

Vision Mobilität Schweiz

2050

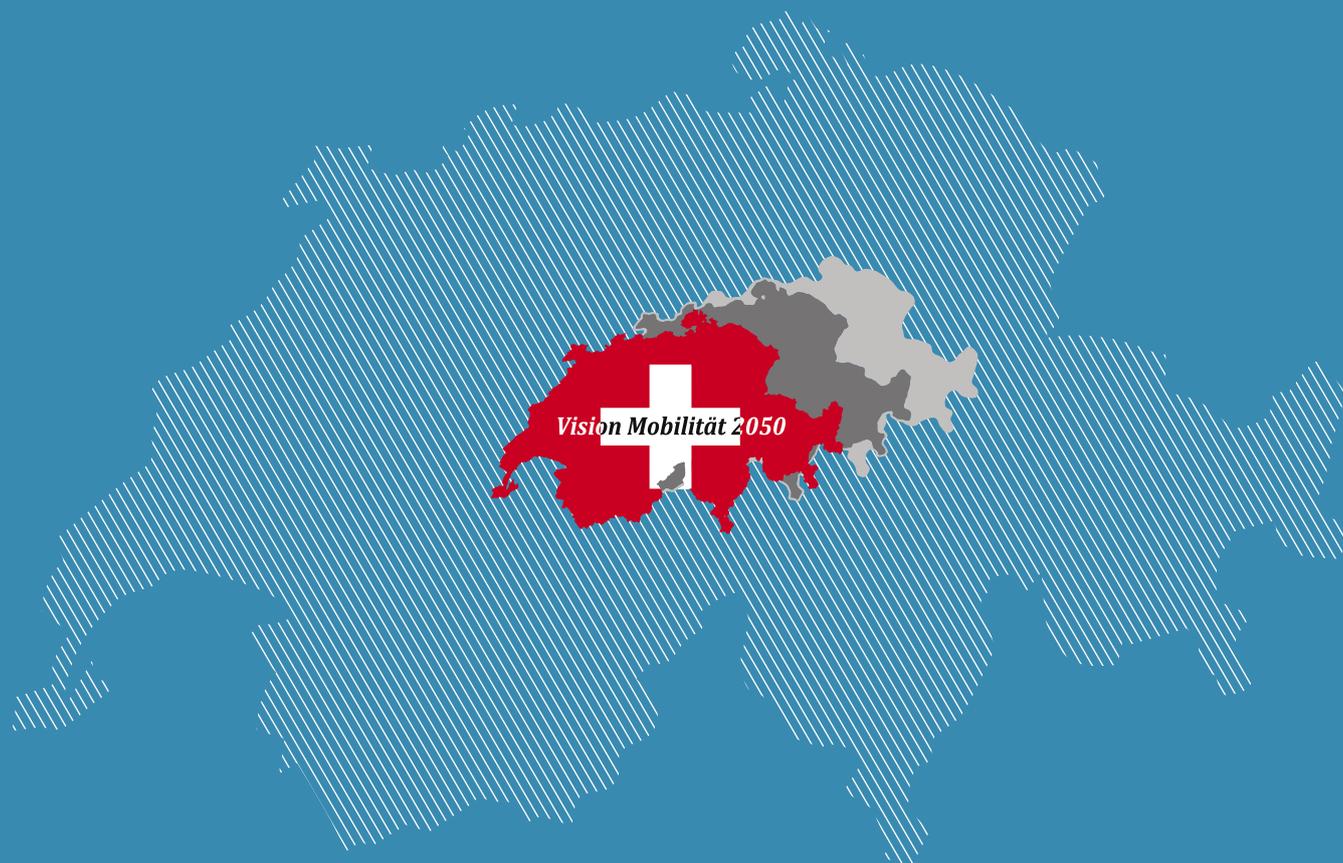
WOLFGANG STÖLZLE

ULRICH WEIDMANN

THORSTEN KLAAS-WISSING

JONAS KUPFERSCHMID

BERNHARD RIEGEL



Autoren

INSTITUT FÜR VERKEHRSPLANUNG UND TRANSPORTSYSTEME – IVT

ETH Zürich, Stefano-Franscini-Platz 5, 8093 Zürich

Prof. Dr. Ulrich Weidmann +41 44 633 33 50
weidmann@ivt.baug.ethz.ch

Jonas Kupferschmid +41 44 633 45 22
kupferschmid@ivt.baug.ethz.ch

Dr. Bernhard Riegel +41 44 633 24 78
bernhard.riegel@ivt.baug.ethz.ch

LEHRSTUHL FÜR LOGISTIKMANAGEMENT – LOG-HSG

Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, 9000 St. Gallen

Prof. Dr. Wolfgang Stölzle +41 71 224 72 81
wolfgang.stoelzle@unisg.ch

Dr. Thorsten Klaas-Wissing +41 71 224 72 99
thorsten.klaas@unisg.ch

Bildnachweis

S.3 ETH Zürich / Marco Carocari
S.7 Fotolia
S.9 LOG-HSG
S.13 Migros-Genossenschafts-Bund
S.15 BLS AG
S.18 Hupac
S.19 Planzer
S.25 Swiss International Air Lines
S.26 LOG-HSG
S.28 Swiss International Air Lines
S.42 Post CH AG
S.47 SBB AG
S.49 Siemens Schweiz AG
S.51 Galliker Transport AG

S.57 DHL Supply Chain ALPS
S.61 BLS AG
S.65 Migros-Genossenschafts-Bund
S.66 Siemens Schweiz AG
S.68 Galliker Transport AG
S.71 Post CH AG
S.72 DHL Supply Chain ALPS
S.77 Fotolia

Gestaltung:
Dipl. Des. Simone Wagner
