Pendeln und schätzt die familiäre Atmosphäre. Immer wieder gibt es für M. N. aber auch Gelegenheit, neue Menschen kennenzulernen, da die mittlere Gefässgrösse eine hierfür geeignete Situation schafft. <p>Einkauf: Da M. N. seine kleinen Einkäufe auch gleich während der Stosszeiten tätigt, gelten die für Arbeit/Ausbildung genannten Aspekte ebenso für diesen Fahrtzweck. Der grosszügig gestaltete Bus bietet genügend Platz für kleinere Taschen und es bedarf keines Zuschlags für mitgebrachte Gepäckstücke (sofern diese im „Handgepäck“ mitgeführt werden können).</p> <p>Freizeit: Aufgrund des dichten Angebots in der Stadt Zürich mehrheitlich wie Arbeit/Ausbildung. Plant M. N. eine Fahrt zu einem guten Freund in der Stadt, so kann er zu Rand- und Zwischenzeiten die dafür notwendige Reservation später melden, als er dies während der HVZ tun muss: 20 Minuten im Voraus sollte er seine Bedürfnisse in diesem Fall mitteilen. Da die Auslastung zudem tiefer ist, kann er mit einer kürzeren Fahrzeit rechnen. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| Select | <p>Arbeit/Ausbildung: M. N. nutzt einen AV-Van zur Fahrt an den Bahnhof. Am Bahnhof Oerlikon nimmt er eine S-Bahn bis Stadelhofen und steigt für die letzte Meile wieder in einen AV-Van um.</p> <ul style="list-style-type: none">• Anmeldung: Das Angebot verkehrt grundsätzlich nur auf Anmeldung. Mit einem Select-Abonnement kann M. N. einen fixen Slot für regelmässige Fahrten bestellen. Bei ausserordentlichen Terminen (zeitlich und/oder örtlich), kann M. N. sehr kurzfristig planen, generell reichen Ankündigungen einer Fahrt zehn Minuten im Voraus.• Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeit kann frei gewählt werden. Bei kurzfristigen Änderungen wird ein Fahrzeug innert fünf bis zehn Minuten bereitgestellt, gegebenenfalls variiert der Fahrzeugtyp.• Örtliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Haltestellen können von M. N. frei gewählt werden. Die Haltestelle des ersten AV-Vans liegt nur 40m von seinem Haus entfernt. Am Bahnhof Stadelhofen hat er direkten Anschluss (zeitlich wie auch örtlich) auf den zweiten Van in seiner Transportkette.• Route: Die Route führt auf direktem Weg zum Bahnhof bzw. zum Büro. Während der beiden Fahrten stösst jeweils nur eine weitere Person hinzu, darunter ein guter Arbeitskollege von M. N. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeit: Beinahe so schnell wie MIV/Taxis (Umsteigezeiten sind zu beachten), um einiges schneller als der konventionelle ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Hohes Preisniveau; Abhängig von Komfort/Ausstattung der Fahrzeuge und von Wahl Pick-up/Drop-off Points. M. N. hat sich für einen niedrigeren Komfort-Level entschieden, da er diesen für die verhältnismässig kurzen Reisezeiten nicht als wichtig erachtet. Demgegenüber ist er bereit mehr zu zahlen für die nahe gelegene Haltestelle. • Wartezeit auf Gäste: bis zu zwei Minuten gegen Verspätungsgebühr; M. N. kommt gerne knapp und kann sich auch mal um wenige Minuten verspäten. • Gefässgrösse: AV-Van mit einer Kapazität von maximal acht Personen <p>Einkauf: wie Arbeit/Ausbildung; umfassende Optionen für Gepäcktransport.</p> <p>Freizeit: wie Arbeit/Ausbildung; umfassende Optionen für Gepäcktransport. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| <p>B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Arbeit/Ausbildung: M. N. fährt mit dem AV-Gelenkbus, dessen nächstgelegener Halt 300m von seiner Wohnung entfernt ist, Richtung Feldeggstrasse. Am Kreuzplatz steigt er aus und geht die restlichen 600m zu Fuss.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Für die Benutzung ist keine Anmeldung notwendig. • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer Fahrplan, nachts verkehrt das Angebot auf Bestellung mit einer Wartezeit von 30 Minuten • Örtliche Verfügbarkeit: fixe Haltestellen; Die Feldeggstrasse wird vom Gelenkbus nicht angefahren. M. N. reist deshalb via Kreuzplatz. Dieser Kompromiss schont dafür seinen Geldbeutel. • Route: fixe Linien; Die Festlegung der Routen erfolgt periodisch mit einer crowd-sourcing-Methode, wobei die Nutzer ihre Wunschlinien angeben (regelmässig besuchte Start- und Zielorte). Darauf basierend wird mit einem Rechenprogramm die bestmögliche Route bestimmt. • Fahrzeit: Wie heutiger ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. |

| | |
|------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Preis: Wie heutiger ÖV. Der Komfort entspricht ebenfalls den heutigen ÖV-Standards. • Wartezeit auf Gäste: kein Warten auf verspätete Fahrgäste • Gefässgrösse: Gelenkbus mit einer Kapazität von ca. 160 Personen <p>Einkauf: Da M. N. seine kleinen Einkäufe auch gleich während der Stosszeiten tätigt, gelten die für Arbeit/Ausbildung genannten Aspekte ebenso für diesen Fahrtzweck. Im Gelenkbus hat er keine speziell vorgesehenen Gepäckräume zur Verfügung. An Werktagen verkehren keine speziellen Fahrzeuge.</p> <p>Freizeit: Aufgrund des dichten ÖV Angebots und des grossen Angebots in der Stadt Zürich wie Arbeit/Ausbildung. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| Flex | <p>Arbeit/Ausbildung: Ein AV-Minibus hält 100m von M. N.'s Haus entfernt und bringt ihn direkt zum Büro. Während der Fahrt werden mehrere Halte für den Zu- und Ausstieg anderer Personen eingelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Dank seinem Flex-Abonnement kann M. N. für seine regelmässigen Fahrten fixe Slots reservieren. Bei ausserordentlichen Terminen (zeitlich und/oder örtlich) muss M. N. zu Stosszeiten seine Bedürfnisse 30 Minuten vorher anmelden. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeit des Minibusses ist im Voraus aus einer Auswahl frei wählbar und kann sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt nur noch um 2 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen wird ein Fahrzeug innert 30 Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Im städtischen Gebiet kann M. N. die Ein- und Aussteigeorte bis auf 100m frei wählen (v.a. auf Sammelstrassen, tlw. Einschränkungen für Quartierstrassen und Sackgassen). • Route: Die Route ist flexibel je nach Anmeldungen, führt aber innerhalb eines Korridors mit wenigen Umwegen recht direkt zu M. N.'s Büro. Während der Fahrt gibt es einige Zwischenhalte. • Fahrzeit: Langsamer als MIV/Taxis, da der Bus eine hohe Auslastung anstrebt und relativ viele Zwischenhalte einlegen muss; Dank der direkten Verbindung ist diese Variante schneller als der konventionelle ÖV, obwohl die Halte auf der relativ langen Strecke Zeiteinbussen zur Folge haben; Die Ankunftszeit ist garantiert. |

| | |
|--------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Preis: Mittleres Preisniveau; M. N. freut sich jeden Morgen auf die grosszügigen Platzverhältnisse im Bus und die ruhige Fahrt. Arbeiten ist nur bedingt möglich, doch Angebote wie Lektüren, kleine Snacks und Informationssysteme gestalten die Fahrt interessant. • Wartezeit auf Gäste: Verspätete Gäste werden nur bedingt abgewartet (bis zu 90 Sekunden, abhängig von der aktuellen Verkehrslage). • Gefässgrösse: AV-Minibus (Kapazität von 20 Personen). M. N. kennt viele Gesichter vom täglichen Pendeln und schätzt die familiäre Atmosphäre. Immer wieder gibt es für M. N. aber auch die Gelegenheit, neue Menschen kennenzulernen. Die längere Fahrt ermöglicht spannende Gespräche. <p>Einkauf: Da M. N. seine kleinen Einkäufe auch gleich während der Stosszeiten tätigt, gelten die für Arbeit/Ausbildung genannten Aspekte ebenso für diesen Fahrtzweck. Der grosszügig gestaltete Bus bietet genügend Platz für kleinere Taschen und es bedarf keines Zuschlags für mitgebrachte Gepäckstücke (sofern diese im „Handgepäck“ mitgeführt werden können).</p> <p>Freizeit: Aufgrund des dichten ÖV Angebots und des grossen Angebots in der Stadt Zürich mehrheitlich wie Arbeit/Ausbildung. Plant M. N. eine Fahrt zu einem guten Freund in der Stadt, so kann er zu Rand- und Zwischenzeiten die dafür notwendige Reservation später melden, als er dies während der HVZ tun muss: Nur 20 Minuten im Voraus sollte er seine Bedürfnisse in diesem Fall anmelden können. Da die Auslastung zudem tiefer ist, kann er mit einer kürzeren Fahrzeit rechnen. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| Select | <p>Arbeit/Ausbildung: Ein Sammeltaxi hält unmittelbar vor M. N.'s Haus und bringt ihn direkt zum Büro. Während der Fahrt werden zwei Halte für weitere Personen eingelegt. Die frei werdenden Plätze werden jedoch nicht wiederbesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Dank seinem Select-Abonnement kann M. N. für seine regelmässigen Fahrten fixe Slots reservieren. Bei ausserordentlichen Terminen (zeitlich und/oder örtlich), kann M. N. sehr kurzfristig planen, da die Abfahrtszeit der Sammeltaxis frei wählbar ist. |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeiten werden nach M. N. Wünschen angepasst. Bei kurzfristigen Änderungen wird ein Fahrzeug innert fünf Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Ein- und Aussteigeort können von M. N. individuell gewählt werden. • Route: Direkt mit wenigen Zwischenhalten und kurzen Ein-/Ausstiegsvorgängen. Dank den fehlenden Umsteigemanövern und den wenigen Bewegungen im Taxi gestaltet sich die Fahrt sehr ruhig und angenehm. Umfahrungen besonders frequentierter und überlasteter Knoten werden, wann immer möglich, durchgeführt. Die geringe Auslastung sowie die kleine Gefässgrösse machen solche kurzfristigen Umleitungen in den meisten Fällen möglich. • Fahrzeit: Wie MIV/Taxis; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Abhängig von Komfort/Ausstattung der Fahrzeuge und von Wahl Pick-up/Drop-off Points. M. N. entscheidet sich, die Reisezeit für sein «Morgenessen Light» zu nutzen und informiert sich via Mini-Screen über die wichtigsten Geschehnisse aus aller Welt. Dafür ist er bereit, tiefer in die Taschen zu greifen; Um einiges teurer als der konventionelle ÖV. • Wartezeit auf Gäste: grosszügig, abhängig von der aktuellen Verkehrslage und der berechneten Reisezeit. • Gefässgrösse: AV-Sammeltaxi mit einer Kapazität von 4-5 Personen <p>Einkauf: wie Arbeit/Ausbildung; umfassende Optionen für Gepäcktransport.</p> <p>Freizeit: wie Arbeit/Ausbildung; umfassende Optionen für Gepäcktransport. Für Fahrten am Wochenende siehe Relation Kernstadt – ländlicher Raum.</p> |
| Privatverkehr: Sharing etc. | Nicht zu betrachten |

