



Foto: Ernesto Velázquez / pixabay

Potenzialanalyse vernetzter multimodaler Mobilität in der Schweiz

Verlagerungswirkungen, Erhöhung des Fahrzeugbesetzungsgrades sowie Reduktion Organisationsaufwand für Reisende im ÖV

Multimodalität, Mobility as a Service, Potenzialanalyse, Verlagerungswirkungen, Schweiz, Verkehrspolitik

Die Vernetzung multimodaler Mobilitätsdienstleistungen aufgrund technologischer Entwicklungen und neuer Angebotsformen bietet vielfältige Chancen, aber auch Risiken für eine nachhaltigere Mobilität. Im Rahmen der im Artikel vorgestellten Studie wurden die Potenziale in der Schweiz mit Blick auf das Jahr 2030 behandelt. Die Verlagerungswirkung beläuft sich auf 0,8% der Personenkilometer. Durch den Einsatz von App-basierten Technologien sowie Plattformen mit MaaS-Angeboten eröffnen sich der Bildung von Fahrgemeinschaften neue Optionen. Für 2030 resultierte eine Reduktion von 0,82% der gesamten Fahrleistungen.

Ueli Haefeli, Frank Bruns, Tobias Arnold, Ralph Straumann

Die Vernetzung multimodaler Mobilitätsdienstleistungen aufgrund technologischer Entwicklungen und neuer Angebotsformen bietet vielfältige Chancen, aber auch Risiken für eine nachhaltigere Abwicklung der Mobilität. Bei der Weiterentwicklung der Multimodalität dürften solche Dienstleistungen eine zentrale Rolle spielen.

Im Rahmen der hier vorgestellten zwei Studien aus der Schweiz wurden die verkehrlichen Potenziale und volkswirtschaftlichen Auswirkungen von vernetzten multimodalen Mobilitätsdienstleistungen (VMM) mit Blick auf das Zieljahr 2030 behandelt.¹

Die Untersuchung fokussierte dabei auf die folgenden Aspekte von VMM:

- Welche Verlagerungswirkungen vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖV (Öffentlicher Verkehr) sind zu erwarten?
- Wie können VMM zur Erhöhung des Fahrzeugbesetzungsgrads im MIV beitragen?
- Welche volkswirtschaftlichen Nutzen durch VMM sind zu erwarten?

- Welche Umweltwirkungen erzielt VMM?
- Welche Chancen und Risiken ergeben sich aus unterschiedlichen Regulierungsszenarien?

Damit sind selbstverständlich nicht alle denkbaren Wirkungen von VMM abgedeckt, aber aus Sicht der Autoren die bezüglich Verkehrsleistungen wichtigsten.² Angesichts rasanter Technologieentwicklung ist der Prognosehorizont 2030 verhältnismäßig lang, die Ergebnisse sind deshalb mit einer gewissen Vorsicht aufzufassen. Wichtiger als exakte Zahlen scheinen die Größenordnungen und die Einschätzungen der Wirkungen auf die Marktakteure sowie die Überlegungen zur Steuerung durch die öffentliche Hand. Das in *Bild 1* dargestellte Wirkungsmodell gibt eine Übersicht über die unterstellten Wirkungszusammenhänge.

Wirkungen von VMM auf die Verkehrsverlagerungen

Verlagerungspotenzial vom MIV auf den ÖV ergibt sich unter anderem aufgrund einer Reduktion des Organisationsaufwandes für intermodale Fahrten durch VMM. Auf Basis des Mikrozensus Mobilität und Verkehr³ wurden 15 Anwendungsfälle eruiert, bei denen das größte Verlagerungspotenzial zu erwarten ist. Diese Anwendungsfälle decken alle Verkehrsmittel, Zwecke und Räume ab und machen in der Summe etwa rund drei Viertel der in der Schweiz zurückgeleg-

ten Personenkilometer (Pkm) aus. Die ermittelte Verlagerungswirkung beläuft sich auf 0,8% der Personenkilometer (Bandbreite 0,5 bis 1,1%). Auf dieser Basis werden im Zieljahr 2030 aufgrund von VMM etwa 1,13 Mrd. Pkm oder etwa 0,68 Mrd. Fahrzeugkilometer (Fzkm) vom MIV auf den ÖV verlagert. Wie lassen sich diese Ergebnisse einordnen?