simone.wagner@seemone.com
Dipl.-Fw. Ailert Biermann
ailert@me.com

Oktober 2015



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Management Summary „Vision Mobilität Schweiz 2050“	8

14

1 MOTIVATION, ZIELSETZUNG UND VORGEHEN

1.1 Mobilität und Verkehr im Wandel	14
1.2 Zielsetzung, zentrale Begriffe und Aufbau der Untersuchung	16

26

3 ENTWICKLUNG EINES REFERENZSZENARIOS

3.1 Ausgangslage	26
3.2 Entwicklungsprognosen und wichtige Trends im Schweizer Verkehr	30
3.3 Referenzszenario Mobilität Schweiz für das Jahr 2050	44
3.4 Zwischenfazit – Handlungsbedarf für die Verkehrspolitik?	46

64

5 EMPFEHLUNGEN ZUR UMSETZUNG DER VISION MOBILITÄT SCHWEIZ 2050

5.1 Gegenüberstellung von Referenz- szenario und Visionszielbild	64
5.2 Konkrete Handlungsempfehlungen zur Erreichung Vision Mobilität Schweiz 2050	65

20

2 MOBILITÄT IN DER SCHWEIZ – BETRACHTUNGSFOKUS UND STUDIENDESIGN

2.1 Betrachtungsfokus Mobilität in der Schweiz	20
2.2 Untersuchungsmethodik und Expertise	23

48

4 ENTWICKLUNG EINER VISION FÜR DIE MOBILITÄT IN DER SCHWEIZ IM JAHR 2050

4.1 Werteverständnis als Grundlage der Visionsentwicklung	48
4.2 Zieldimensionen der Mobilität der Zukunft	51
4.3 Vom Visionszielbild zu den Thesen	54
4.4 Zusammenfassung: Vision Mobilität Schweiz 2050	62

