



Universität St.Gallen

Institut für Systemisches Management
und Public Governance



Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2022

Herausgeber:

Prof. Dr. Christian Laesser

Prof. Dr. Thomas Bieger

Prof. Dr. Kay W. Axhausen

Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2022

Herausgeber:

Prof. Dr. Christian Laesser

Prof. Dr. Thomas Bieger

Prof. Dr. Kay W. Axhausen

ISBN-Nummer
3-906532-34-8
ISSN 1423-4459

Alle Rechte vorbehalten
Copyright © 2022
Institut für Systemisches Management
und Public Governance
der Universität St.Gallen

SVWG Schweizerische Verkehrs-
wissenschaftliche Gesellschaft
IMP-HSG Institut für Systemisches
Management und Public Governance
der Universität St.Gallen

Inhaltsverzeichnis

<i>Helene Bisang, Isabel Scherrer, Regina Witter</i> Verkehrsdrehscheiben für eine nachhaltige flächeneffiziente Mobilität	7
<i>Franziska Borer Blindenbacher, Paul Schneeberger</i> Die Gesamtverkehrskonzeption als Steinbruch der schweizerischen Verkehrspolitik	19
<i>Annina Evelyne Brügger, Mélanie Attinger</i> Evaluationen im Bundesamt für Verkehr am Beispiel der Evaluation 2021 zu den Ausschreibungen im regionalen Busverkehr	27
<i>Anne Greinus, Martin Peter, Vanessa Angst</i> Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Digitalisierung in der Mobilität	45
<i>Thomas Hurter</i> Dem motorisierten Individualverkehr weht ein rauer Wind entgegen	59
<i>Andreas Justen, Raphael Ancel, Antonin Danalet, Nicole A. Mathys</i> Verkehrsperspektiven: Personenverkehr wächst bis 2050 nur halb so stark wie die Bevölkerung	65
<i>Eva F. Romeo, Anne-Séverine Lay, Markus Liechti</i> Gendereffekte der Digitalisierung in der Mobilität: Wie die Digitalisierung das Gender Gap in der Mobilität beeinflussen könnte	81
<i>Kurt Metz</i> Wie Fuhrhalter die Schiene erobern	101
<i>Kurt Metz</i> Von Überlandbahnen zu Mobilitätsanbietern - In zwanzig Jahren zu zwanzig Unternehmen: RAILplus	113
<i>Marcus Roller, Pascal Troxler</i> Erhebung der Nutzung des öffentlichen Verkehrs durch Inhaber von digitalen Gästekarten	143
Autorenverzeichnis	163

Verkehrsperspektiven: Personenverkehr wächst bis 2050 nur halb so stark wie die Bevölkerung

Andreas Justen, Raphaël Ancel, Antonin Danalet, Nicole A. Mathys

Abstract

Der Verkehr wächst auch in Zukunft. Wichtige Treiber der Verkehrsentwicklung bleiben das Bevölkerungs- als auch das Wirtschaftswachstum. Die Bevölkerung wächst bis 2050 um 21 Prozent, das Bruttoinlandsprodukt um 57 Prozent. Aufgrund gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Trends wie der Zunahme von Homeoffice, der weitergehenden Urbanisierung und der Alterung der Bevölkerung wächst der Verkehr indes weniger stark als die Bevölkerung. Im Vergleich zur Bevölkerung wächst der Personenverkehr unterproportional um nur 11 Prozent. Der Güterverkehr steigt um 31 Prozent. Besonders der Lieferwagenverkehr nimmt zu. Arbeitswege werden weniger, Freizeitwege mehr.

Keywords: Verkehrsentwicklung, Verkehrspolitik, Szenarien, Personen- und Güterverkehr

1 Fokus der Verkehrsperspektiven

Die Verkehrsperspektiven bilden die Grundlage des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zur Planung der Infrastrukturen. Auf den in den Verkehrsperspektiven hergeleiteten, zukünftigen Entwicklungen im Personen- und Güterverkehr basieren die Strategischen Entwicklungsprogramme (STEP) für Strasse und Schiene der Bundesämter für Strassen (ASTRA) und Verkehr (BAV). Die Ergebnisse fliessen beim Bundesamt für Energie (BFE) in die Energieperspektiven und im Bundesamt für Umwelt (BAFU) in die Untersuchungen zu Gesundheits- und Umweltauswirkungen des Verkehrs ein. Den Resultaten der Verkehrsperspektiven liegen verkehrspolitische und raumplanerische Ziele und Entscheide zugrunde, wie sie im Programmteil des Sachplans Verkehr «Mobilität und Raum 2050» festgehalten sind (ARE et al., 2021). Für Kantone bilden die Arbeiten eine Referenz bei der Erstellung kantonaler und regionaler Projektionen der Raum- und Verkehrsentwicklung. Die aktuell gültigen Ergebnisse mit Zeithorizont 2050 wurden als gemeinsames Projekt der Bundesämter ASTRA, BAV, BFE, BAFU und ARE (Federführung) realisiert.

Die Verkehrsperspektiven bewegen sich im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politik. Auf Grundlage heute absehbarer Entwicklungen sind mögliche Zustände der Verkehrswelt im Jahr 2050 zu entwerfen. Im Fokus steht dabei die Entwicklung und Analyse eines Hauptszenarios BASIS bis 2050. Die Ergebnisse müssen dabei den Ansprüchen an Detailgrad und Plausibilität genügen, damit die Planungen auf Strasse und Schiene räumlich differenziert durchgeführt werden können. Dies bedingt die Formulierung konkreter und quantifizierbarer Annahmen zur Raum- und Verkehrsentwicklung sowie deren Analyse und Quantifizierung unter Einsatz von Modellen.