A1.2 Kernstadt – Agglomeration

| | |
|---------------------|--|
| Relation | Kernstadt – Agglomeration |
| Fallbeispiel | <p>L. C., 46 Jahre alt, verheiratet, drei Kinder, wohnt mit ihrer Familie in Meilen.</p> <p>Arbeit/Ausbildung: Sie arbeitet Teilzeit als Pflegefachfrau im Waidspital in Zürich. Arbeitseinsätze in der Nacht können vorkommen.</p> <p>Einkauf: Jeweils montags tätigt sie den Grosseinkauf für die Woche. Investitionsgüter kauft sie für sich und die Familie mehrheitlich in Zürich. Da sie grossen Wert auf persönliche Beratung legt und ihr der soziale Kontakt wichtig ist, verzichtet sie prinzipiell auf Heimlieferungen.</p> <p>Freizeit: Einmal pro Woche besucht sie die Pilates-Stunde mittwochabends um 19:00 Uhr in Zürich. Weiter verbringt sie viel Zeit mit ihrer Familie und kocht gerne. Am Wochenende unternimmt sie mit ihrem Mann Wanderungen in den Bergen.</p> |
| Angebotsform | Beschreibung |
| Klassischer ÖV | <p>Arbeit/Ausbildung: L. C. fährt mit dem Fahrrad zum Bahnhof Meilen und nimmt die S7 bis Zürich Hardbrücke. Dort steigt sie ein erstes Mal um auf den Bus 72 und wechselt am Bucheggplatz auf den Bus 69, welcher sie schliesslich bis vor das Waidspital bringt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Keine Anmeldung möglich und notwendig. • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer Fahrplan, Betrieb von 05.00 bis 00.30 Uhr • Örtliche Verfügbarkeit: Bahnhof 900m vom Haus entfernt • Route: fixe Linien • Fahrzeit: 31 Min. (gemäss Fahrplan ZVV) |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Preis: CHF 4.40 (mit Halbtax), respektive Jahresabonnement Zone 10 • Wartezeit auf Gäste: kein Warten auf verspätete Gäste • Gefässgrösse: S-Bahn: Kapazität ca. 700 Personen, Bus 72/69: Kapazität ca. 160 Personen <p>Einkauf: Für die Güter des täglichen Bedarfs nimmt L. C. das Auto (Grosseinkauf) resp. Das Fahrrad (kleinere Besorgungen). Für Investitionsgüter: Fahrten mit dem ÖV in grössere Geschäfte in der Kernstadt (S7 nach Zürich HB) siehe Arbeit/Freizeit, jedoch meist zu Nebenverkehrszeiten.</p> <p>Freizeit: Aufgrund des dichten ÖV Angebots und des grossen Angebots in der Stadt Zürich wie Arbeit/Ausbildung. Für Fahrten an Wochenenden in die Berge siehe Relation Agglomeration – Ländlicher Raum.</p> |
| <p>A) ÖIV als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkte S-Bahn/Fernverkehr)</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Arbeit/Ausbildung: L. C. fährt mit dem AV-Minibus zum Bahnhof Meilen und nimmt die S-Bahn bis Zürich Hardbrücke. Dort steigt sie um auf einen AV-Gelenkbus, welcher sie bis vor das Waidspital bringt. Arbeitet sie zu Randzeiten oder in der Nacht, steht im Basic-Segment keine Transportkette zur Verfügung (wegen Betriebszeiten Bahn).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Für das Basic-Angebot ist tagsüber keine Anmeldung erforderlich. Nachts verkehrt der AV-Minibus nur auf Voranmeldung (30 Minuten Wartezeit). • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer Fahrplan, AV-Minibus nachts nach Bedarf (Abfahrtszeiten jedoch fix) • Örtliche Verfügbarkeit: fixe Haltestellen • Route: fixe Linien • Fahrzeit: wie heutiger ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: wie heutiger ÖV • Wartezeit auf Gäste: kein Warten auf verspätete Fahrgäste • Gefässgrösse: AV-Minibus mit einer Kapazität von 20 Pers., AV-Gelenkbus mit einer Kapazität von 160 Pers. |

| | |
|------|---|
| | <p>Einkauf: Es besteht kein spezifisches Angebot für Einkaufsverkehre. L. C. kann das oben skizzierte Angebot benutzen (AV-Minibus in Meilen, S-Bahn nach Zürich). Der Gepäcktransport ist auf Handgepäck und kleines Sperrgut beschränkt.</p> <p>Freizeit: Kein spezifisches Angebot. Möglichkeit zur Nutzung des AV-Minibus in Kombination mit der Bahn.</p> |
| Flex | <p>Arbeit/Ausbildung: L. C. nutzt einen AV-Van für die Fahrt an den Bahnhof Meilen. Dort nimmt sie die S-Bahn bis Zürich Hardbrücke und steigt für die letzte Meile auf einen AV-Minibus um.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Mit ihrem Flex-Abonnement kann L. C. für regelmässige Fahrten einen fixen Slot mit Sitzplatzgarantie reservieren. Bei ausserordentlichen Terminen (zeitlich und/oder örtlich) muss L. C. die gewünschte Fahrt 40 Minuten vorher anmelden. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeiten des AV-Vans sowie des AV-Minibusses sind im Voraus bekannt und können sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt nur noch um 2 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen wird ein Fahrzeug innert 45 Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: In L. C.'s Wohnquartier in Meilen ist eine Haltestelle für den AV-Van 200m entfernt. • Route: Die Routen führen auf direktem Weg zum Bahnhof bzw. zum Waidpsital. Während der Fahrt in Meilen stossen drei weitere Personen hinzu, der Minibus in der Kernstadt ist grösser und versucht die Auslastung mittels vieler Zwischenstopps hoch zu halten. Dies führt auf der Strecke Zürich Hardbrücke – Waidpsital zu längeren Umwegen. • Fahrzeit: Langsamer als MIV/Taxis, da der Bus eine hohe Auslastung anstrebt und relativ viele Zwischenhalte einlegen muss; Gering schneller als der konventionelle ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Mittleres Preisniveau; Teurer als ÖV; L. C. freut sich jeden Morgen auf die grosszügigen Platzverhältnisse im Bus und die ruhige Fahrt. • Wartezeit auf Gäste: Verspätete Gäste werden nur bedingt abgewartet (maximal 90 Sekunden, abhängig von der aktuellen Verkehrslage). • Gefässgrösse: AV-Van mit einer Kapazität von 8 Pers. Da die Nachfrage im Vorort Meilen geringer ist als in Zürich, ist für die erste Meile ein kleineres Transportgefäss ausreichend. Mehrere Vans erschliessen die verschiedenen Wohnquartiere. Für die letzte Meile ist ein AV-Minibus erforderlich, dessen Auslastungsgrad hoch gehalten werden soll. |