Ein Blick auf die langfristige Entwicklung des Modal Splits in der Schweiz zeigt, dass sich dieser in den letzten 50 Jahren als sehr stabil erwiesen hat, obwohl unter anderem seit 1970 die staatlichen Investitionen in den öffentlichen Verkehr massiv zugenommen haben. Eine Modal-Split-Verschiebung von 0,8% fällt deshalb ins Gewicht. Die Verkehrsverlagerung durch VMM erzeugt einen volkswirtschaftlichen Nutzen in Höhe von rund 580 Mio. CHF pro Jahr. Dabei sind keine allfälligen Zusatzkosten von Mobilitätsanbietern (z.B. längere Züge, mehr Buskurse usw.) enthalten. Den höchsten Nutzenanteil generieren mit rund 64% die Umsteigenden und die Erträge der Verkehrsunternehmen.

Erhöhung des PW-Besetzungsgrades

VMM können neben der Verlagerungswirkung auch einen Beitrag zur Erhöhung des Besetzungsgrades im MIV leisten.⁴ Durch den Einsatz von App-basierten Technologien sowie Plattformen mit MaaS-Angeboten

(MaaS = Mobility as a Service⁵) eröffnen sich der Bildung von Fahrgemeinschaften allerdings vielversprechende neue Optionen. Für das Zieljahr 2030 resultierte aufgrund der Erhöhung des Besetzungsgrades eine Reduktion von 360 Mio. Fzkm, was 0,66% der gesamten Fahrleistungen entspricht (Bandbreite 0,44 bis 0,89%). Die Erhöhung des PW-Besetzungsgrades durch VMM erzeugt einen volkswirtschaftlichen Nutzen in Höhe von rund 165 Mio. CHF je Jahr. Der Nutzen resultiert vor allem aus der Reduktion der PW-Betriebskosten durch vermiedene PW-Fahrten (Nutzenanteil: 44%) und der Erhöhung der Verkehrssicherheit (Nutzenanteil: 36%). Die Verbesserungen für die Umwelt tragen zu rund 20% an den Nutzen bei.

Weitere volkswirtschaftliche Nutzen und Gesamtnutzen

Auch Reisende im ÖV können durch multimodale Anwendungen zusätzlichen Nutzen erzielen, so beispielsweise durch verbesserte Informationen zur Sitzplatzverfügbarkeit oder durch einen verbesserten Zu- und Abgang zum ÖV. Unter der Annahme, dass VMM dank den vorgängig beschriebenen Verbesserungen den Organisationsaufwand für jeden Weg im Durchschnitt um eine Minute senkt, ergibt sich ein Nutzen gemäß dem Bewertungsverfahren NISTRA (Nachhaltigkeitsindikatoren für Straßeninfrastrukturprojekte)⁶ in Höhe von 593 Mio. CHF.