76

6 VON DER VISION ZUR UMSETZUNG

Literaturverzeichnis	78
----------------------	----

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG	1: Strukturlogik und zentrale Begriffe	16
	2: Inhaltliche Themenschwerpunkte	17
	3: Zeitlicher Horizont der analysierten Studien	21
	4: Angewandte Methoden	22
	5: Thematische Ausrichtung bzgl. Clusterfrage	22
	6: Methodik	23
	7: Projektphasen und Zeitplan Vision Mobilität Schweiz 2050	24
	8: ARE Verkehrsmodell, Belastungskarten 2012 Quelle: [ARE 2012]	27
	9: Raumkonzept Schweiz – Strategie: Verkehr, Energie und Raumentwicklung aufeinander abstimmen	29
	10: Personenverkehr ÖV – Entwicklung der Verkehrsleistung	31
	11: Personenverkehr ÖV – Trends	32
	12: Personenverkehr MIV – Entwicklung der Verkehrsleistung	33
	13: Personenverkehr MIV – Trends	34
	14: Strassengüterverkehr – Entwicklung der Verkehrsleistung	35
	15: Strassengüterverkehr – Trends	36
	16: Güterverkehr Schiene – Entwicklung der Verkehrsleistung	37
	17: Güterverkehr Schiene – Trends	38
	18: Personenverkehr Luft – Entwicklung der Verkehrsleistung	39
	19: Personenverkehr Luft – Trends	40
	20: Güterverkehr Luft – Entwicklung der Verkehrsleistung	41
	21: Güterverkehr Luft – Trends	42
	22: Werteverständnis als Grundlage der Visionsentwicklung	50
	23: Dimensionen der Nachhaltigkeit	51
	24: Rollen im Verkehrsmarkt und Akteure im Fall ÖV Schiene	52
	25: Rollen der Akteure im Verkehrsmarkt bzgl. Dimensionen	53
TABELLE	1: Eckwerte aus Statistik, Prognosen für 2030 und Expertenschätzungen für 2050	43
	2: Übersicht über die betrachteten Trendwirkungen	45
	3: Themenbereiche und Zielbildthesen	62
	4: Themenbereiche Und Handlungsempfehlungen	74

Vorwort

DIE STEIGENDEN Mobilitätsanforderungen von Personen und Gütern gehören angesichts begrenzter Verkehrskapazitäten zu einer der wichtigsten Herausforderungen, die es in der Schweiz zukünftig zu bewältigen gilt. Wirtschaft, Gesellschaft und Politik sind hier gleichermaßen aufgefordert, nach geeigneten und nachhaltig tragfähigen Lösungskonzepten zu suchen, die sowohl das Mobilitätsangebot umfassen, aber auch die Mobilitätsnachfrage nicht aus den Augen verlieren dürfen. Zudem müssen neben wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Es ist offensichtlich, dass die Komplexität der Diskussion zur Mobilität der Zukunft sehr hoch ist. Es gibt eine Vielzahl von Aspekten zu berücksichtigen, die sich je nach Perspektive und Interessenslage des Betrachters in ihrer Ausprägung stark unterscheiden. Diese Überlegungen waren Ausgangspunkt und Treiber der vorliegenden Studie. Die in diesem Dokument vorliegende „Vision Mobilität Schweiz 2050“ möchte erste Impulse und Denkanstösse zur zukünftigen Ausgestaltung der Güter- und Personenmobilität in der Schweiz geben und im Ergebnis die Entscheidungsträger der Verkehrspolitik dazu anregen, die Governance des Schweizer Verkehrssystems weiterzuentwickeln, z.B. mit einem Mobilitäts-Masterplan 2050.

Entscheidender Erfolgsfaktor der Visionsentwicklung war der Einbezug von Experten aus der Praxis, ohne die das Projekt sowohl inhaltlich als auch finanziell nicht realisierbar gewesen wäre. Dieser Trägerkreis setzt sich aus Fachleuten zusammen, welche die Rollen und Perspektiven der verschiedenen Akteure im Verkehrs- bzw. Mobilitätsbereich abdecken. Sie wurden im Verlauf der Visionsentwicklung in insgesamt fünf begleitenden Trägerschafts-Treffen als Ideengeber, fachliche Berater, Vertreter ihrer Perspektiven und kritische Gutachter einbezogen und haben auf diese Weise bedeutende Unterstützung geleistet.