| | |
|--------|--|
| | <p>Einkauf: Investitionsgüter kauft L. C. mit einem Van ein, welcher den Zürich HB (Anschluss S-Bahn) und mehrere ausgewählte Einkaufsmöglichkeiten in der Stadt miteinander verbindet. In Meilen hingegen wählt sie ein Fahrzeug mit entsprechend grossem Laderaum, dessen Route sich aber nicht speziell an Einkaufsmöglichkeiten orientiert (siehe Arbeit/Ausbildung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Abonnement nicht sinnvoll, die Anmeldung erfolgt jeweils einzeln für die entsprechende Fahrt. Da L. C. zu Zwischenzeiten die Einkäufe erledigt, reicht es, wenn sie die Reservation 20 Minuten im Voraus durchführt. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrt des Vans kann sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt nur noch um 2 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen wird ein Fahrzeug innert 20 Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Der Einstiegsort liegt unmittelbar vor der Einkaufsmöglichkeit in der Stadt bzw. Nahe des Zürich HB. Die Lage der Ausstiegsorte orientiert sich gezielt an frequentieren Einkaufsmöglichkeiten. • Route: Die schwach besetzten AV-Vans verbinden den Zürich HB mit ausgewählten Shopping-Points, wobei wenige Zwischenhalte eingelegt werden; Nur geringe Anpassungen der direkten Route. • Fahrzeit: schneller als heutiger ÖV. Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: teurer als ÖV, inkl. Gepäck (speziell grosse Gepäckräume sind mit einem kleinen Aufpreis reservierbar) • Wartezeit auf Gäste: Geringe Wartezeiten auf Gäste. • Gefässgrösse: AV-Van mit einer Kapazität von acht Pers. <p>Freizeit: Aufgrund der Notwendigkeit allfälliger Gepäckräume und der zeitlichen Verteilung von Transporten, sind die Angebote ähnlich wie „Einkauf“. Fahrten am Wochenende in die Berge siehe Relation Agglomeration – ländlicher Raum</p> |
| Select | <p>Arbeit/Ausbildung: L. C. fährt mit dem AV-Sammeltaxi zum Bahnhof Meilen und nimmt die S-Bahn bis Zürich Hardbrücke. Dort steigt sie erneut in ein Sammeltaxi, welches sie bis vor das Waidspital bringt.</p> |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Regelmässige Fahrten kann L. C. mit ihrem Select-Abonnement planen. Hierunter verstehen sich auch Transportmöglichkeiten in der Nacht oder zu Randzeiten, wie sie bei L. C. vorkommen können. Bei kurzfristigen Änderungen oder speziellen Fahrten ist eine Reservation und Bestellung jederzeit möglich. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Ankunftszeiten sind im Voraus immer genau bekannt. Bei kurzfristigen Änderungen wird ein Fahrzeug innert fünf Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Haltestellen können von L. C. individuell gewählt werden. • Route: Auf direktem Weg werden nur ein bis zwei Personen aufgenommen, die Fahrtzeit wird sich dadurch nicht merklich verlängern. Die Anschlüsse an den Bahnhöfen ist jederzeit garantiert. • Fahrzeit: Wie MIV/Taxis; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Abhängig von Komfort/Ausstattung der Fahrzeuge und von Wahl Pick-up/Drop-off Points. • Wartezeit auf Gäste: grosszügig • Gefässgrösse: AV-Sammeltaxi mit einer Kapazität von vier Personen <p>Fahrtzweck Einkauf: wie Arbeit/Ausbildung, umfassende Optionen für Gepäcktransport</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: wie Arbeit/Ausbildung, umfassende Optionen für Gepäcktransport</p> |
| <p>B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Arbeit/Ausbildung: Ein Tür-zu-Tür-Basic-Angebot zwischen dem Wohnort von L. C. in Meilen und dem Waidspital besteht nicht. Allerdings kann L. C. einen Gelenkbus benutzen, der von Meilen her sehr direkt nach Zürich fährt und innerhalb der Stadt verschiedene wichtige Ziele bedient (v.a. Knoten des städtischen ÖV). In Meilen ist der nächstgelegene Halt 400m von L. C.'s Wohnung entfernt. In Zürich ist der nächstgelegene Halt am Bucheggplatz. Die letzte Meile zwischen da und dem Spital bewältigt sie zu Fuss, per e-Trottinett oder per Verleih-Fahrrad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Für die regelmässigen Fahrten hat L. C. mit ihrem Abonnement einen fixen Slot mit Sitzplatzgarantie. Wenn Sie zu einer anderen Zeit reisen möchte, muss sie dies spätestens eine Stunde |

vorher anmelden. Arbeitet sie während Randzeiten oder in der Nacht, muss sie auf ein Flex- oder Select-Angebot upgraden (mit Anmeldepflicht).

- **Zeitliche Verfügbarkeit:** Busse verkehren tagsüber in bestimmten Zeitfenstern. Die genaue Abfahrtszeit wird eine halbe Stunde vorher per SMS mitgeteilt.
- **Örtliche Verfügbarkeit:** Die heutigen Haltestellen des ÖV dienen auch als Pick-up bzw. Drop-off-Point. Innerhalb der Stadt Zürich können Haltestellen aus einer vorgegebenen Liste ausgewählt werden.
- **Route:** Innerhalb eines vorgegebenen Korridors ist die Route flexibel. In Zürich müssen Umwege zum Anfahren von anderen Haltestellen in Kauf genommen werden, dafür ist die Verbindung umsteigefrei. Je nach Anmeldungen und gewählten Haltestellen der Fahrgäste wird die Route angepasst.
- **Fahrzeit:** leicht tiefer als heutiger ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert.
- **Preis:** wie heutiger ÖV
- **Wartezeit auf Gäste:** kein Warten auf verspätete Fahrgäste
- **Gefässgrösse:** AV-Gelenkbus mit einer Kapazität von 160 Pers.

Einkauf: L. C. fährt für die Besorgung von Investitionsgütern mit einem AV-Standardbus nach Zürich, wobei sich die Route gezielt an Einkaufszentren orientiert und in Zürich in der Bahnhofstrasse hält.

- **Anmeldung:** Abonnement nicht sinnvoll, die Anmeldung erfolgt jeweils einzeln für die entsprechende Fahrt (mehrere Stunden vorher)
- **Zeitliche Verfügbarkeit:** Das Angebot ist ausschliesslich an Wochenenden verfügbar. Eine halbe Stunde vor Abfahrt erhält sie per SMS die genaue Abfahrtszeit an ihrem Pick-Up Point mitgeteilt.
- **Örtliche Verfügbarkeit:** Die heutigen Haltestellen des ÖV dienen auch als Pick-up Points. Die Drop-off-Points werden nach ausgewählten Einkaufs-Hotspots ausgerichtet.
- **Route:** führt an verschiedenen Einkaufsmöglichkeit vorbei
- **Fahrzeit:** Schneller als heutiger ÖV, da die Drop-off-Möglichkeiten reduziert werden und speziell auf den Einkauf ausgerichtet werden. Die Ankunftszeit ist garantiert.
- **Preis:** Wie heutiger ÖV, exkl. Gepäck (Auswahl unterschiedlicher Gepäckraumgrössen)
- **Wartezeit auf Gäste:** kein Warten auf verspätete Fahrgäste

| | |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Gefässgrösse: AV-Standardbus mit einer Kapazität von ca. 80 Personen <p>Freizeit: Aufgrund der Notwendigkeit allfälliger Gepäckräume und der zeitlichen Verteilung von Transporten, sind die Angebote ähnlich wie „Einkauf“. Für Fahrten am Wochenende in die Berge siehe Relation Agglomeration – ländlicher Raum.</p> |
| Flex | <p>Arbeit/Ausbildung: L. C. nutzt einen AV-Minibus für die Fahrt von zuhause bis direkt vor das Waidspital.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Für die Nutzung des Angebots ist ein Abonnement notwendig, wobei ein fixer Slot mit Sitzplatzgarantie gekauft wird. Ein kurzfristiger Wechsel des Slots muss eine Stunde vorher angemeldet werden und kann allenfalls zu einem Umsteigen führen. • Zeitliche Verfügbarkeit: Das Angebot verkehrt dynamisch. L. C. übermittelt dem Anbieter jeden Monat die gewünschten Abfahrts- und Ankunftszeiten und erhält dann eine Auswahl möglicher Slots aufgrund aller anderen Anmeldungen. Die finale Abfahrtszeit kann sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt noch um 5 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen besteht in der Regel eine Wartezeit von 45 Minuten. • Örtliche Verfügbarkeit: In L. C.'s Wohnquartier in Meilen ist eine Haltestelle für den AV-Van 200m entfernt. • Route: Das System des Anbieters poolt Fahrgäste mit ähnlichen Quellen und Zielen im Minibus und wählt eine entsprechende Route. So erhalten alle Fahrgäste eine umsteigefreie Verbindung. Auf dem Weg zum Waidspital werden 11 Zwischenstopps eingelegt, die zusätzliche Zeit ist jedoch aufgrund der geringen Fahrgastzahl und der minimalen Umwege klein. • Fahrzeit: Langsamer als MIV/Taxis, da der Bus eine hohe Auslastung anstrebt und einzelne Zwischenhalte einlegen muss; Schneller als der konventionelle ÖV; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Mittleres Preisniveau; Teurer als ÖV; L. C. freut sich jeden Morgen auf die grosszügigen Platzverhältnisse im Bus und die ruhige Fahrt. Ohne Umsteigen kann sie die gesamte Reisezeit effektiv nutzen. Angebote umfassen Getränkeservice, Informationsbildschirme und Zeitungen. • Wartezeit auf Gäste: Verspätete Gäste werden nur bedingt abgewartet (max. 40 Minuten, abhängig von der aktuellen Verkehrslage). • Gefässgrösse: AV-Minibus mit einer Kapazität von 20 Personen |

| | |
|--------|---|
| | <p>Einkauf: Investitionsgüter kauft L. C. mit einem Van ein, dessen Laderaum speziell auf Einkäufe ausgerichtet ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Abonnement nicht sinnvoll, die Anmeldung erfolgt jeweils einzeln für die entsprechende Fahrt. Da L. C. zu Zwischenzeiten die Einkäufe erledigt, reicht es, wenn sie die Reservation 20 Minuten im Voraus durchführt. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Ankunftszeiten des Vans sind im Voraus bekannt und können sich bis eine halbe Stunde vor der Abfahrt nur noch um 2 Minuten ändern. Bei kurzfristig angemeldeten Bedürfnissen wird ein Fahrzeug innert 20 Minuten bereitgestellt. • Örtliche Verfügbarkeit: Der Einstiegsort liegt in L. C.'s Wohnquartier, die Lage der Ausstiegsorte orientiert sich gezielt an frequentieren Einkaufsmöglichkeiten. • Route: Der schwach besetzte AV-Van verbindet die das Wohnquartier in Meilen mit ausgewählten Shopping-Points, wobei wenige Zwischenhalte eingelegt werden; Nur geringe Anpassungen der direkten Route. • Fahrzeit: schneller als heutiger ÖV. Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: teurer als ÖV, inkl. Grosszügige Gepäckräume. • Wartezeit auf Gäste: Geringe Wartezeiten auf Gäste. • Gefässgrösse: AV-Van mit einer Kapazität von acht Personen. <p>Freizeit: Aufgrund der Notwendigkeit allfälliger Gepäckräume und der zeitlichen Verteilung von Transporten, sind die Angebote ähnlich wie „Einkauf“. Fahrten am Wochenende in die Berge siehe Relation Agglomeration – ländlicher Raum.</p> |
| Select | <p>Arbeit/Ausbildung: Ein Sammeltaxi hält unmittelbar vor L. C.'s Haus und bringt sie direkt vor das Waidspital. Während der Fahrt werden zwei Halte für weitere Personen eingelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Regelmässige Fahrten kann L. C. mit ihrem Select-Abonnement planen. Hierunter verstehen sich auch Transportmöglichkeiten in der Nacht oder zu Randzeiten, wie sie bei L. C. vorkommen können. Bei kurzfristigen Änderungen oder speziellen Fahrten ist eine Reservation jederzeit möglich. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Ankunftszeiten sind im Voraus immer genau bekannt. Bei kurzfristigen Änderungen wird ein Fahrzeug innert fünf Minuten bereitgestellt. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Örtliche Verfügbarkeit: Die Abfahrts- und Haltestellen können von L. C. individuell gewählt werden. • Route: Direkt mit einzelnen Zwischenhalten und kurzen Ein-/Ausstiegsvorgängen. • Fahrzeit: Wie MIV/Taxis; Die Ankunftszeit ist garantiert. • Preis: Abhängig von Komfort/Ausstattung der Fahrzeuge und von Wahl Pick-up/Drop-off Points. Auf etwas längeren und nicht unterbrochenen Fahrten, wie sie auf der Verbindung Agglomeration – Kernstadt zu finden sind, bietet der Select-Komfort und die in diesem Angebot verfügbare Ausstattung des Fahrzeugs auch für L. C. viele Vorteile, welche sie gerne nutzt. Zudem werden ihre persönlichen Wünsche (vor und/oder während der Fahrt) berücksichtigt. • Wartezeit auf Gäste: grosszügig, abhängig von der aktuellen Verkehrslage und der berechneten Reisezeit. • Gefässgrösse: AV-Sammeltaxi mit einer Kapazität von 4 Pers. Diese kleine Transportgrösse erlaubt es L. C. in Ruhe zu lesen oder zu arbeiten. <p>Fahrtzweck Einkauf: wie Arbeit/Ausbildung, umfassende Optionen für Gepäcktransport</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: wie Arbeit/Ausbildung, umfassende Optionen für Gepäcktransport</p> |
| Privatverkehr: Sharing etc. | Nicht zu betrachten |
| Mehrwert bei Kombination von Verkehrszwecken | Weil Frau Y nach der Arbeit noch Einkaufen geht bestellt sie den automatischen Lieferservice... Weil Frau Z abends noch Orchesterprobe hat, wird ihr Contrabass separat von RobotLogistics abgeholt und geliefert... |