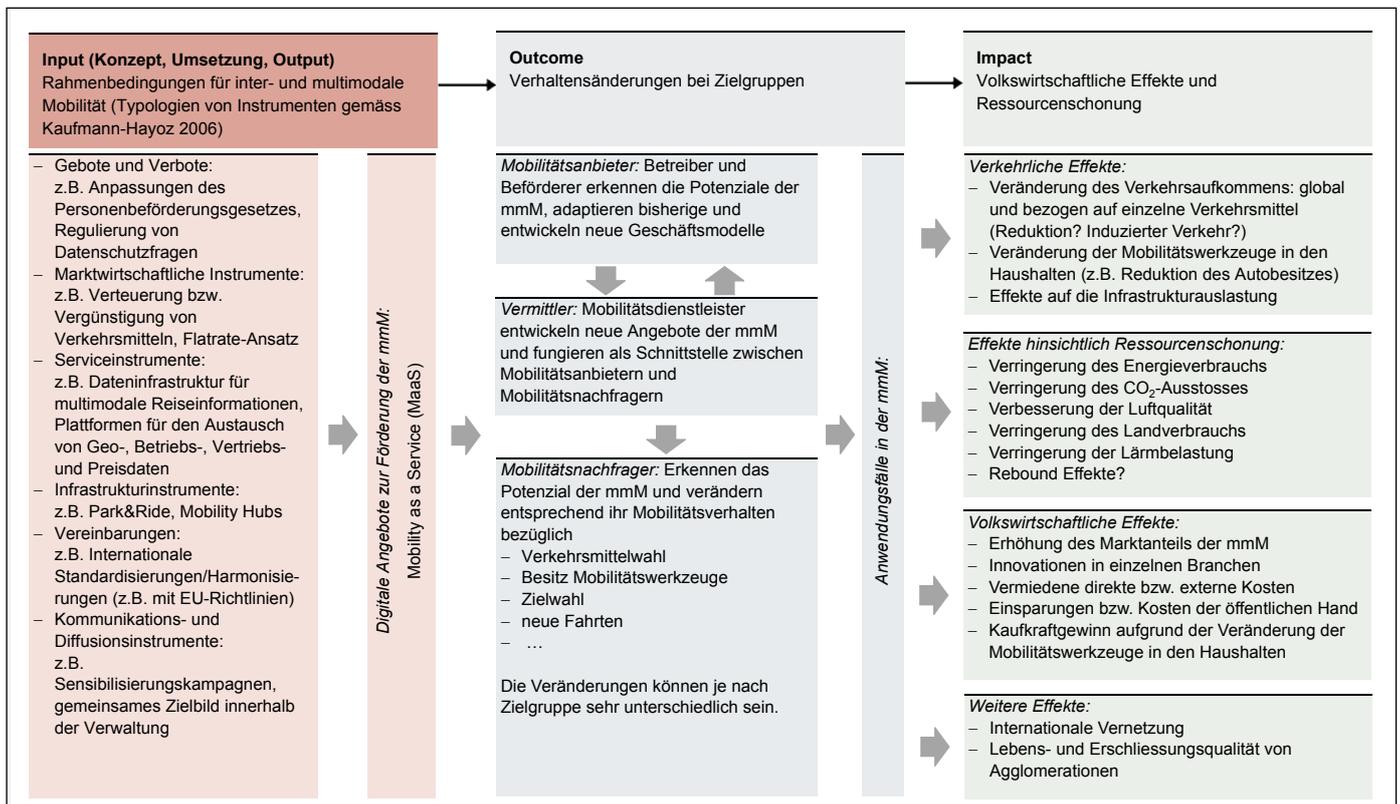


Bild 1: Wirkungsmodell

Quelle: Autoren

Dieser Nutzen entsteht vollumfänglich bei den Reisenden.

Insgesamt beträgt der Nutzen von VMM aus Verlagerung, Erhöhung des PW-Besetzungsgrades und sinkendem Organisationsaufwand der ÖV-Reisenden in der Summe 1,338 Mrd. CHF je Jahr (inkl. Umweltwirkungen). Zusatzkosten für Mobilitätsanbieter (ÖV-Anbieter und Verkehrsunternehmen Erste/Letzte Meile) aufgrund der Verlagerung konnten hier nicht ermittelt werden. Es sollte den Mobilitätsanbietern möglich sein, die Zusatzkosten deutlich niedriger als den Nutzen zu halten. Im Rahmen der volkswirtschaftlichen Analysen wurde auch die Wertschöpfung durch VMM betrachtet. Die Wertschöpfung entspricht im Wesentlichen der Summe der Gehälter und dem erzielten Gewinn in einer Volkswirtschaft. Mit der Reduktion der PW-Fahrleistungen durch Verlagerung von MIV auf den ÖV und der Erhöhung des Besetzungsgrades der Fahrzeuge erhöht sich per Saldo die Wertschöpfung in der Schweiz je nach Betrachtungsansatz um 20 bis 105 Mio. CHF je Jahr. Dies entspricht circa 250 bis 1.300 zusätzlichen Vollzeit-Beschäftigten.