Die Verkehrsperspektiven beziehen sich auf die Schweiz, z.B. in Form von Fahr- und Verkehrsleistungen, die auf dem Territorium der Schweiz realisiert werden. Eine vereinfachte Prognose der Verkehre mit Bezug zum Ausland erfolgt ebenfalls und die damit verbundenen Fahr- und Verkehrsleistungen in der Schweiz sind in den Ergebnissen inbegriffen. Der Landverkehr auf Strasse und Schiene steht im Zentrum. Wasserverkehr (mit Ausnahme der Rheinschiffahrt im Güterverkehr) und Luftverkehr werden nicht analysiert. Die Resultate decken den Zeitraum von 2025-2050 ab, ausgehend von einem Ist-Zustand 2017, auf den die Modelle eingestellt sind. Das durch die COVID-Pandemie stark beeinflusste Jahr 2020 wurde modelliert als hätte keine Pandemie stattgefunden, die entsprechenden Ergebnisse werden nicht ausgewiesen, da sie keinen Erkenntnisgewinn bringen. Auswirkungen der COVID-Pandemie, wie die stärkere Nutzung des Homeoffice und eine dynamische Entwicklung des Online-Handels, wurden in den Szenarien abgebildet. Bestehende, aktuelle Perspektiven, Prognosen und Szenarien des Bundes wie Abschätzungen des Bundesamts für Zivilluftfahrt (BAZL) zur Entwicklung der Passagieraufkommen, die Energieperspektiven 2050+ (BFE, 2020), die Bevölkerungsszenarien des Bundesamts für Statistik (BFS, 2020) und die Branchenszenarien des Bundes (KPMG/Ecoplan, 2020) wurden berücksichtigt.

2 Vorgehen und Szenarien

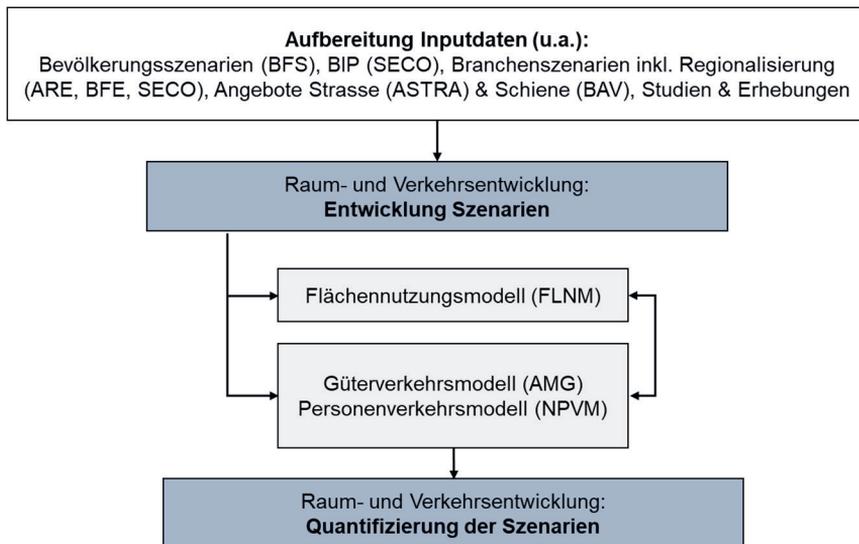
Die Erarbeitung der Verkehrsperspektiven 2050 erfolgte zwischen 2019 und 2022 über einen Zeitraum von 2.5 Jahren. Das Projekt bedingt die Integration verschiedener Stakeholder und eine komplexe Projektorganisation. Für die Durchführung der operativen Arbeiten wurde im Rahmen eines offenen Beschaffungsverfahrens ein Konsortium aus Planungs- und Ingenieurbüros ausgewählt. Nachstehend sind die beteiligten Gruppen und Akteure sowie deren Aufgabe und Rolle im Projekt genannt:

Tabelle 5: Projektbeteiligte Verkehrsperspektiven 2050

Auftraggeber	Bundesamt für Raumentwicklung ARE	Projektleitung
Auftragnehmer	Rapp Trans AG (Leitung), PTV Transport Consult GmbH, Prognos AG, Strittmatter Partner AG, BAK Economics	Projektdurchführung und Anwendung der Modelle
Projektoberleitung	Vize-Direktoren ARE, BAV, ASTRA, BFE, BAFU	Steuerung und Abstimmung zentraler Annahmen
Fachgruppe	Fachpersonen ARE, BAV, ASTRA, BFE, BAFU	fachliche Begleitung und Qualitätssicherung
Begleitgruppe	Vertreter ARE, BAV, ASTRA, BAFU, BAZL, Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), Bundeskanzlei, BFS, Bundesamt für Kommunikation, Eidgenössische Finanzkontrolle	Entwicklung und Bewertung der Annahmen und Szenarien
Soundingboard	bundesexterne Interessenvertreter aller Verkehrsträger und Verkehrsmittel	Stellungnahmen zu Szenarien und Ergebnissen

Ausgangspunkt der Erarbeitung bilden Analysen zu den Wirkungs-zusammenhängen verschiedener Dimensionen von Bevölkerungs-, Wirtschafts-, Raum- und Verkehrsentwicklung sowie zum Einfluss von Preisen, Politiken oder langfristigen Änderungen von Verhaltensweisen im Mobilitäts- und Transportbereich. Die retrospektiven Entwicklungen der Einflussfaktoren sind ebenfalls dokumentiert (ARE, 2021a). Diese Analysen der Entwicklungen in der Vergangenheit bilden eine Referenz für die darauf aufsetzenden Annahmen zu zukünftigen Entwicklungen im Personen- und Güterverkehr. Separat wurde das Potenzial zukünftiger Entwicklungen wie z.B. automatisiertes Fahren oder die Etablierung von On-Demand-Angeboten abgeschätzt. Die identifizierten Treiber und deren Wirkungen wurden in die «Sprache» der eingesetzten Verkehrs- und Flächennutzungsmodelle übersetzt, um sie quantitativ abbilden zu können. Nachstehende Abbildung fasst das Vorgehen in den Verkehrsperspektiven zusammen.