A1.3 Kernstadt – Ländlicher Raum

| | |
|---------------------|--|
| Relation | Kernstadt – Ländlicher Raum |
| Fallbeispiel | <p>P.O., verheiratet, 44 Jahre alt, Mutter von zwei Teenagern, wohnt in Häggenschwil SG.</p> <p>Arbeit/Ausbildung: P. arbeitet als Ärztin an vier Tagen in einer Gemeinschaftspraxis in St. Gallen. Im Notfalldienst fallen gelegentlich auch Nacht- und Wochenendeinsätze an. Diese beschränken sich auf 3-4 Einsätze pro Monat. Ihren freien Tag nutzt P. für Hausarbeiten und Freizeitaktivitäten.</p> <p>Einkauf: Die Familieneinkäufe erledigen P. und ihr Ehemann online, meist während sie unterwegs sind oder jeweils am Abend zu Hause. Grössere Einkäufen lassen sie vom automatisierten Lieferservice des Retailers direkt nach Hause liefern, während sie, ihr Ehemann oder die beiden Söhne kleinere Einkäufe auf dem Nachhauseweg an einer Pick-up Station abholen. Frische Produkte kauft P. am liebsten selbst, meist über Mittag oder auf dem Nachhauseweg.</p> <p>Freizeit: P. trainiert einmal wöchentlich im örtlichen Tennisclub, wobei im Sommerhalbjahr regelmässig Spiele und Turniere bei anderen Clubs stattfinden. Am Wochenende unternehmen P. und ihr Mann oft Ausflüge in die Berge und an den Bodensee, wobei gelegentlich auch die beiden Söhne dabei sind.</p> |
| Angebotsform | Beschreibung |
| Klassischer ÖV | Arbeit/Ausbildung: P.O. nutzt die Buslinie 205 zur Fahrt an den Bahnhof Häggenschwil-Winden oder in Gegenrichtung an den Bahnhof Wittenbach. An den Bahnhöfen steigt sie auf die S8 oder die S81 nach St. Gallen |

| | |
|--|---|
| | <p>um. Für die Etappe bis zur Praxis beim Spisertor nutzt sie je nach Ankunftszeit die Trogener Bahn (S21) oder eine städtische Buslinie bis zum Marktplatz, von wo aus sie zu Fuss die letzten Meter geht. Für Nachteinsätze und Notfälle nutzt P.O. wegen der schnelleren Fahrzeit und der unverzüglichen Verfügbarkeit das eigene Auto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeit: 29 bis 38 Minuten, je nach Verbindung • Zeitliche Verfügbarkeit: fixer 20/40-Min.-Hinketakt, Betriebszeiten 06.00 bis 19.30 Uhr <p>Einkauf: identische ÖV-Transportkette wie für den Arbeitsweg, für Investitionsgüter teilweise andere Ziele (v.a. Fachmärkte an Standorten in der Agglomeration, vgl. Kap. A1.4)</p> <p>Freizeit: Für Fahrten mit der Bahn ab St. Gallen, insbesondere für die Reise zu Tennisturnieren bei anderen Clubs und für Wochenendausflüge mit ihrer Familie, benutzt P.O. die identische ÖV-Transportkette wie für den Arbeitsweg. Bei Ausflügen an den Bodensee sind P.O. und ihre Familie oft mit dem Velo unterwegs. Für die Rückreise bergauf nehmen sie ihre Räder bis nach Häggenschwil-Winden gerne mit in den Zug.</p> |
| <p>A) ÖIV als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkte S-Bahn/Fernverkehr)</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Arbeit und Ausbildung: P.O. hat ein Abonnement für einen garantierten Sitzplatz in einem AV-Minibus, der morgens rund 15-20 Personen an drei Sammelplätzen im Dorf abholt und anschliessend an die Bahnhofstestelle bringt. Am Abend besteht ein analoges Angebot in Gegenrichtung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Mit ihrem Abonnement hat sie einen garantierten Platz für einen bestimmten zeitlichen Slot. Möchte sie früher oder später fahren, kann sie dies kostenlos bis eine halbe Stunde vorher anmelden. Ad-hoc ist es nur möglich falls Platz besteht und kostet eine Zusatzgebühr. • Zeitliche Verfügbarkeit: Die Abfahrtszeit ist grundsätzlich jeden Tag gleich und bestimmt durch den Fahrplan der Bahn. Geringfügige Änderungen sind bei Ausnahmefällen (z.B. während Ferien, im Winter) möglich und |

werden kurzfristig (20 Minuten vorher) kommuniziert. Das Angebot verkehrt also nach einem „Fahrplan mit Vorbehalt“.

- **Räumliche Verfügbarkeit:** begrenzte Zahl an Pick-up/Drop-off Standorten, wie heutige ÖV-Haltestellen, Abstände im Bereich 200-300 Meter
- **Route:** Nach einer Sammeltour durch das Dorf fährt der Minibus direkt zum Bahnhof. Die Route ist meist identisch, nur während den Ferien und bei vielen Änderungen seitens der regelmässigen Fahrgäste wird die Route angepasst.
- **Geschwindigkeit:** wie heutiger ÖV oder leicht höher

Freizeit: Während den Hauptverkehrszeiten kann P.O. ihr Abonnement nutzen (allenfalls mit Voranmeldung für veränderten Slot). Für Angebote in Zwischen- und Randzeiten muss P.O. ihren Fahrtwunsch möglichst frühzeitig anmelden oder aber längere Warte- und Fahrzeiten in Kauf nehmen (zur Optimierung der Auslastung). Die Möglichkeit für den Gepäcktransport ist beschränkt auf Handgepäck. Grössere Gegenstände je Kurs muss P.O. anmelden und abgestuft nach Grösse extra bezahlen, wobei dies nicht für alle Fahrgäste möglich ist (begrenzte Gepäckkapazität). Eine spontane Reise mit ÖIV mit der ganzen Familie und den Velos ist kurzfristig nicht möglich und müsste spätestens am Vortag geplant werden. Deshalb fährt P.O. und ihre Familie bei der Rückreise von Ausflügen an den Bodensee jeweils mit dem Velo bis zum nächstgelegenen Bahnhof und dann mit dem Zug zurück nach Häggenschwil.

Einkauf: Während den Hauptverkehrszeiten kann P.O. ihr Abonnement nutzen (allenfalls mit Voranmeldung für veränderten Slot). Für Angebote in Zwischen- und Randzeiten muss P.O. ihren Fahrtwunsch möglichst frühzeitig anmelden oder aber längere Warte- und Fahrzeiten in Kauf nehmen (zur Optimierung der Auslastung). Die Möglichkeit für den Gepäcktransport ist beschränkt auf Handgepäck. Grössere Gegenstände je Kurs müssen angemeldet und abgestuft nach Grösse extra bezahlt werden, wobei dies nicht für alle Fahrgäste möglich ist (begrenzte Gepäckkapazität).