Umweltwirkungen

Die Umweltwirkungen von vernetzter (multimodaler) Mobilität sind gemäß unseren

Ergebnissen immer positiv, auch wenn mit induziertem Neuverkehr⁷ zu rechnen ist (vgl. dazu Bild 2).⁸ Vernetzte (multimodale) Mobilität ist also nicht nur aus einer übergreifenden volkswirtschaftlichen Perspektive, sondern auch spezifisch bezogen auf die Umweltbilanz im Interesse der Allgemeinheit. Die Bandbreiten reflektieren, dass zehnjährige Prognosen immer mit beträchtlichen Unsicherheiten verbunden sind. Die in Prozent ausgedrückten Verlagerungen vom MIV auf den ÖV respektive die Erhöhung des Besetzungsgrades mögen klein wirken. Die in absoluten Zahlen ausgedrückten Umweltwirkungen sowie der damit einhergehende volkswirtschaftliche Nutzen zeigen jedoch, dass vernetzte (multimodale) Mobilität für die zukünftige Entwicklung eines nachhaltigen Verkehrssystems keineswegs zu vernachlässigen ist.

Drei Regulierungsszenarien der Marktentwicklung

In der Studie wurden drei Szenarien zur Akteursstruktur erstellt und bezüglich Chancen und Risiken für die Marktakteure und die öffentliche Hand analysiert.

Szenario Closed: Da der Vertrieb der Mobilitätsanbieter und ihre relevanten Daten (Betriebs-, Preis, Geo- und Vertriebsdaten) für Akteure ausserhalb des ÖV nicht zu-

gänglich sind, werden klassische ÖV-Transportunternehmen in diesem Szenario zu dominanten Mobilitätsvermittlern. Die Integration der verschiedenen Angebotsteile für die Mobilitätsvermittlung erfolgt durch die Erweiterung klassischer ÖV-Plattformen.

Im *Szenario Middle* ist der Vertrieb der ÖV-Mobilitätsanbieter offen, der Vertrieb anderer Mobilitätsanbieter wenig bis teilweise offen, und es gibt Ansätze von Datenaustausch zwischen den Akteuren. Es ist denkbar, dass für den Datenaustausch eine freiwillig nutzbare, zentrale Dateninfrastruktur bereitgestellt wird. In diesem Setting etablieren sich klassische Transportunternehmen und spezialisierte MaaS-Firmen als dominante Mobilitätsvermittler.

Im *Szenario Open* sind der Vertrieb sowie alle relevanten Daten aller Mobilitätsanbieter für alle anderen Akteure offen nutzbar. Dieses Szenario ist nicht zu verwechseln mit einem Laissez-Faire-Szenario, da das *Szenario Open* unter anderem eine proaktive und eher stark regulierende öffentliche Hand benötigt. Als dominante Mobilitätsvermittler etablieren sich in diesem Szenario Tourismus-, Event- und Marketingfirmen, spezialisierte MaaS-Anbieter und eventuell Technologieunternehmen. Dabei handelt es sich unter anderem um Akteure, die sich die Öffnung von Daten- und Vertriebsschnittstellen gut zunutze machen können und die darauf aufbauend innovative Bündelangebote konzipieren und im Markt positionieren können. Daneben sind die Aggregation von Daten in datenbezogene, kommerziell verwertbare Mehrwertdienste sowie der Verkauf von zielgruppengerechter Werbung weitere Erlösquellen.