Abbildung 4: Vorgehen Verkehrsperspektiven 2050

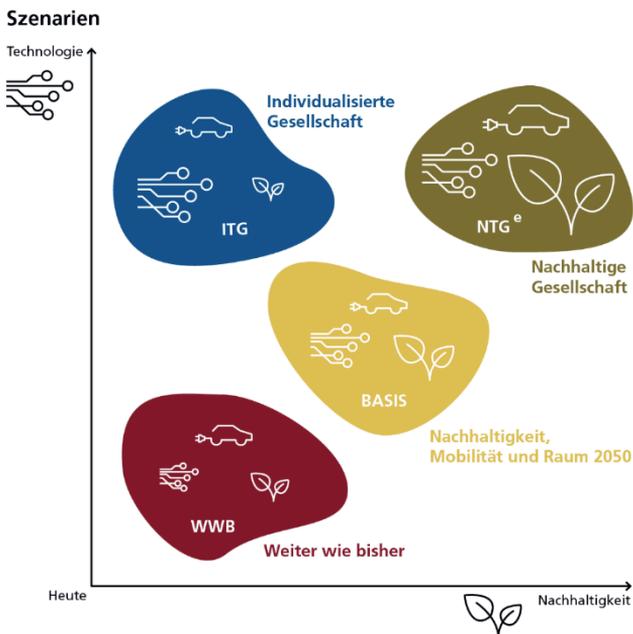


Die Bevölkerungsszenarien des BFS sowie die Branchenszenarien des Bundes haben einen massgeblichen Einfluss auf die Entwicklungen im Personen- und Güterverkehr. Eine Quantifizierung der Szenarien erfolgt durch drei Modelle: Flächennutzungsmodell (FLNM), Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) und Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM). Die Modelle tauschen Daten aus, so dass Wechselwirkungen bei den Berechnungen berücksichtigt werden. Beispielsweise berechnet das FLNM die zukünftige Verteilung von Bevölkerung und Arbeitsplätzen auf der Stufe von Verkehrszonen (ca. 8'000 Zonen in der Schweiz, siehe ARE, 2020) und übergibt diese Daten zur Berechnung der Verkehrsnachfrage ans NPVM. Die AMG nutzt diese Daten ebenfalls zur Verteilung der Nachfrage im Strassengüterverkehr auf die Verkehrszonen. Alle drei Modelle basieren auf etablierten theoretischen Grundlagen, den vorhandenen empirischen Erkenntnissen und standen mit einem Zustand 2017 für die Anwendungen bereit. Detaillierte Beschreibungen der Modelle finden sich in Berichten, die auf den Internetseiten des ARE bezogen werden können: NPVM (www.are.admin.ch/npvm), AMG (www.are.admin.ch/ngvm), FLNM (www.are.admin.ch/flnm).

Ein Schwerpunkt in den Verkehrsperspektiven liegt auf der Entwicklung und Analyse von Szenarien. Analysiert werden vier in sich kohärente «wenn-dann-Szenarien», die aufzeigen, wie sich Personen- und Güterverkehr entwickeln könnten. Im Zentrum steht das Szenario BASIS. Dieses widerspiegelt eine

Entwicklung hin zu einer ressourceneffizienten Mobilität von Personen und Gütern, indem es sich an den Zielen des Sachplans Verkehr (ARE et al., 2021) orientiert. Die anderen drei Szenarien sind alternative Entwicklungspfade und basieren somit auf unterschiedlichen Annahmen was die technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen angeht. Etwa, wann die Politik Massnahmen zur Erreichung der Pariser Klimaziele ergreift, wie schnell sich umweltfreundliche Technologien etablieren und wie wichtig Besitz und Nachhaltigkeit jedem Einzelnen sind. Zudem wurden für das BASIS zwei Sensitivitäten mit höherer und tieferer Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung berechnet. Abbildung 5 zeigt die vier Szenarien und eine Einordnung hinsichtlich ihrer Ausprägung mit Blick auf eine nachhaltige und technologieorientierte Verkehrsentwicklung.

Abbildung 5: Szenarien der Verkehrsperspektiven 2050



Die Szenarien arbeiten nicht mit Zielvorgaben hinsichtlich der Verkehrsentwicklung, sondern sind ergebnisoffen und explorativ. Ihnen liegen z.B. Annahmen und Festlegungen darüber zu Grunde, ob und wann automatisierte Fahrzeuge auf den Strassen fahren, welche Bedeutung das Homeoffice in Zukunft einnehmen wird oder inwieweit die Politik bereit ist, ressourceneffiziente Mobilität wie den öffentlichen, den Fuss- und Veloverkehr zu fördern. Weitere Annahmen betreffen das Mobilitätsverhalten, z.B. inwiefern ältere Menschen mobiler und wegfallende Arbeitswege durch zusätzliche Freizeitaktivitäten kompensiert werden. Wie aus

Abbildung 5 deutlich wird, zeichnen sich die beiden Szenarien «Individualisierte Gesellschaft» (ITG) und «Nachhaltige Gesellschaft» (NTG) u.a. durch eine, im Vergleich zum BASIS, weitergehende Entwicklung und Akzeptanz von neuen Technologien aus. ITG und NTG gehen von einer hohen Zahl automatisierter Fahrzeuge (Level 4 und 5) aus, demnach würden über 60 Prozent der Personenwagen in 2050 automatisiert fahren (in BASIS und WWB 32%). Es wird dabei davon ausgegangen, dass die automatisierten Fahrzeuge verstärkt ab 2035/2040 verfügbar sind. In ITG und NTG führt dies in einer Übergangszeit (2035-2045) zu weniger und längerfristig (ab 2050) zu mehr Kapazitäten auf den Strassen. Auch die Elektromobilität breitet sich unterschiedlich schnell in den Szenarien aus: Basierend auf den Energieperspektiven 2050+ haben im NTG im Jahr 2050 circa 85 Prozent der Personenwagen einen elektrischen Antrieb, das Szenario reflektiert damit ein politisches Massnahmenbündel, welches für 2050 Netto-Null in Bezug auf die Treibhausgasemissionen anstrebt. In den Szenarien WWB, ITG und BASIS verfügen etwa 44 Prozent der Personenwagen über einen Elektroantrieb. Die wichtigsten Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Szenarien lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bevölkerung: Allen Szenarien ist das mittlere Szenario (A-00-2020) des BFS auf Stufe Kantone unterlegt. Innerhalb der Kantone variiert dann die Bevölkerungsverteilung je Szenario mit einer stärkeren Urbanisierung in BASIS und NTG.
- Wirtschaft: Die Entwicklung von Wirtschaft und verfügbarem Einkommen folgt den Vorgaben der Branchenszenarien mit unterschiedlichen Entwicklungen je Szenario. Allen Szenarien gemeinsam ist, dass sie generell von einem steigenden Wohlstand ausgehen.
- Homeoffice und Onlineshopping nehmen durchgehend zu, jedoch je nach Szenario unterschiedlich stark.
- Verkehrsangebot: Allen Szenarien werden die identischen Verkehrsangebote (Netze & Fahrpläne) bei Schiene (bis zum Zeithorizont 2035) und Strasse (bis zum Zeithorizont 2040) unterlegt, über die Zeitschritte aufgegliedert nach den STEP von ASTRA und BAV. Leichte Unterschiede in den Kapazitäten auf der Strasse je Szenario resultieren aus den Wirkungsannahmen des automatisierten Fahrens.
- Nicht abgebildet werden: die Aufhebung des Kabotage- oder Nachtfahrverbots, die Einführung der Alpentransitbörse, Cargo Sous Terrain oder Drohen und Oberleitungen auf Autobahnen.
- Flugverkehr: Allen Szenarien wird eine identische Entwicklung des Passagieraufkommens an den grossen Schweizer Flughäfen (Basel, Zürich, Genf) gemäss Abschätzungen des BAZL hinterlegt (nur relevant für bodengebundene zu- und abgehende Flughafenverkehre).