Grosser Dank gebührt daher den Trägern der Studie:

- // BLS Cargo AG,
- // Bombardier Transportation AG,
- // Camion Transport AG
- // DHL Supply Chain ALPS,
- // Fachverband Infra,
- // Galliker Transport AG,
- // GSI Schweiz,
- // Hupac AG,
- // Logistikcluster Region Basel,

- // Metron Verkehrsplanung AG,
- // Migros-Genossenschafts-Bund (MGB),
- // Planzer Transport AG,
- // Post CH AG,
- // PostAuto Schweiz AG,
- // Rhenus Alpina AG,
- // Schweizerische Bundesbahnen AG,
- // Schweizerischer Nutzfahrzeugverband ASTAG,
- // Siemens Schweiz AG,
- // Swiss International Air Lines,
- // Swissrail Industry Association.

Die vorliegende Studie wurde gemeinsam durch den Lehrstuhl für Logistikmanagement der Universität St. Gallen (LOG-HSG) und das Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (IVT-ETHZ) initiiert und durchgeführt. Beide Forschungseinrichtungen haben als Wissenschaftsteam gemeinsam die konzeptionellen Grundlagen erarbeitet, den zweijährigen Prozess der Studierarbeit inhaltlich aufgesetzt, organisatorisch gesteuert und die Studie final verfasst.

Mit Blick auf die geleistete Arbeit bedanken wir uns herzlich bei unseren ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeitern Dr. Dirk Bruckmann (IVT-ETHZ) und Marvin-Curtis Tarasiewicz (LOG-HSG) für ihre wertvolle und tatkräftige Unterstützung bei der Konzipierung der Studie, der Recherche von Grundlagenliteratur, der Gestaltung der Workshops und nicht zuletzt für die Übernahme der oftmals komplexen und zeitaufwändigen Koordinationstätigkeiten. Auch den aktuellen wissenschaftlichen Mitarbeitenden Christian Marti (IVT-ETHZ) und Milica Vukovic (LOG-HSG) danken wir für ihren Einsatz bei der Finalisierung der Studie.

Wir hoffen, dass die Thesen wie auch die Handlungsempfehlungen der Vision Mobilität Schweiz 2050 als konstruktive Impulsgeber für die Gestaltung eines zukunftsfähigen Mobilitätskonzepts aufgenommen werden, wünschen uns eine breite Kenntnisnahme bei allen Interessensgruppen ebenso wie eine kontroverse Diskussion der angesprochenen Themenbereiche. Nur so kann das Thema Mobilität der Zukunft in der Schweiz an Fahrt gewinnen und zum Wohle aller konstruktiv gestaltet werden.

Wolfgang Stölzle, Ulrich Weidmann, Thorsten Klaas-Wissing
Jonas Kupferschmid, Bernhard Riegel



Management Summary

„Vision Mobilität Schweiz 2050“

Ausgangslage

DIE SCHWEIZ verfügt über gut ausgebaute Verkehrssysteme, welche sowohl die nationale Erschliessung als auch die kontinentale und interkontinentale Anbindung sichern. Deren Qualität und verlässlicher Betrieb sind für eine erfolgreiche Volkswirtschaft sowie den gesellschaftlichen und politischen Zusammenhalt des Landes von grosser Bedeutung. Die Erfolge der Vergangenheit, von welchen wir heute zum Beispiel mit Bahn 2000, Autobahnnetz und Landesflughäfen profitieren, sind aber keine Antwort für künftige Herausforderungen.

Die Nachfrage steigt ungebremst und die Strasse stösst zu Spitzenzeiten an ihre Kapazitätsgrenzen. Gleichermassen ist der öffentliche Verkehr an neuralgischen Stellen überlastet und der Luftverkehr ist geprägt durch regulative Restriktionen sowie Kapazitätsprobleme der Flughäfen Genf und Zürich. Zudem ist die künftige Anbindung zu Wasser durch die mögliche Umnutzung und Umgestaltung der Basler Rheinhäfen aus heutiger Sicht noch offen. Der stetige Energieverbrauchszuwachs ist besorgniserregend, Konflikte um die Siedlungsentwicklung nehmen zu und die finanziellen Mittel werden nicht wachsen.

WIESO EINE VISION FÜR DEN VERKEHR IN DER SCHWEIZ?