Die Chancen und Risiken für die öffentliche Hand variieren von Szenario zu Szenario hinsichtlich der Stärke der Wirkung stark, aber nicht hinsichtlich der Vorzeichen. Das *Szenario Open* bietet die größten Chancen, hat aber auch die größten Risiken. Beim *Szenario Closed* sind Chancen und Risiken am geringste. Folgende Chancen und Risiken stehen im Vordergrund:

- Chance 1: Realisierung zusätzlicher verkehrlicher Verlagerungspotenziale
- Chance 2: Reduktion des Ausstoßes klimaschädlicher Substanzen
- Chance 3: Zunehmende Wertschöpfung und Steuersubstrat durch in der Schweiz tätige Unternehmen
- Chance 4: Enabling und Aufbau eines innovativen Schweizer Sektors rund um multimodale Mobilität, MaaS und verwandte Themen
- Chance 5: Preisgünstige Mobilität für bisher weniger gut versorgte Bevölkerungsschichten

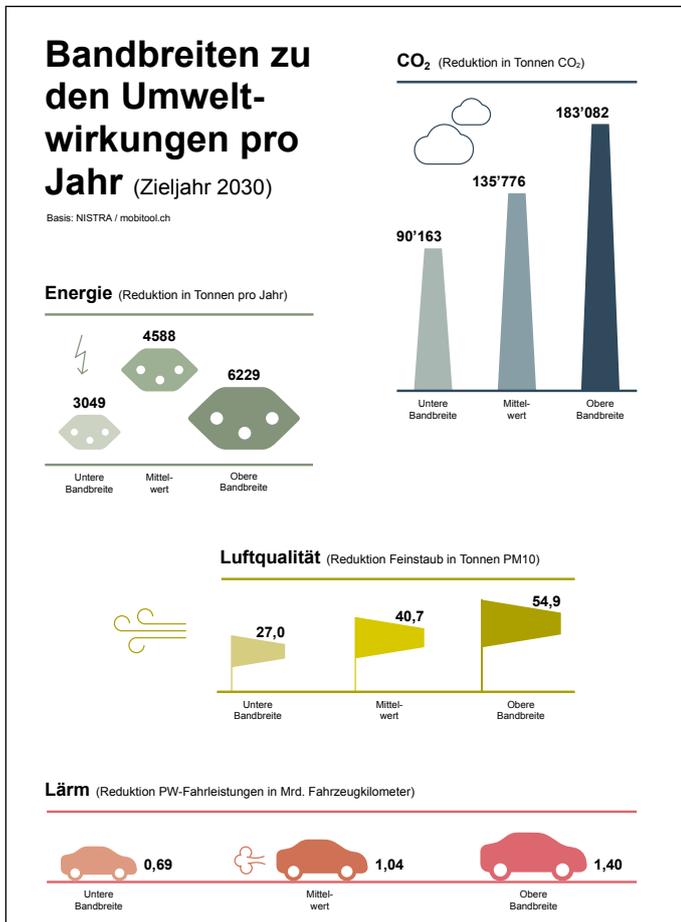
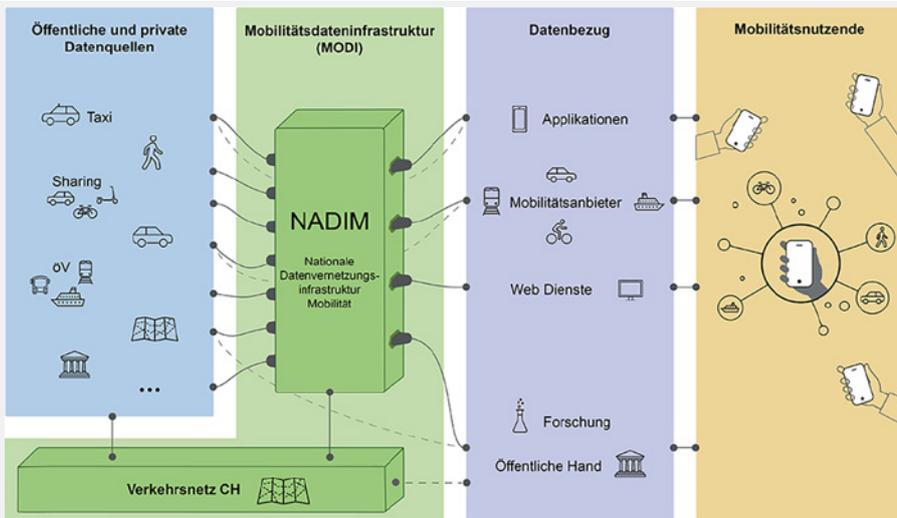