Nachstehend findet sich jeweils ein Kurzbeschreibung ausgewählter, wichtiger Eigenschaften und Wirkungen der Szenarien.

BASIS: Das Szenario geht von einer weiteren Urbanisierung aus; vier von fünf der zusätzlichen 1.8 Mio. Einwohner bis 2050 werden im städtischen Raum leben. Ein Set an verkehrspolitischen Massnahmen, die Nachhaltigkeit und ressourcen-effiziente Mobilität begünstigen, wird umgesetzt. Eine gesellschaftliche Bereitschaft zur Akzeptanz dieser Massnahmen ist die Voraussetzung für das Szenario. Im Vergleich zum ÖV verteuert sich die Nutzung von Personenwagen. Die Arbeit im Homeoffice gehört zur Normalität, wodurch die Anzahl der Wege für Arbeits- und Geschäftsreisen stark sinkt. Gleichzeitig nehmen die Freizeitverkehre deutlich zu. Die zunehmende Verbreitung von E-Bikes in Verbindung mit dem Ausbau der Velo-Infrastruktur sorgt für eine höhere Velo-Nutzung. Der Güterverkehr verlagert sich, gelenkt durch Instrumente wie die weiterentwickelte leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA), auf die Schiene. Der Schienengüterverkehr profitiert ausserdem von einer vermehrten Bündelung des Warenaufkommens.

NTG: Das Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt und dem sozialen Umfeld ist stark ausgeprägt. In Bezug auf die Raumentwicklung liegt wie im BASIS der Akzent auf der Siedlungsentwicklung nach innen, das Leben im urbanen Raum wird attraktiver. Den Menschen sind nachhaltige Dienstleistungen wichtiger als der Besitz von Dingen, die Bereitschaft zum Teilen ist gross. Die Politik setzt gegenüber dem BASIS zusätzliche Instrumente ein, welche die Nutzung von Personenwagen verteuern. Gleichzeitig gewinnt der ÖV preislich an Attraktivität. Verbunden mit diesen Annahmen entsteht gesamthaft weniger Verkehr als in den anderen Szenarien. Langfristig setzen sich automatisierte Personen- und Güterfahrzeuge durch, etwa in Form von automatisierten ÖV-Angeboten in der Stadt oder On-Demand-Shuttlebussen auf dem Land. Der Güterverkehr wird über Instrumente wie die weiterentwickelte LSVA deutlich auf die Schiene gelenkt.

ITG: Die einzelnen Verkehrsteilnehmenden verwenden die technologischen Entwicklungen primär für den privaten Nutzen. Der Besitz eines eigenen Autos ist eine Selbstverständlichkeit, wobei sich der Trend zu grösseren Fahrzeugen fortsetzt. Nachhaltigkeit ist zweitrangig und bei der Raumentwicklung geht der Trend eher in Richtung einer weiteren Zersiedlung. Neue Quartiere entwickeln sich weniger in städtischen, sondern vermehrt in ländlichen und intermediären Räumen. Der ÖV erhält weniger Subventionen, was die Kosten gegenüber den Personenwagen, deren Nutzungskosten tief bleiben, ansteigen lässt. Es gibt kaum Bedarf an Sharing-Angeboten oder verschiedene Transportmittel zu kombinieren. Der Güterverkehr auf Strasse und Schiene operiert mit tiefen Kosten. Der Onlinehandel nimmt gegenüber den anderen Szenarien stärker zu.

WWB: Dieses Szenario ist eine Fortführung des Heute, d.h. es werden nur sehr moderate Annahmen über Veränderungen des Verkehrssystems und des Mobilitätsverhaltens unterstellt. Technologische Entwicklungen finden statt, verändern die Mobilität aber nur langsam. Nachhaltigkeit steht für die Bevölkerung nicht im Vordergrund, die Zersiedelung schreitet gedämpft weiter fort. Die Kosten für das eigene Auto bleiben relativ gering. Die Anzahl der Wege pro Person nimmt zwar wegen Homeoffice und Onlineshopping leicht ab – doch bleibt die durchschnittliche Anzahl an Wegen pro Person und Tag auf identischem Niveau wie heute.

Für die Übersetzung der mit den Szenarien verbundenen Annahmen in die Modelle wurde ein zweistufiges Verfahren etabliert mit *Stellgrößen* und *Bausteinen*. Dabei entsprechen *Stellgrößen* Parametern, die in den Modellen abgebildet sind. Beispiele dafür sind der Besetzungsgrad von Personenwagen nach Fahrtzweck oder die durchschnittliche Wohnfläche pro Person. Auf die *Stellgrößen* wirken in der Regel mehrere *Bausteine*, im Falle des Besetzungsgrads z.B. die Verbreitung automatisierter Fahrzeuge, die Bereitschaft Fahrten zu Teilen (Pooling) oder das Mobilitätskostenniveau. Die Wirkungen dieser *Bausteine* auf eine *Stellgröße* wurden für alle Szenarien und Zeitscheiben hergeleitet und quantitativ festgelegt. Die dazu notwendige Bestimmung konkreter Annahmewerte erfolgte iterativ, wann immer möglich basierend auf Studienergebnissen, wo nötig ergänzt durch Experteneinschätzungen. Die Begleitgruppe plausibilisierte die getroffenen Annahmen. Insgesamt wurden für die drei Modelle FLNM, AMG und NPVM 58 *Stellgrößen* identifiziert und quantifiziert. Allein für die Ermittlung der zukünftigen Mobilitätskosten zur Nutzung von Personenwagen wurden 14 *Stellgrößen* betrachtet, die u.a. Annahmen zur zukünftigen, teilweisen Internalisierung externer Kosten umfassen (ARE, 2021b).

Es ist eine Charakteristik der Szenarien komplexe, d.h. vielfältige und sich sowohl verstärkende wie kompensierende Annahmen zu setzen und deren Wirkung aufzuzeigen. Gleichwohl gilt, dass einzelne Annahmen stärker wie andere wirken oder Brüche in der Langfristentwicklung in Verbindung zu bringen sind mit Entwicklungen, die ab einem spezifischen Zeitpunkt wirken (wie z.B. automatisierte Fahrzeuge ab 2035/2040, siehe oben). Die für die Resultate und Unterschiede zwischen den Szenarien wichtigsten *Stellgrößen* sind folgende (Entwicklung jeweils 2050 gegenüber 2017).