| | |
|------|--|
| Flex | <p>Arbeit und Ausbildung: P.O. hat ein Abonnement für einen garantierten Sitzplatz in einem AV-Van, der morgens rund 5-8 Personen direkt ab Haustüre im selben Quartier einsammelt und dann an die Bahnhaltestelle fährt. Abends funktioniert das Angebot umgekehrt. Die Sammelfahrten im Quartier finden in fixen Zeitfenstern vor den Bahnabfahrten statt. P.O. kann das Angebot zeitlich flexibel nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Anmeldung: Das Abo gilt grundsätzlich für ein bestimmtes Zeitfenster. P.O. kann dieses aber auch kurzfristig und kostenlos ändern und den Van bis spätestens 15 Minuten vor der Abfahrt für ihre Adresse anfordern.• Zeitliche Verfügbarkeit: Das Zeitfenster für die Sammel- bzw. Verteilfahrten im Quartier ist bestimmt durch den Fahrplan der Bahn. Das Fahrzeug meldet seine exakte Ankunftszeit an der Adresse des Fahrgasts fünf Minuten vorher.• Räumliche Verfügbarkeit: direkt ab/bis Wohnadresse, beschränkt auf bestimmte Perimeter (Siedlungsgebiet, Ausschluss peripherer Einzelgebäude)• Route: meist identisch, Variabilität bei der Sammel-/Verteilfahrt• Geschwindigkeit: deutlich höher als heutiger ÖV <p>Freizeit: P.O. kann ihr Abonnement auch für Freizeitfahrten nutzen. Für Fahrten in Zwischen- und Randzeiten gilt allerdings eine Anmeldefrist von 30 Minuten. Die AV-Vans bieten erweiterte Möglichkeiten für den Gepäcktransport; für sperriges Sportgepäck gelten grosszügige Maximaldimensionen. Ab einer bestimmten Grösse muss P.O. das Gepäck 30 Minuten vorher kostenlos anmelden, beispielsweise ihr Velo. Bei Familienausflügen in die Badi am Bodensee meldet P.O. für die Rückreise zum Bahnhof manchmal die ganze Familie inkl. Velos für die Fahrt mit dem AV-Van an.</p> <p>Einkauf: P.O. kann ihr Abonnement auch für Einkaufsfahrten nutzen. Für Fahrten in Zwischen- und Randzeiten gilt allerdings eine Anmeldefrist von 30 Minuten. Die AV-Vans bieten erweiterte Möglichkeiten für den Transport von Einkaufsgegenständen. Es gelten Maximaldimensionen und ab einer gewissen Grösse müssen Gepäckstücke angemeldet werden (30 Minuten vorher).</p> |
|------|--|

| | |
|--|---|
| Select | <p>Alle Fahrtzwecke: Im Select-Bereich sind nur Zubringer-Angebote zu übergeordneten Fernverkehrsknoten verfügbar (in diesem Fall St. Gallen). Auf den Zubringerstrecken zu ländlichen Bahnhaltstellen, Klein- und Mittelzentren ist die Konkurrenz durch Sharing-Angebote bzw. individuelle Robotertaxis zu gross.</p> |
| <p>B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg</p> | |
| Basic | <p>Arbeit und Ausbildung: Von Häggenschwil aus bestehen Direktverbindungen mit Mini- oder Standardbussen nach St. Gallen. Möchte P.O. das Angebot nutzen, muss sie ein Monatsabonnement lösen. Bei der Anmeldung kann P.O. eine beschränkte Zahl gewünschter Abfahrts- und Ankunftszeiten sowie Ziel- bzw. Startorte in St. Gallen angeben. Das System generiert aus den zeitlichen Wünschen aller Angemeldeten einen Fahrplan und die finale Route. Dieses Fahrplan- und Routingverfahren wird jeden Monat wiederholt. P.O. kann frei entscheiden, welchen Kurs aus dem generierten Fahrplan sie benutzt. Allerdings besteht keine Sitzplatzgarantie. In Randzeiten verkehren weniger Kurse und kleinere Fahrzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: Monatsabonnement • Zeitliche Verfügbarkeit: automatisch generierter Fahrplan basierend auf den gewünschten Abfahrts- und Ankunftszeiten aller Abonnenten, fix für einen Monat • Räumliche Verfügbarkeit: begrenzte Zahl an Pick-up/Drop-off Standorten in Häggenschwil, in St. Gallen fixe Haltestellen (v.a. im Stadtzentrum) und flexible Haltebereiche (auf Teilabschnitten) • Route: Ausgestaltung als flexible Linie, Korridor und Start-/Endpunkt sind vorgegeben, Festlegung der finalen Route (innerhalb des Korridors) aufgrund der gewünschten Start-/Zielorte der Abonnenten • Geschwindigkeit: wie heutiger ÖV oder leicht höher <p>Freizeit: P.O. nutzt ihr Direktkurs-Abonnement Häggenschwil–St. Gallen auch für Freizeitaktivitäten in der Kernstadt. Der Gepäcktransport ist beschränkt auf Reisegepäck und kleineres Sperrgut. Grösseres Sperrgut innerhalb der Maximaldimensionen muss P.O. anmelden. Für Freizeitfahrten mit Ziel ausserhalb der Kernstadt</p> |

| | |
|------|--|
| | <p>muss P.O. auf andere Angebote zurückgreifen. Für die Rückreise vom Bodensee fahren P.O. und ihre Familie jeweils mit dem Velo bis zum nächsten Bahnhof und steigen dort in den Zug zurück nach Häggenschwil.</p> <p>Einkauf: P.O. nutzt ihr Direktkurs-Abonnement Häggenschwil–St. Gallen auch für Einkaufsfahrten in die Innenstadt. Für direkte Verbindung zu anderen Einkaufsmöglichkeiten (z.B. Fachmärkte in der Agglomeration) muss P.O. andere Angebote wählen. Die Möglichkeit für den Gepäcktransport ist beschränkt auf kleineres Sperrgut. Grösseres Sperrgut innerhalb der Maximaldimensionen muss angemeldet werden.</p> |
| Flex | <p>Arbeit und Ausbildung: P.O. bestellt ein AV-Sammeltaxi oder einen AV-Van für eine Direktverbindung zwischen ihrer Wohnadresse und ihrem Arbeitsort in St. Gallen. Der Fahrwunsch kann spontan angemeldet werden, wobei meist Wartezeiten von 15-25 Minuten bestehen. Gelegentlich schlägt das System einen angepassten Einsteige- oder Aussteigeort vor, wobei die Einwilligung preislich belohnt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: kurzfristig via App, Rabatt für frühzeitige Anmeldung bis 2 Stunden vorher • Zeitliche Verfügbarkeit: bei der Anmeldung wird die voraussichtliche Wartezeit kommuniziert, das Fahrzeug meldet die finale Abfahrtszeit dann 10 Minuten vorher, das Angebot ist 24/7 verfügbar • Räumliche Verfügbarkeit: direkt ab/bis Start-/Zielort, Einstieg/Ausstieg komplett flexibel • Route: grundsätzlich schnellste/direkteste Verbindung, System bündelt nur Personen mit sehr ähnlicher Start-Ziel-Relation, Optimierung der Bündelung durch optionale Anpassung von Einsteige- oder Aussteigeort (freiwillig, aber preislich abgegolten), dadurch Begrenzung der Umwegfahrten für Einstieg/Ausstieg anderer Personen • Geschwindigkeit: deutlich schneller als heutiger ÖV, 20-40% langsamer als individuelles Fahrzeug <p>Freizeit: Für Freizeitfahrten bestellt P.O. ein Angebot wie oben. Die AV-Vans bieten erweiterte Möglichkeiten für den Gepäcktransport; für sperriges Sportgepäck gelten grosszügige Maximaldimensionen. Ab einer bestimmten Grösse ist eine Vorabanmeldung notwendig. Für Freizeitfahrten mit Ziel ausserhalb der Kernstadt muss P.O. auf andere Angebote zurückgreifen. Bei Familienausflügen an den Bodensee muss P.O. bereits bei Ankunft am See</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| | <p>entscheiden, ob die für die Rückfahrt ein AV-Van mit Platz für Velos bestellt wird, damit Sie vom Rabatt für die frühzeitige Anmeldung profitieren kann.</p> <p>Einkauf: P.O. kann ein Angebot wie oben bestellen. Allerdings gibt es zu gewissen Zeiten auch Direktverbindungen mit Vans und Kleintransportern zu grösseren Einkaufsmöglichkeiten. Diese sind spezifisch auf Einkaufsverkehre ausgerichtet. In der Kernstadt fahren sie nur das Einkaufsgeschäft an und bieten sehr variable Transportmöglichkeiten inklusive Hilfsvorrichtungen für das Be- und Entladen. Die zeitliche Verfügbarkeit muss P.O. via App abfragen (abhängig von Nachfrage). Ist eine Benützung erwünscht, kann P.O. das Fahrzeug anfordern. Die Geschwindigkeit ist langsamer als bei den anderen Flex-Direktverbindungen, da die Wohnadressen von mehreren Leuten angefahren werden und zusätzliche Zeit für den Güterumschlag eingerechnet wird.</p> |
| Select | <p>Alle Fahrtzwecke: Das Angebot im Select-Bereich wird ausschliesslich von sehr komfortabel ausgestatteten Sammeltaxis oder Vans abgedeckt. Die Angebote verkehren auf Bestellung, wobei kurze Wartezeiten von 10-15 Minuten garantiert werden. Bei der Bestellung kann P.O. viele Eigenschaften wählen und Spezialbedürfnisse anmelden (Unterhaltung, Arbeitsumgebung, Gepäcktransport etc.). Die Bündelung von Fahrgästen erfolgt sehr selektiv, so dass P.O. gelegentlich auch die gesamte Strecke allein fährt.</p> |
| Privatverkehr: Sharing etc. | Nicht zu betrachten |