Bild 2: Umweltwirkungen
Quelle: Autoren

Daten für ein effizientes Mobilitätssystem in der Schweiz



Die Mobilitätsdateninfrastruktur im Mobilitätssystem

Daten spielen in der Mobilität eine immer wichtigere Rolle: Ein möglichst reibungsloser Informationsfluss zwischen Infrastrukturbetreibern, Verkehrsunternehmen, privaten Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen und den Verkehrsteilnehmenden ist zentral, um die vorhandenen Verkehrsinfrastrukturen und Mobilitätsangebote besser zu nutzen. Die dazu nötigen Informationen sind bisher nicht ausreichend verfügbar und harmonisiert. Mit einer staatlichen Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI) sollen Lieferung, Bereitstellung, Austausch, Verknüpfung, Bezug von Mobilitätsdaten verkehrsträgerübergreifend verbessert und vereinfacht werden. Die MODI soll die technischen und organisatorischen Voraussetzungen zur Verfügung stellen, um den Informationsfluss zu allen Aspekten der Mobilität dauerhaft, sicher und frei von kommerziellen Interessen zu gewährleisten. Sie besteht in einer ersten Phase aus der NADIM (Nationale Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität) für einen einfacheren standardisierten Austausch von Mobilitätsdaten und Verkehrsnetz CH als räumliche Grundlage und Referenzsystem im Sinne einer einheitlichen, digitalen Abbildung der Verkehrsinfrastrukturen der Schweiz.

Gregor Ochsenbein
Bundesamt für Verkehr, Bern (CH)

4 Olsson, L. E.; Maier, R.; Friman, M. (2019): Why Do They Ride with Others? Meta-Analysis of Factors Influencing Travelers to Carpool. In: Sustainability 11 (8): 2414; Arnold, Tobias; Bachmann, Friedel; Haefeli, Ueli (2017): Sharing Economy: Blosser Hype oder echtes Versprechen? in: Strasse und Verkehr 6/2017, 27-33.

5 Zu Mobility as a Service vgl.: Meurs, H.; Sharmeen, F.; Marchau, V.; van der Heijden, R. (2020): Organizing integrated services in mobility-as-a-service systems: Principles of alliance formation applied to a MaaS-pilot in the Netherlands. In: Transportation Research Part A 131: 178-195; Polydoropoulou, A.; Pagoni, I.; Tsirimpas, A.; Roumboutsos, A.; Kamargianni, M.; Tsouros, I. (2020): Prototype business models for Mobility-as-a-Service. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 131: 149-162.

6 Bundesamt für Strassen. Handbuch eNISTRA 2017. Bern.

7 Ausführlich dazu: Litman, Todd (2021): Generated Traffic and Induced Travel. Implications for Transport Planning, 22 April 2021 Victoria Transport Policy Institute, <https://www.vtpi.org/gentraf.pdf>.

8 Der Energiebedarf, der durch Digitalisierung und Apps ansteigt, wurde nicht in die Berechnung einbezogen. Anders als beim deutschen dürfte dieser beim schweizerischen Strommix marginal sein.