Tabelle 6: Annahmen der Verkehrsperspektiven mit grösster Wirkung auf die Ergebnisse (nach Szenario)

	BASIS	NTG	ITG	WWB
Homeoffice: Im BASIS werden Homeoffice-fähige Arbeiten zu 50% von zu Hause aus erbracht	50%	60%	12%	25%
Raumstruktur: Von den zusätzlichen 1.8 Mio. Einwohnern siedeln im BASIS knapp 80% im städtischen Raum	80%	80%	55%	68%
Mobilitätswerkzeuge: Im BASIS sinkt die PW-Verfügbarkeit, die Verfügbarkeit von ÖV-Abonnements steigt	PW: -15% GA: +11% Halbtax: +8% Verbund: +7%	PW: -15% GA: +21% Halbtax: +16% Verbund: +17%	PW: +11% GA: -20% Halbtax: -16% Verbund: -15%	PW, Halbtax, Verbund: unverändert GA: +7%
Mobilitätskosten: Strasse (2017: 27 Rp./Fzkm) ÖV (2017: 35 Rp./Pkm)	Strasse: 29 Rp. ÖV: 35 Rp.	Strasse: 40 Rp. ÖV: 37 Rp.	Strasse: 28 Rp. ÖV: 41 Rp.	Strasse: 25 Rp. ÖV: 35 Rp.
LSVA-Abgabensatz (2017: 71 Rp./FzKm)	96 Rp.	108 Rp.	71 Rp.	71 Rp.

Die konkreten Annahmen zu allen weiteren Einflussgrössen wie z.B. den Einzelkomponenten der Mobilitäts- und Transportkosten, Parametern des Mobilitätsverhaltens, den Besetzungsgraden von Personenwagen oder den Auslastungen im Strassengüterverkehr differenziert nach den Szenarien sind dokumentiert (ARE, 2021a).

3 Verkehrsentwicklungen bis 2050

In den nächsten 30 Jahren wächst im BASIS die Verkehrsleistung im Personenverkehr mit 11% weniger stark als es der Anstieg der Bevölkerung von 21% (2017-2050) vermuten liesse. Voraussetzung für diese Entkopplung ist eine konsequente Siedlungsentwicklung nach Innen an gut erschlossenen Lagen sowie eine weitergehende Verkehrspolitik. Zudem tragen die demographische Alterung (nicht-erwerbstätige Menschen sind im Durchschnitt weniger mobil) und Verhaltensänderungen wie vermehrtes Homeoffice dazu bei: Die Verkehrsperspektiven gehen davon aus, dass sich die durch die COVID-Pandemie ausgelöste Dynamik im Bereich des Homeoffice verstetigt. Weniger Arbeitswege und stattdessen eine Zunahme an Freizeitwegen, die zu Fuss oder mit dem Velo realisiert werden, senken die Verkehrsleistung. Während sich die Einkaufswege mit +15% unterproportional zur Bevölkerung entwickeln, nehmen die Arbeitswege bis 2050 gegenüber 2017 sogar um 13% ab. Aufgrund der Zunahmen bei den Freizeitwegen (+41%) verbleibt das individuelle Mobilitätsniveau mit 3.65 Wegen pro Person und Werktag (2050) gegenüber 3.75 Wegen (2017) in ähnlicher Höhe.

Die Transportleistung im Güterverkehr steigt um 31% und somit ebenfalls unterproportional zum Bruttoinlandsprodukt (BIP), welches im Zeitraum um 57% zulegt. Ein wichtiger Grund dafür ist die Fortführung des Güterstruktureffekts, d.h. dem Trend zu hochwertigeren und leichteren Gütern. Auch die stark rückläufigen Transporte im Bereich des Transports von Energieträgern dämpfen die Entwicklung der Transportkilometer im Güterverkehr.

Nachstehende Abbildungen zeigen die Entwicklung der Verkehrs- und Transportleistung im BASIS für den gesamten Perspektivhorizont 2017-2050 sowie die Verkehrsleistung im Personenverkehr im Vergleich aller Szenarien in 2050 und die Fahrleistungen im Strassenverkehr aller Szenarien in 2050.