A1.4 Agglomeration – Ländlicher Raum

| | |
|---------------------|---|
| Relation | Agglomeration – Ländlicher Raum |
| Fallbeispiel | <p>Y.S., verheiratet, zwei Kinder, 45 Jahre alt, wohnt in Schlatt ZH.</p> <p>Arbeit/Ausbildung: Y arbeitet 80% als Bürofachkraft in einem kleinen Produktionsbetrieb in Oberwinterthur. Die nächste Haltestelle ist 300m entfernt.</p> <p>Einkauf: Um Zeit zu sparen, werden Güter des täglichen Bedarfs per Online-Bestellung nach Hause geliefert. Der Haushalt benötigt grössere Mengen an Lebensmittel und Artikel des täglichen Bedarfs, da die Kinder noch studieren und im Haus wohnen. Grosseinkäufe werden am Wochenende in einem grossen Einkaufszentrum in der Agglomeration zusammen mit dem Mann getätigt, da die Familie nur ein Auto besitzt. Investitionsgüter (z.B. Kleider, Geräte/Heimelektronik, Möbel, Accessoires) werden aus Kosten- und Transportgründen meist online bestellt und direkt nach Hause geliefert.</p> <p>Freizeit: Unter der Woche isst Y. meist zuhause (abends). Am Wochenende geht sie gerne mit Freundinnen ins Kino oder mit dem Mann essen und sie besucht ihre Eltern im Altersheim in Oberwinterthur. Am Wochenende geht sie mit ihrem Mann gerne wandern im Zürcher Oberland und im Alpstein.</p> |
| Angebotsform | Beschreibung |
| Klassischer ÖV | Arbeit/Ausbildung: Y. fährt mit der Buslinie 680 zum Bahnhof Oberwinterthur. Von dort aus steigt sie um auf den Bus 110 und dann auf den 120er zum Arbeitsort. Von der Haltestelle läuft sie die verbleibenden 500m bis zur Firma. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeit: 45 Minuten • Zeitliche Verfügbarkeit: ½-h Takt während HVZ, sonst Stundentakt <p>Einkauf: Grössere Shoppingcenter in der Agglo sind nicht direkt erreichbar und erfordern viel Zeit. Deshalb wird für den Tagesbedarf eher auf kleinere lokale Einkaufsmöglichkeiten im Dorf zurückgegriffen oder im Notfall auf Shoppingcenter in der Agglo.</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: Fahrten in die Agglo erfolgen meist über den Überlandbus zum Bahnhof Oberwinterthur und von dort aus mit kleineren und grösseren Bussen zum Zielort. Die Rückfahrt gestaltet sich umständlich, da ein Nachtangebot im ländlichen Raum nur noch Hauptstrecken bedient und der Rückweg deshalb nicht gleich geartet ist wie der Hinweg. Der Rückweg führt mit dem Bus über den HB Winterthur, von dort aus mit der S-Bahn zurück nach Oberwinterthur und danach mit dem Publicar nach Hause. Für den Wanderausflug startet Y.S. vom Bahnhof Oberwinterthur, fährt mit dem Schnellzug Richtung St. Gallen und von dort aus mit der AB nach Urnäsch und dann mit dem Postauto auf die Schwägalp und so auch wieder zurück. Diese Fahrt nimmt ca. 2h in Anspruch.</p> |
| <p>A) ÖIV als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkte S-Bahn/Fernverkehr)</p> | |
| <p>Basic</p> | <p>Fahrtzweck Arbeit und Ausbildung: Die günstigste Transportmöglichkeit sind mittlere bis grössere Sammelfahrzeuge, wie Standardbusse oder Minibusse, die die Passagiere zu den Mobilitätshubs in der Agglo bringen. Die Fahrzeuge bedienen fixe Routen mit fixen Haltestellen und einem Rumpffahrplan, der vor allem auf Angebote in den HVZ ausgerichtet ist. In den übrigen Zeiten verkehrt das Angebot nach Bedarf (Anmeldepflicht). Dabei sind längere Wartezeiten bis zu einer halben Stunde in Kauf zu nehmen. Die Fahrzeuge bieten einen Grundkomfort. An den Mobilitätshubs kann auf die S-Bahnen umgestiegen werden.</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: Angebot wie oben, keine spezifischen Basic-Angebote. Gewisse Freizeitangebote bieten einen fixen Shuttle-Service, der in grösseren Zeitabständen den nächstgelegenen Mobilitätshub bedient.</p> |

| | |
|--------|--|
| | <p>Fahrtzweck Einkauf: An Wochentagen bestehen während Zeiten mit geringer Auslastung Angebote mit kleineren Fahrzeugen (Sammeltaxis, Vans). An Wochenenden muss zum Einkaufen eher höherwertige Angebote aus dem Flex- oder Selectsegment zurückgegriffen werden, welche auch für Freizeitwege bereit stehen.</p> |
| Flex | <p>Fahrtzweck Arbeit und Ausbildung: Im Flex-Segment verkehren kleine bis mittlere Fahrzeuge (Sammeltaxis, Vans, Minibusse) mit erhöhtem Komfort bis zum Mobilitätshub. In Spitzenstunden können, wenn die räumliche Nachfragekonzentration es zulässt, Minibusse und Standardbusse mit hohem Komfort zum Einsatz kommen, die auch in die umliegenden ländlichen Gebiete fahren. In der restlichen Zeit muss auf das Basic-Angebot zurückgegriffen werden.</p> <p>Fahrtzweck Freizeit: Identisches Angebot mit kleinen bis mittleren Fahrzeugen mit erhöhtem Komfort. Zur Sicherstellung einer genügenden Auslastung müssen zu Zwischen- und Randzeiten erhöhte Reisezeiten in Kauf genommen werden. Für den Transport von Freizeitausrüstung gibt es grosszügige Dimensionsbeschränkungen. Grössere Freizeitangebote haben eigene Shuttledienste von und zu Mobilitätshubs, die bereits bei einer geringen Auslastung verkehren (Serviceleistung der Freizeitangebote).</p> <p>Fahrtzweck Einkauf: Wie beim Freizeitverkehr bestehen an allen Tagen Angebote in kleinen bis mittleren Fahrzeugen mit erhöhtem Komfort, allerdings mit erhöhten Reisezeiten in Zwischen- und Randzeiten. Es bestehen erhöhte Kapazitäten für den Gepäcktransport, allerdings ohne Möglichkeit für den Transport vom grossem Sperrgut.</p> |
| Select | <p>Alle Fahrtzwecke: Im Select-Bereich sind nur Zubringer-Angebote zum übergeordneten Fernverkehrsknoten verfügbar (hier Winterthur). Auf den Zubringerstrecken zu ländlichen Bahnhaltstellen, Klein- und Mittelzentren ist die Konkurrenz durch Sharing-Angebote bzw. individuelle Robotertaxis zu gross.</p> |

| B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg | |
|---|---|
| Basic | <p>Arbeit und Ausbildung: Von Schlatt aus verkehren Mini- und Standardbusse, deren Routenführung sehr unterschiedlich sein kann, die jedoch eine fixe Ankunftszeit garantieren. Die Route bedient immer auch die wichtigsten Mobilitätshubs in der Agglomeration. Zur Nutzung ist eine App notwendig, auf der ein Abonnement gelöst werden muss für die tägliche Strecke und jeweils am Tag vor der Fahrt die Mitfahrt bestätigt werden muss (Effizienzvorgaben). Die Pick-up und Drop-off Punkte sind begrenzt, es wird jedoch ein Zu- oder Abgangsweg von max. 200m im ländlichen Raum und von 6000m in der Agglomeration garantiert (jeweils für Start-/Zielorte innerhalb des Linienkorridors). Das System generiert aus den zeitlichen und räumlichen Fahrwünschen aller angemeldeten Fahrgäste eine Route und die jeweiligen Abfahrtszeiten. In Randzeiten verkehren weniger Kurse und kleinere Fahrzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none">• Anmeldung: Monatsabonnement und vorheriger Tag• Zeitliche Verfügbarkeit: automatisch generierter Fahrplan basierend auf den gewünschten Abfahrts- und Ankunftszeiten aller Abonnenten, täglich variierend• Räumliche Verfügbarkeit: begrenzte Zahl an Pick-up/Drop-off Standorten in Schlatt und in der Agglo• Route: Ausgestaltung als flexible Linie, Korridor und Start-/Endpunkt sind vorgegeben, Festlegung der finalen Route (innerhalb des Korridors) aufgrund der gewünschten Start-/Zielorte der Abonnenten• Geschwindigkeit: wie heutiger ÖV oder leicht höher, v.a. für tangentialen Relationen höher <p>Freizeit: Y. nutzt ihr Abonnement hier und da auch für den Freizeitaktivitäten in der Agglomeration. Der Gepäcktransport ist beschränkt auf Handgepäck und kleines Sperrgut. Für Freizeitfahrten mit Ziel ausserhalb der Agglomeration muss Y. auf andere Angebote zurückgreifen.</p> <p>Einkauf: Für Einkäufe in der Agglomeration oder in der Kernstadt (dann mit Umstieg) ist das Abonnement ebenfalls geeignet. Die Möglichkeit für den Gepäcktransport ist beschränkt auf normale Einkäufe und kleineres Sperrgut (bspw. Ein Paar Ski).</p> |

| | |
|------|--|
| Flex | <p>Arbeit und Ausbildung: Y. bestellt einen AV-Van für eine Direktverbindung zwischen Schlatt und ihrem Arbeitsort in Oberwinterthur. Der Fahrwunsch muss 1 Stunde vorher angemeldet werden. Bei einer kurzfristigen Anmeldung bestehen Wartezeiten bis zu einer halben Stunde und es kostet eine Zusatzgebühr. Ein- und Aussteigeorte sind innerhalb eines Maximalperimeters grundsätzlich frei wählbar, das System optimiert die finalen Halteorte allerdings in Abhängigkeit von den Anmeldungen. Dabei garantiert das Angebot einen maximalen Zu- oder Abgangsweg zum Zielort von 300m.</p> <ul style="list-style-type: none">• Anmeldung: via App, Rabatt für frühzeitige Anmeldung bis 4 Stunden vorher• Zeitliche Verfügbarkeit: bei der Anmeldung wird die voraussichtliche Abfahrtszeit mitgeteilt, das Fahrzeug meldet die finale Abfahrtszeit dann 30 Minuten vorher, das Angebot ist ganztags verfügbar• Räumliche Verfügbarkeit: grundsätzlich direkt ab/bis Start-/Zielort, vorbehaltlich Optimierung mit maximalem Zu-/Abgangsweg von 300m• Route: grundsätzlich schnellste/direkteste Verbindung, System bündelt Personen mit relativ ähnlicher Start-Ziel-Relation, Optimierung der Bündelung durch Optimierung Ein-/Aussteigeorte, dadurch Begrenzung der Umwegfahrten für Zu-/Ausstieg anderer Personen• Geschwindigkeit: deutlich schneller als heutiger ÖV, 30-50% langsamer als individuelles Fahrzeug <p>Freizeit: Für Freizeitfahrten bestellt Y. ein Angebot wie oben. Die AV-Vans und kleinere Sammelbusse bieten erweiterte Möglichkeiten für den Gepäcktransport; für sperriges Sportgepäck gelten grosszügige Maximaldimensionen. Ab einer bestimmten Grösse ist eine Vorabanmeldung notwendig. Für Freizeitfahrten mit Ziel ausserhalb der Agglo müssen Fahrgäste auf andere Angebote zurückgreifen.</p> <p>Einkauf: Grössere Shoppingcenter bieten zu gewissen Zeiten Shuttleservices mit Vans und Minibussen an. In der Agglo fahren sie nur das Einkaufsgeschäft an und bieten spezifische Transportmöglichkeiten und Hilfsmittel für das Be- und Entladen. Die zeitliche Verfügbarkeit muss per App abgefragt werden (nachfrageabhängig). Die Geschwindigkeit ist langsamer als bei den anderen Flex-Direktverbindungen, da die Wohnadressen von mehreren Leuten angefahren werden und zusätzliche Zeit für den Güterumschlag eingerechnet wird.</p> |
|------|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Select | Alle Fahrtzwecke: Das Angebot im Select-Bereich wird ausschliesslich von sehr komfortabel ausgestatteten Sammeltaxis oder Vans abgedeckt. Die Angebote verkehren auf Bestellung, wobei Wartezeiten von max. 20-30 Minuten garantiert werden. Bei der Bestellung kann Y. einige Eigenschaften wählen und Spezialbedürfnisse anmelden (Unterhaltung, Arbeitsumgebung, Gepäcktransport etc.). Die Bündelung von Fahrgästen erfolgt relativ selektiv, so dass Y. gelegentlich die gesamte Strecke allein fährt. |
| Privatverkehr: Sharing etc. | Nicht zu betrachten |