- Chance 6: Sinkender Abgeltungsbedarf für die öffentliche Hand
- Risiko 1: Anheizen der Verkehrsnachfrage durch günstige Fahrpreise
- Risiko 2: Abnahme des Bewusstseins für Kosten der Mobilität bei der Endkundschaft
- Risiko 3: Verlust der Fähigkeit zur Verkehrssteuerung und -lenkung
- Risiko 4: Verlust der Fähigkeit zur Angebotsbeeinflussung und der Garantie der bedarfsgerechten Raumschließung
- Risiko 5: Innovationstätigkeit im Bereich VMM und MaaS ausschließlich bei globalen Großfirmen

Fazit: Handlungsbedarf für die öffentliche Hand

Die Studie belegt, dass vernetzte multimodale Mobilitätsdienstleistungen einen wichtigen Beitrag zu einer Entwicklung der Mobilität in Richtung Nachhaltigkeit leisten können. Ihr Nutzen wird sich jedoch nur realisieren lassen, wenn es der öffentlichen Hand gelingt, die Entwicklung frühzeitig im gewünschten Sinn zu steuern. Gerade die großen Unterschiede zwischen den Szenari-

en weisen auf den großen und dringlichen Bedarf an staatlicher Steuerung hin. Die internationale Entwicklung determiniert die nationale Politik in diesem Politikfeld aus unserer Sicht keineswegs vollständig; sie kann aber im Sinne der Stimulierung von Innovationen durchaus positive Wirkungen haben.

1 Der Artikel basiert auf den folgenden beiden Studien: Haefeli, U.; Bruns, F.; Arnold, T.; Straumann, R. (2020): Potenzialanalyse multimodale Mobilität. Verlagerungswirkungen, Erhöhung des Fahrzeugbesetzungsgrades sowie Reduktion Organisationsaufwand für Reisende im ÖV bis 2030. Bericht zuhanden des Bundesamts für Verkehr (BAV), Luzern/Zürich. Haefeli, U.; Arnold, T. (2021): Umweltwirkungen vernetzter (multimodaler) Mobilität. Vertiefung der Studie „Potenzialanalyse multimodale Mobilität. Verlagerungswirkungen“ vom Oktober 2020. Bericht zuhanden des Bundesamts für Verkehr (BAV), Luzern.

2 Nobis, C. (2014): Multimodale Vielfalt. Quantitative Analyse multimodalen Verkehrshandelns. Berlin: Humboldt-Universität; Groth, S. (2019): Nach dem Auto Multimodalität? Materielle und mentale Multioptionalität als individuelle Voraussetzungen für multimodales Verhalten. Frankfurt: Johann-Wolfgang-Goethe-Universität.

3 Bundesamt für Statistik/Bundesamt für Raumentwicklung. Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015, Neuenburg/Bern.



Ueli Haefeli, Prof. Dr.
Gesellschafter Interface Politikstudien Forschung Beratung GmbH, Luzern (CH)
haefeli@interface-pol.ch



Tobias Arnold, Dr. rer. soc.
Bereichsleiter Verkehr und Raum, Interface Politikstudien Forschung Beratung GmbH, Luzern (CH)
arnold@interface-pol.ch



Frank Bruns, Dipl.-Volkswirt
Partner und Leiter Verkehrswirtschaft und -finanzierung, EBP Schweiz AG, Zürich (CH)
frank.bruns@ebp.ch



Ralph Straumann, Dr. sc. nat.
Leiter Data Science, EBP Schweiz AG, Zürich (CH)
ralph.straumann@ebp.ch



Gregor Ochsenbein
Leiter Programm zur Nutzung von Daten für ein effizientes Mobilitätssystem, Bundesamt für Verkehr BAV, Bern (CH)
gregor.ochsenbein@bav.admin.ch