Abbildung 6: Szenario BASIS 2017-2050, Verkehrsleistung Personenverkehr

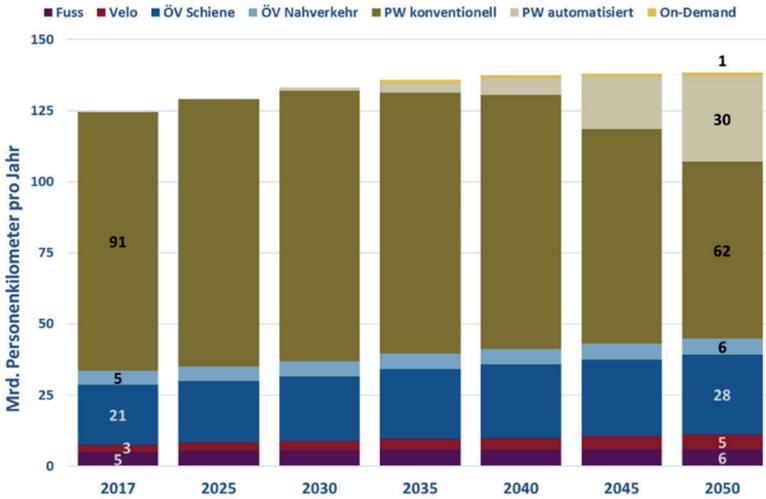


Abbildung 7: Szenario BASIS 2017-2050, Transportleistung Güterverkehr

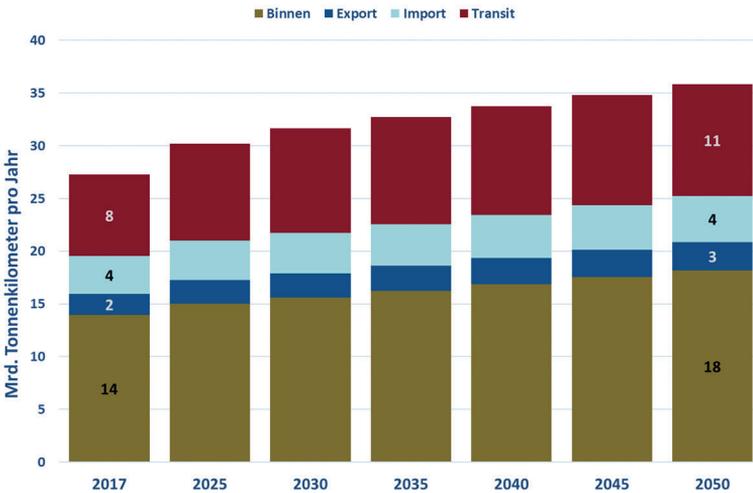


Abbildung 8: Alle Szenarien 2017 & 2050, Verkehrsleistung Personenverkehr

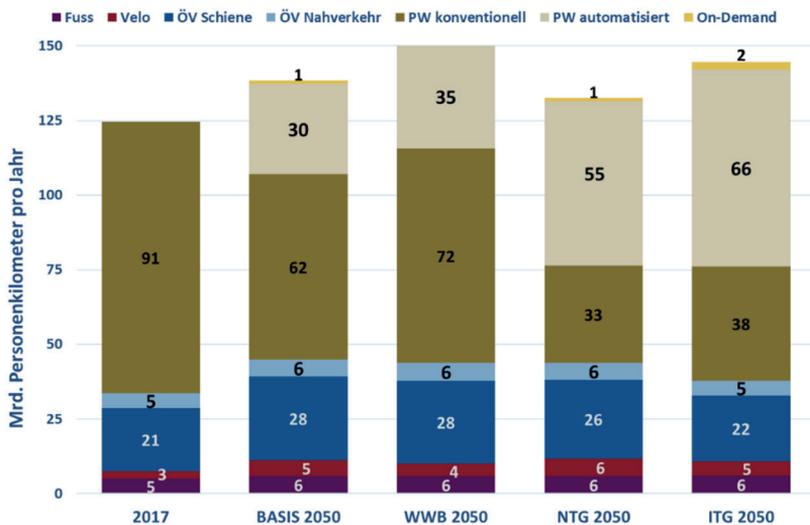
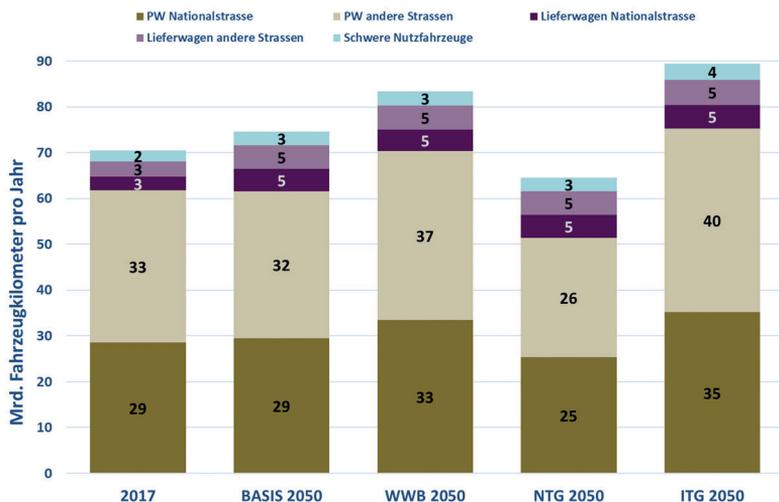


Abbildung 9: Alle Szenarien 2017 & 2050, Fahrleistungen Strassenverkehr



Die Gesamtverkehrsleistung steigt im BASIS um 11% auf 138 Mrd. Personenkilometer, wächst also gerade halb so stark wie die Bevölkerung. Zum Vergleich: Im Zeitraum 2010 bis 2019 wuchs die Bevölkerung um 9 Prozent, während die Verkehrsleistung mit einem Wachstum von 13 Prozent zunahm. Das unterproportionale Verkehrswachstum ist primär durch die im BASIS nur um 3% steigende Verkehrsleistung der Personenwagen geprägt. Auch die Anzahl der Fahrzeugkilometer bleibt in etwa auf heutigem Niveau. Im Gegensatz zu den Personenwagen, welche auch 2050 noch 68% aller Personenkilometer ausmachen, nehmen die für einen kleineren Anteil an der Gesamtverkehrsleistung verantwortlichen Verkehrsleistungen des ÖV mit 29% und die des Velos mit 97% deutlich zu. Die Distanzen, die pro Weg im ÖV und mit dem Velo zurückgelegt werden, werden dabei länger als 2017. Vor allem für Wege über lange Distanzen wird in Zukunft noch stärker der ÖV genutzt. Im WWB entwickelt sich die Verkehrsleistung der Personenwagen mit +17% nur leicht unter dem Bevölkerungswachstum. Das WWB ist auch das Szenario mit der höchsten Gesamtverkehrsleistung aller Szenarien (150 Mrd. Personenkilometer, entspricht +21%, d.h. im Gleichschritt mit dem Bevölkerungswachstum). Die grösste Zunahme der Fahrzeugkilometer findet im ITG mit +22% statt, während im NTG die höchste Velo-Verkehrsleistung aller Szenarien erreicht wird (6 Mrd. Personenkilometer, entspricht +123%).

Im BASIS gewinnt der ÖV 3.4 Prozentpunkte am Modal Split dazu. Das Velo erhöht seinen Anteil um 1.7 Prozentpunkte, während die Nutzung der Personenwagen um 5.4 Prozentpunkte zurückgeht. Der Anteil des Fussverkehrs am Modal Split bleibt in etwa stabil, somit ist auch 2050 jeder dritte zurückgelegte Weg, ein Fussweg. Einzig im ITG gewinnen die Personenwagen Anteile an der Verkehrsleistung gegenüber heute hinzu.

Bevölkerung und Wirtschaft wachsen und es werden mehr Waren und Güter verbraucht. Die Transportleistung im Güterverkehr nimmt in allen Szenarien zu und unterscheidet sich zwischen den Szenarien nur geringfügig, aufgrund der Ähnlichkeiten der wirtschaftlichen Szenarien. Im BASIS steigt das Aufkommen um +24% auf 544 Mio. Tonnen in 2050, die Transportleistung steigt um +31% auf 36 Mrd. Tonnenkilometer. Dabei steigen die Transportleistungen auf der Schiene mit +40% etwas dynamischer als die der Strasse mit +26%. Gewisse Unterschiede ergeben sich aus weitergehenden Annahmen je Szenario: Zum Beispiel gibt es weniger Im- und Exporte und dafür mehr Binnenverkehr im NTG. Der Grund ist, dass in diesem, von Nachhaltigkeit geprägten Szenario, die lokale Produktion zunimmt, so dass mehr Waren innerhalb der Schweiz transportiert werden.