A1.5 Ländlicher Raum – Ländlicher Raum

| | |
|---|---|
| Relation | Ländlicher Raum – Ländlicher Raum |
| Fallbeispiel | <p>E.L., verheiratet, 57 Jahre alt, Vater dreier erwachsener Kinder, wohnt in Meisterschwanden AG.</p> <p>Arbeit/Ausbildung: E. leitet die von ihm aufgebaute Zimmerei und Elementbaufirma im nahegelegenen Beromünster (LU). Das Unternehmen mit 18 Mitarbeitern produziert und fertigt Holzkonstruktionen und Fertigbauten im Grossraum Aarau – Luzern – Zürich.</p> <p>Einkauf: Die Einkäufe für den Familienhaushalt organisiert seine Frau. E. geht nur selten einkaufen, nur hie und da braucht er Ausrüstungsgegenstände für seine Hobbies von den lokalen Händlern seines Vertrauens.</p> <p>Freizeit: E.L. betätigt sich im lokalen Turnverein und fährt leidenschaftlich Töff. An den Winterwochenenden fährt er zum Skifahren oft in die Berge.</p> |
| Angebotsform | Beschreibung |
| Klassischer ÖV | Zwischen Meisterschwanden und Beromünster hat E.L. keine ÖV-Verbindung mit vernünftiger Reisezeit (via Seengen). Er benutzt stets das Auto. |
| A) ÖIV als Zubringer zu Bahnhöfen (Umsteigepunkte S-Bahn/Fernverkehr) | |
| Basic | Alle Fahrtzwecke: Im Basic-Segment besteht nur ein Zubringerangebot zum Bahnhof Lenzburg, da auf dieser Relation täglich viele Pendler und Schüler verkehren. Die Nachfrage zu den übrigen Bahnstrecken in der Umgebung |

| | |
|--|---|
| | <p>(Reusstal: Lenzburg–Wohlen–Rotkreuz und Seetal: Lenzburg–Beinwil a.S.–Luzern) ist zu gering für ein Basic-Angebot.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmeldung: grundsätzlich für Abonnenten, freie Plätze können per App gebucht werden (bis unmittelbar vor Abfahrt) • Zeitliche Verfügbarkeit: nur HVZ-Angebot mit fixem Fahrplan, kein Basic-Angebot in den Zwischen- und Randstunden • Räumliche Verfügbarkeit: fixe Haltestellen • Gefässgrösse: Minibusse oder Standardbusse • Geschwindigkeit: gleich wie heutiger ÖV |
| Flex | <p>Alle Fahrtzwecke: Das Angebot im Flex-Segment deckt alle Zeiten ab, muss aber bestellt werden (Bedarfsverkehr). Die Anmeldefrist liegt bei 45 Minuten. Es verkehren AV-Sammeltaxis oder Vans, die Personen im selben Quartier oder im Dorf aufsammeln und dann zu den umliegenden Bahnhöfen/Mobilitätshubs bringen. Wo es die Bündelung erlaubt, bieten diese Angebote auch Direktverbindungen zu umliegenden Zielen (Mischangebot zwischen Zubringer und Direktverkehr).</p> |
| Select | <p>s. Select-Angebot bei B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg</p> |
| <p>B) ÖIV als Hauptverkehrsmittel für den gesamten Weg</p> | |
| Basic | <p>Alle Fahrtzwecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic-Angebote für Direktverkehre zu den umliegenden Dörfern • Zeitliche Verfügbarkeit: Verkehr auf Bestellung, Wartezeit sehr variabel zwischen 15-45 Minuten (bedeutet reduzierte Planbarkeit bei kurzfristigen Bedürfnissen) |

| | |
|-----------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Verfügbarkeit: beschränkter (lokaler/regionaler) Fahrtenradius für Basic-Angebote, Halt variabel entlang den Hauptachsen in den Dörfern • Gefässgrösse: kleine Fahrzeuge (Sammeltaxi, Van) mit Basiskomfort • Geschwindigkeit: variabel je nach gefahrener Route aufgrund Bestellungen, eher schneller als heutiger ÖV |
| Flex | <p>Alle Fahrtzwecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie Basic, jedoch attraktivere/flexiblere Ausgestaltung • Fahrzeugauslastung reduziert für Gewährleistung Gepäcktransport und weniger Umwege (selektivere Bündelung) • Zeitliche Verfügbarkeit: Verkehr auf Bestellung, Wartezeit variabel, maximal 30 Minuten • Räumliche Verfügbarkeit: erweiterter (überregionaler) Fahrtenradius, System bestimmt Halteorte basierend auf angemeldetem Start- und Zielort, maximaler Zu-/Abgangsweg von 400m garantiert • Gefässgrösse: kleine Fahrzeuge (Sammeltaxi, Van) mit verbessertem Komfort • Geschwindigkeit: leicht höher als heutiger ÖV |
| Select | <p>Alle Fahrtzwecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitliche Verfügbarkeit: Verkehr auf Bestellung, Wartezeiten von max. 20 Minuten garantiert • Räumliche Verfügbarkeit: direkt ab/bis Start-/Zielort, Einstieg/Ausstieg komplett flexibel • Route: direkt, sehr selektive Bündelung von Fahrgästen, manchmal de facto individuelles Taxi • Gefässgrösse, Komfort: ausschliesslich komfortabel ausgestattete Sammeltaxis, umfangreiche Komfort- und Gepäckoptionen wählbar • Geschwindigkeit: hoch wie MIV oder leicht tiefer |
| Privatverkehr: Sharing etc. | Nicht zu betrachten |

A2 Annahmen Abschätzung Modalsplit

100% Flottenanteil automatisierter Fahrzeuge

Obwohl im Prognosezustand Mischformen von Fahrzeugen verschiedener Automatisierungsgraden denkbar ist, wird zur Abschätzung der Modalsplit-Veränderung von einem durchgehenden Automatisierungsgrad Level 5 der gesamten Fahrzeugflotte ausgegangen. Nur in diesem Zustand sind die beschriebenen Effekte auf die Veränderung des Modalsplits möglich.

Verkehrszunahme aufgrund neuer Nutzergruppen

Neben der allgemeinen Verkehrszunahme durch das prognostizierte Einwohner- und Arbeitsplatzwachstum können zusätzlich neue Nutzergruppen (Leute ohne Führerausweis, Kleinkinder, bewegungseingeschränkte Personen) neue Fahrten beim MIV generieren. Abgeleitet vom Anteil der neuen Nutzergruppe an der Bevölkerung und vom Anteil der Bevölkerung ab 18 Jahren mit Führerausweis wird von einer Verkehrszunahme aufgrund neuer Nutzergruppen von 7% (Meyer, 2016) ausgegangen.

Reisezeitkosten MIV sinken

Beim MIV werden durch die Vollautomatisierung dieselben Aktivitäten während der Fahrt wie beim ÖV ermöglicht. Die höheren Reisezeitkosten¹⁰ des MIV passen sich bei Vollautomatisierung entsprechend dem Zeitkostensatz des ÖV an. Unter Annahme eines konstanten Budgets und einer teilweisen Reinvestition der gewonnenen Zeit in zusätzliche Fahrtweite und mehr Freizeitnutzung wird von einer Verkehrsleistungszunahme beim MIV um den Faktor 1.3 gegenüber heute ausgegangen (EBP, 2017b: 5)..

Besetzungsgrad MIV / ÖIV / ÖV

Ohne Regulierung kann die Vollautomatisierung beim MIV zu Leerfahrten führen. Der durchschnittliche Besetzungsgrad wird gemäss Literatur um 15% auf rund 1.35 Personen/Fahrzeug sinken (Meyer, 2016).

Die durchschnittliche Fahrzeugbelegung beim strassen- respektiv schienengebundenen ÖV wird über das Verhältnis Verkehrsleistung in Personenkilometer zu Verkehrsleistung in Fahrzeugkilometer ermittelt (BFS, 2016). Dies resultiert in gesamtschweizerischen Belegungen von 13.33 Personen pro Fahrzeug für den strassengebundenen ÖV, respektive 104.56 Personen für den schienengebundenen ÖV.

Eine Abschätzung der Belegungsgrade muss auch für den ÖIV getroffen werden. Laut OECD-ITF, 2016 wird von einem Besetzungsgrad von 2.3 Personen pro ÖIV Fahrzeug ausgegangen. Bezogen auf die beschriebenen Angebotsformen und Beispielrelationen wird dieser Wert situativ angepasst. So beinhaltet beispielsweise ein Flex-Angebot auf der Relation Kernstadt-Kernstadt deutlich leistungsfähigere Gefässgrössen als ein Select-Angebot im ländlichen Raum.

¹⁰ Annahme Zeitkosten im Personenverkehr gemäss SN 641 822a: MIV 23.29 CHF/h, ÖV 14.43 CHF/h

Anteile strassen-/schienengebundener ÖV je Relation

Die hohe Nachfrage in urbanen Räumen bedingt auch zukünftig eine Bündelung der Nachfrage. Es wird folglich von einer gleichbleibenden Attraktivität schienengebundener Verkehrssysteme ausgegangen. Die Aufteilung der gesamthaften ÖV Verkehrsleistung in schienen- respektive strassengebundenen ÖV wird anhand der vorhandenen Netzlänge respektive Angebot (Takt, Linienlänge, Multioptionalität) je Relation abgeschätzt. Bezogen auf die gesamthaften Fahrzeugkilometer weisen schienengebundene Systeme aufgrund höherer Besetzungsgrade einen deutlich kleineren Anteil auf.

Umwegfaktor ÖIV

Betreiber des Sammel- und Verteilverkehrs bündeln selektiv die angemeldeten Fahrtenwünsche und optimieren ihren Fahrzeugeinsatz. Die mehr oder weniger flexiblen Ein- und Aussteigeorte führen zu gewissen Umwegfahrten, welche pauschal mit einem Faktor von 1.3 gegenüber dem MIV angenommen werden (EBP, 2017b: 6).

Umsteigeeffekte

Die Abschätzung des Nachfragepotenzials der BK zeigen eine höhere Chance der Markteinführung neuer ÖIV Angebote auf Relationen in urbanen Räumen. Neben der Verkehrszunahme durch neue Nutzergruppen werden durch die Diversifizierung der heutigen ÖV Angebote in der Dreieinteilung MIV, Basis-Angebot ÖV und ÖIV (Flex- und Select-Angebote) gewisse Umsteigeeffekte zu erwarten sein. Diese basieren auf den Erkenntnissen aus Kapitel 4.1.2 und auf den Überlegungen aus dem Beilagenbericht (EBP, 2017b: 10) und werden auf folgende Ausmasse abgeschätzt:

- MIV → ÖV unverändert
- MIV → ÖIV, relationsbezogen 5% (Ländlicher Raum-Ländlicher Raum) – 30% (Kernstadt-Kernstadt)
- ÖV → ÖIV 5 – 10%

A3 Abschätzung Fahrzeugbedarf

Abschätzung Fahrzeugbedarf ÖIV Kanton Zürich

Vorbemerkung

Keine Annahme zeitlicher Verteilung (Vernachlässigung grösserer Fahrzeugbedarf in Spitzenstunde), da Auswertung über Tagesgang. Evtl verschiebt sich in Realität der Modalsplit in der Spitzenstunde zugunsten Leistungsfähiger ÖV Angebote

Die Annahmen sind nicht unabhängig voneinander (z.B. Leerfahrtenanteil beeinflusst Besetzungsgrad, Flächengrösse beeinflusst Besetzungsgrad, etc)

| Leistungsfähigkeit pro Fahrzeug* | Einheit | Quelle | Beispielrelation | | | | | Bemerkungen | |
|---|-------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|---|
| | | | Innerhalb Kernstadt | Kernstadt – Agglomeration | Kernstadt – Ländlicher Raum | Agglomeration – Ländlicher Raum | Ländlicher Raum – Ländlicher Raum | | |
| Besetzungsgrad ÖIV | P/Fz | OECD Bericht, Eigene Annahme | | 5 | 3.5 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | Annahme durchschnittlicher Besetzungsgrad als Mix von Plus&Premium Angeboten, Unterschiede evtl. zu gross. Ländlicher Raum eher noch tiefer |
| Durchschnittliche Weglänge pro Weg | min | Mikrozensus 2015 | 26.44 | 27.01 | 27.09 | 27.68 | 27.76 | | |
| Durchschnittliche Weglänge pro Weg | km | Mikrozensus 2015 | 10.00 | 11.16 | 11.45 | 12.65 | 12.94 | | |
| Tägliche Betriebsstunden pro Fahrzeug | h/Tag | Eigene Annahme | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | Fahrzeug 20 von 24 Stunden in Betrieb aufgrund Reinigungsarbeiten, Einbezug von längeren Reparatur/Unterhaltsarbeiten in Fahrzeugeserem (siehe unten) |
| Anteil Leerfahrt | % | OECD Bericht, Eigene Annahme | 20% | 25% | 30% | 35% | 45% | | Anteil Leerfahrten aufgrund geringer Nachfrage im peripheren Raum grösser |
| Personenkilometer pro ÖIV Fahrzeug | Pkm/Fz/Tag | | 1815 | 1302 | 816 | 820 | 708 | | |

*Theoretisch maximale Leistungsfähigkeit unter Annahme, dass ein Fahrzeug 20h pro Tag mit vollem Besetzungsgrad (Ausnahme 20% Leerfahrten) im Einsatz ist

| Berechnung Fahrzeugbedarf | Einheit | Quelle | Beispielrelation | | | | | Bemerkungen |
|---|-----------|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | Innerhalb Kernstadt | Kernstadt – Agglomeration | Kernstadt – Ländlicher Raum | Agglomeration – Ländlicher Raum | Ländlicher Raum – Ländlicher Raum | |
| ÖV+MIV Gesamtnachfrage gemäss GVM-ZH 2040 | P/Tag | GVM-ZH 2040 | 1271153 | 1017906 | 98045 | 307874 | 83043 | Gesamtnachfrage verwendet, da Modalsplitanteil des ÖIV von Shift MIV--ÖIV und Shift ÖV--ÖIV kommt |
| Verkehrsleistung total | Pkm/Tag | | 43219201 | 38069686 | 3760007 | 12853752 | 3545927 | Annahme Distanz pro Weg im MIV = Distanz pro Weg im ÖV |
| Anteil der Verkehrsleistung ÖIV | % | Annahme Modalsplitberechnung | 17% | 13% | 9% | 4% | 4% | Modalsplitanteil an Gesamtnachfrage |
| Reiseweite ÖIV | Pkm/Tag | | 7420697 | 5103814 | 322849 | 473974 | 127264 | |
| Reserve Fahrzeuge | % | Eigene Annahme | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | Revision, Wartung, Reparatur, etc. |
| Anzahl Fahrzeuge | Fz | | 5314 | 5097 | 514 | 751 | 234 | |

**Keine Annahme zeitlicher Verteilung (Vernachlässigung grösserer Fahrzeugbedarf in Spitzenstunde)

| Fahrzeugdichte | Einheit | Quelle | Beispielrelation | | | | | Bemerkungen |
|-----------------------|---------------|--------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | Innerhalb Kernstadt | Kernstadt – Agglomeration | Kernstadt – Ländlicher Raum | Agglomeration – Ländlicher Raum | Ländlicher Raum – Ländlicher Raum | |
| Fläche km2 | km2 | GVM-ZH | 98 | 883 | 825 | 1512 | 727 | |
| Fahrzeugdichte | Fz/km2 | | 54.23 | 5.77 | 0.62 | 0.50 | 0.32 | Zu geringe Dichte -> Leerfahrtenanteil wohl deutlich höher, da weite Distanzen bis zum nächsten Fahrtenwunsch |

| Vergleichsgrössen | Einheit | Quelle | Innerhalb Kernstadt | | | | |
|---|---------|--------------------------------|---------------------|----------------------------|----------|--|--|
| Anzahl Busse VBZ | Fz | VBZ | 220 | | | | |
| Anzahl Schienenfahrzeuge VBZ | Fz | VBZ | 208 | | | | |
| Busse Winti | Fz | Stadtbus Wintertur | 91 | | | | |
| Anzahl immatrikulierte Personenwagen Stadt ZH + Stadt W | Fz | Statistisches Jahrbuch Stadt Z | 182200 | | | | |
| | | | | Verkehrsleistung total | 43219201 | | |
| | | | | Anz Fahrzeuge bei 100% ÖIV | 30949.93 | | |

Ist der Anteil ÖIV 100%, bräuchte es 23031 ÖIV Fahrzeuge in den beiden Kernstädten ZH und Wintertthur um die Gesamtnachfrage abzudecken

| Einsparung MIV Fahrzeugflotte | Einheit | Quelle | Beispielrelation | | | | |
|--------------------------------------|---------|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | | | Innerhalb Kernstadt | Kernstadt – Agglomeration | Kernstadt – Ländlicher Raum | Agglomeration – Ländlicher Raum | Ländlicher Raum – Ländlicher Raum |
| MIV Nachfrage GVM-ZH 2040 | Fz/Tag | GVM-ZH 2040 | 474532 | 464284 | 49936 | 208719 | 55072 |
| Modalsplit MIV -> SVV | % | Abschätzung Verkehrsleistung | 13% | 12% | 8% | 3% | 3% |
| Reduzierte MIV Nachfrage GVM-ZH 2040 | Fz/Tag | | 59948 | 54558 | 4039 | 6758 | 1557 |

Annahmen gemäss Mikrozensus 2015

| Kennzahl | Einheit | Wert |
|---|-----------------|------|
| Anzahl Wege pro Person Kernstadt | Wege/Person/Tag | 3.4 |
| Anzahl Wege pro Person Agglomeration | Wege/Person/Tag | 3.3 |
| Anzahl Wege pro Person Ländlicher Raum | Wege/Person/Tag | 3.3 |
| Durchschnittliche Reisedistanz pro Person Kernstadt | km/Tag | 34 |
| Durchschnittliche Reisedistanz pro Person Agglomeration | km/Tag | 40.8 |
| Durchschnittliche Reisedistanz pro Person Ländlicher Raum | km/Tag | 42.7 |
| Durchschnittliche Reisedauer pro Person Kernstadt | min/Tag | 89.9 |
| Durchschnittliche Reisedauer pro Person Agglomeration | min/Tag | 91.1 |
| Durchschnittliche Reisedauer pro Person Ländlicher Raum | min/Tag | 91.6 |