Der Modal Split an der Transportleistung zwischen Strasse und Schiene ändert sich im BASIS bis 2050: Die Schiene gewinnt 2.5 Prozentpunkte hinzu. Obwohl die Relevanz der häufig auf der Schiene transportierten fossilen Energieträger stark

abnimmt, kann die Schiene aufgrund der Entwicklungen im Transitverkehr ihren Anteil leicht ausbauen. Dies weil politische Massnahmen wie eine Erhöhung der LSVA dazu führen, dass Schienentransporte im Vergleich zur Strasse preiswerter werden. Der überwiegende Teil des Transitverkehrs findet heute wie in Zukunft auf der Schiene statt. Im BASIS wird der Anteil der Schiene am Transitverkehr folglich weiter steigen und bereits im Jahr 2025 über 80 Prozent betragen. Im Bereich des Binnen-, Im- und Exportverkehrs werden heute wie in Zukunft nur etwa 20 Prozent der Güter über die Schiene transportiert.

Im BASIS steigt die Fahrleistung um 6%, wenn Personen- und Güterverkehr gesamthaft betrachtet werden, aufgrund der Dynamik im Strassengüterverkehr. Es sind mehr Lieferwagen, Lastwagen, aber auch Last- und Sattelzüge unterwegs. Vor allem die Fahrleistung der Lieferwagen wächst mit 58 Prozent deutlich, diese werden das Bild auf den Strassen in den nächsten 30 Jahren noch stärker prägen. Dabei zeigt sich nur im NTG eine Entlastung für das Netz der Nationalstrassen. In allen anderen Szenarien nimmt deren Auslastung weiterhin zu. Die Auslastung an vielen Engpässen im Strassennetz bleibt somit hoch. Im ÖV steigen die Passagierzahlen bis 2050 durchgängig, mit Ausnahme einiger Strecken im ITG.

4 Einordnung der Resultate

Die Analysen wurden als ergebnisoffene, in sich kohärente «wenn-dann-Szenarien» durchgeführt. Mit dem Hauptszenario BASIS wurden dazu Annahmen gesetzt, die sich an langfristigen Zielen des Bundes hinsichtlich einer ressourceneffizienten Raum- und Verkehrsentwicklung orientieren. Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung bleiben sowohl im Personen- wie im Güterverkehr wichtige Treiber. Gleichzeitig zeigen die Verkehrsperspektiven, dass gesellschaftliche Veränderungen und planerische Einflussnahme Chancen bieten dieses Wachstum in Höhe und Aufteilung nach Verkehrsmitteln zu steuern.

Im Personenverkehr variieren die Resultate stark je Szenario. Eine wichtige Erkenntnis aus dem BASIS ist die mögliche Entkopplung des Bevölkerungs- und Verkehrswachstums. Voraussetzung dafür sind eine Verstetigung des Homeoffice, eine verstärkte Urbanisierung und eine weiterentwickelte Verkehrspolitik. Die teilweise Internalisierung externer Kosten ab 2035, höhere Subventionen an den ÖV wie auch die angenommenen Entwicklungen beim Besitz von Mobilitätswerkzeugen bedürfen entsprechender Entscheiden durch die Bevölkerung. Insbesondere mit dem seit der COVID-Pandemie verstärkt genutzten Homeoffice hat eine Entwicklung eingesetzt, die einen Beitrag zur Reduktion des Verkehrs, vor allem in den Spitzenstunden, leisten kann. Realisieren sich die Annahmen zu den steigenden Freizeitverkehren braucht es im Umkehrschluss Möglichkeiten und Anreize, diese mit kurzen Wegen und ressourceneffizienten Verkehrsmitteln realisieren zu können. Die Arbeit mit Szenarien verdeutlicht dabei, dass steuernde

Massnahmen zwingend aufeinander abzustimmen sind. Um z.B. die angestrebte Verlagerung zum Veloverkehr zu erreichen, müssen die entsprechenden Infrastrukturen entwickelt und verdichtete Raumstrukturen ermöglicht werden.

Im Güterverkehr sind die Unterschiede zwischen den Szenarien geringer. Die Entwicklung von Aufkommen und Transportleistung werden massgeblich durch die Wirtschaftsentwicklung beeinflusst. Chancen für eine Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene bieten eine aktive Steuerung der Transportkosten über die LSVA sowie das Heben der Potenziale Güter vor einem Umschlag auf die Schiene in Terminals zu bündeln. Gelingt dies, kann auch der Schienengüterverkehr von einer höheren Dynamik des Segments der Stück- und Sammelgüter profitieren. Der Transitverkehr, der zwischen den Szenarien nicht variiert, bleibt mit einem Anteil an der Transportleistung von etwas unter einem Drittel für die Schweiz von sehr hoher Relevanz. Ein besonderes Augenmerk sollte in Zukunft auf die Entwicklung der Lieferwagenverkehre gelegt werden. Die weiterhin vorhandenen Zunahmen in Fahrleistung und Auslastung des Strassennetzes gehen in Zukunft massgeblich auf die Entwicklungen dieses Segmentes zurück. Da die Lieferwagen zu einem wesentlichen Anteil in bereits stark be- und ausgelasteten urbanen Gebieten operieren, besteht auch hier ein Bedarf an politischer Steuerung. Grundlage für diese müsste auch eine regelmässiger statistische Erfassung dieser Verkehre sein.

5 Datenzugang & Ausblick

Die hier diskutierten Ergebnisse fokussieren auf die Interpretation der Gesamtverkehrsentwicklung sowie schweizweite Verschiebungen beim Modal Split im Personen- und Güterverkehr. Die Verkehrsperspektiven liefern dank der Anwendung der Verkehrs- und Flächennutzungsmodelle mit detaillierten Raumstrukturdaten, Matrizen und Netzbelastungen darüberhinausgehende, räumlich-differenzierte Resultate, die sich zum Beispiel für die Kantone zusammenfassen lassen. Die Untersuchungen im Rahmen der STEP von BAV und ASTRA nutzen Aussagen zur Entwicklung an Engpässen im Strassen- sowie Querschnitten im Schienennetz. An einzelnen Querschnitten auf Strasse und Schiene muss dabei die modellierte Entwicklung nicht den dem Szenario generell unterstellten Entwicklungstendenzen entsprechen. Kleinräumig können räumlich differenzierte Annahmen (z.B. hinsichtlich der Entwicklung der Mobilitätswerkzeuge, der Infrastruktur- und Angebotsentwicklung auf der Strasse und im ÖV sowie v.a. die Bevölkerungsentwicklung) einen von der grundlegenden «Szenario-Philosophie» abweichenden Einfluss auf die Verkehrsentwicklung nehmen. Dies sollte bei der Interpretation und Nutzung von Detailresultaten berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund sind auch Vergleiche zu den alten Verkehrsperspektiven 2040 nur bedingt möglich: Neben dem Einsatz neuer Modelle zur Analyse der Raumentwicklung und des Personenverkehrs weichen

sowohl die Grundlegendaten zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung bis 2050 wie auch die Annahmen teils deutlich von den Verkehrsperspektiven 2040 ab.

Den Bundesämtern, den im öffentlichen oder privaten Interesse agierenden Planerinnen und Planern sowie der weiteren Öffentlichkeit stehen die Resultate in verschiedenen Detailtiefen und Formaten zur Verfügung:

- Eine Zusammenfassung des Projekts sowie der wichtigsten Ergebnisse liefert die Webseite der Verkehrsperspektiven (www.are.admin.ch/verkehrsperspektiven) in vier Sprachen. Interaktive Grafiken bieten die Möglichkeit die Resultate im Personen- und Güterverkehr für alle Szenarien, Sensitivitäten und Zeitscheiben darzustellen.
- Der Schlussbericht dokumentiert alle Arbeiten, insbesondere die retrospektiven Entwicklungen, die getroffenen Annahmen, die Ergebnisse der Szenarien sowie die eingesetzten Methoden und Modelle. Er erlaubt die Arbeitsschritte und Inhalte der Verkehrsperspektiven nachzuvollziehen.
- Belastungskarten des BASIS 2050 des Personen- und Strassengüterverkehrs finden sich auf dem Geoportal des Bundes (<https://map.geo.admin.ch>).
- Alle verfügbaren Daten und Ergebnisse sind aufgelistet, zentrale Ergebnisse und Modellversionen sind auf der open data-Plattform Zenodo (www.zenodo.org) frei verfügbar.

Die Verkehrsperspektiven werden grundsätzlich aktualisiert, wenn sich wichtige Voraussetzungen ändern oder aktualisierte Datengrundlagen wie z.B. neue Bevölkerungs- und Wirtschaftsszenarien vorliegen.

Literaturverzeichnis

- ARE (2020). Modelletablierung Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM) 2017. Schlussbericht. TransOptima GmbH, PTV GmbH & Transport Consult GmbH, TransSol GmbH, Strittmatter Partner AG im Auftrag des ARE.
- ARE et al. (2021). Mobilität und Raum – Sachplan Verkehr, Teil Programm.
- ARE (2021a). Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050. Schlussbericht. Rapp Trans AG, Prognos AG, PTV Transport Consult GmbH, Strittmatter Partner AG, BAK Economics AG im Auftrag des ARE.
- ARE (2021b). Verkehrsperspektiven 2050: Ergebnisse. Datenbezug über die Plattform <https://doi.org/10.5281/zenodo.5700921>.
- BFE (2021). Energieperspektiven 2050+. Techn. Bericht, Gesamtdokumentation der Arbeiten. Prognos AG, TEP Energy GmbH, Infras AG im Auftrag d. BFE.
- KPMG & Ecoplan (2020). Scénarios par branche et leur régionalisation. Im Auftrag von ARE, BFE und SECO.
- BFS (2020). Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz und der Kantone 2020-2050.

Autorenverzeichnis

Angst Vanessa, Volkswirtschaftlerin M.A.
INFRAS AG
Binzstrasse 23
8045 Zürich
vanessa.angst@infras.ch

Attinger Mélanie, lic. oec.
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern
melanie.atinger@bav.admin.ch

Ancel Raphaël, Dr. Ing.
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
raphael.ancel@are.admin.ch

Bisang Helene
Projektleiterin Programm Verkehrsdrehscheiben
ARE, Sektion Agglomerationsverkehr
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
helene.bisang@are.admin.ch

Borer Blindenbacher Franziska, Ökonomin lic.rer.pol.
Marienstrasse 16
3005 Bern
borerblindenbacher@gmail.com

Brügger Annina Evelyne, MA Politikwissenschaft
Raineggweg 7
3008 Bern
annina.bruegger@gmail.com

Danalet Antonin, Dr. Ing.
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
antonin.danalet@are.admin.ch

Greinus Anne, Dr. Verkehrsökonomin
INFRAS AG
Binzstrasse 23
8045 Zürich
anne.greinus@infras.ch

Hurter Thomas, MBA, Nationalrat
Automobil Club Schweiz ACS
Zentralpräsident
Wasserwerkstrasse 39
3000 Bern 13
thomas.hurter@acs.ch

Justen Andreas, Dr. rer. nat.
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
andreas.justen@are.admin.ch

Lay Anne-Séverine, Master in Stadt- und Raumplanung
Nachhaltigkeits- und Mobilitätsberaterin
anneseverinelay@hotmail.com

Liechti Markus, PhD in Wirtschaftswissenschaften
Bundesamt für Verkehr
3003 Bern
markus.liechti@bav.admin.ch

Mathys Nicole A., Prof. Dr. oec.
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
nicole.mathys@are.admin.ch

Metz Kurt, lic.ès sc.pol.
Mobilität.Logistik.Tourismus
Kirchrain 8
6016 Hellbühl LU
mail@kurtmetz.ch

Peter Martin, Lic. rer. pol. Volkswirtschaftler
INFRAS AG
Binzstrasse 23
8045 Zürich
martin.peter@infras.ch

Roller Marcus
Universität Bern
Center for Regional Economic
Development Forschungsstelle Tourismus
Schanzeneckstrass 1
3001 Bern
marcus.roller@unibe.ch

Romeo Eva F., PhD
University of Cassino and Southern Lazio
Department of Economics and Law
evaromeo@unicas.it

Scherer Isabel
ARE, Sektion Agglomerationsverkehr
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
isabel.scherer@are.admin.ch

Schneeberger Paul, Dr. phil
MAS Raumplanung ETH
Römerstrasse 23,
5400 Baden
p.schnee@bluewin.ch

Troxler Pascal
Universität Bern
Center for Regional Economic
Development Forschungsstelle Tourismus
Schanzeneckstrass 1
3001 Bern
pascal.troxler@unibe.ch

Witter Regina
ARE, Sektion Agglomerationsverkehr
Worbentalstrasse 66
3063 Ittigen
regina.witter@are.admin.ch