Dies alles verlangt nach einer übergreifenden Sichtung der Verkehrssysteme. Jeder Verkehrsträger hat zum Beispiel spezifische komparative Vorteile, welche sich ergänzen könnten. Zusätzlich wandeln sich alle Verkehrssysteme durch die schleichende Durchdringung mit Informations- und Automationstechnologie. Dies betrifft nicht nur die Steuerung und Regelung, sondern insbesondere auch die Kundenbeziehungen, von Information über Verkauf bis zur Verhaltensbeobach-

tung. Die Verkehrssysteme von 2050 werden nur noch äusserlich den heutigen gleichen.

In der Verkehrspolitik wird der Ausbau der Verkehrsnetze demgegenüber in althergebrachter Weise als Instrument der Regionalpolitik eingesetzt. Die Entscheidungsprozesse fördern nach wie vor sektorielle Sonderinteressen statt die ganzheitliche Priorisierung. Der Kapazitätsausbau durch zusätzliche Infrastrukturen wird vergleichsweise unkritisch unterstützt, zumindest bei der Bahn. Die Technologieentwicklungen sind politisch nicht präsent, die Implikationen der Informations- und Automationstechnologie sind kaum erkannt und die Sprengkraft neuer Datenanbieter wird unterschätzt.

Allerdings: Die Fragen sind in der Tat nicht einfach und die Feststellungen daher kein Vorwurf. Vielmehr sind alle engagierten Akteure im Verkehrsbereich gefordert, Beiträge aus ihrer jeweiligen Perspektive beizusteuern. Einer dieser Beiträge soll die Vision Mobilität Schweiz 2050 sein.

WÜNSCHENSWERTER ZIELZUSTAND IM JAHR 2050

Die Projektbeteiligten setzten sich zum Ziel, sich auf einen wünschbaren Zustand der zukünftigen Mobilität festzulegen. „Wünschbar“ ist dabei von individuellen Betrachtungsperspektiven der Akteure im Verkehrsmarkt wie Regulator (Staat), Integrator (z.B. Logistiker), Nutzer (z.B. Kunden oder Verloader), Ersteller (z.B. Transport- oder Verkehrsunternehmen), Betreiber (z.B. Infrastrukturunternehmen), Besteller (z.B. Verkehrsverbände) und Betroffene der Mobilität (z.B. Anwohner) abhängig und leitet sich insbesondere aus Wertmustern ab. Das entwickelte Werteverständnis umfasst neun Kernpunkte:

1 Freier Personen- und Warenverkehr als eine wesentliche Voraussetzung erfolgreicher Volkswirtschaften: Er ist eine Grundvoraussetzung für den reibungslosen Im- und Export und für eine Schweiz als international wettbewerbsfähiger Standort für Hochtechnologie und hochentwickelte Dienstleistungen.

2 Gewährleistung einer Grundmobilität: Nur die verlässliche und allgemein zugängliche Versorgung der Bevölkerung mit Mobilitätsangeboten sichert eine hohe Lebensqualität und wirtschaftlichen Wohlstand im ganzen Land.

3 Internationale Verflechtungen der Schweiz und Integration in internationale Verkehrssysteme: Die Einbindung in internationale Verkehrssysteme gewährleistet Wohlstand, aber auch die gesellschaftlichen Einbettung der Schweiz in die internationale Staatengemeinschaft.

4 Verantwortungsbewusster Umgang mit den natürlichen Ressourcen und der Belastung für Mensch und Umwelt: Ein ressourcenschonendes Wirtschaften und Leben sichert zukünftigen Generationen zumindest einen vergleichbaren Lebensstandard wie heute.

5 Möglichst sparsamer und effizienter Einsatz von öffentlichen Mitteln: Die öffentlichen Mittel sollen einen möglichst grossen volkswirtschaftlichen Nutzen erzielen.

6 Soziale Marktwirtschaft als Prinzip für den Verkehrsmarkt: Einkommensschwachen und mobilitätseingeschränkten Menschen ist ein angemessener Zugang zu Mobilitätsangeboten zu schaffen, deren Leistungserstellung muss aber marktwirtschaftlichen Effizienzprinzipien genügen.

7 Schutz der Gesundheit und körperlichen Unversehrtheit: Der Schutz der Gesundheit und der körperlichen Unversehrtheit ist ein universelles Gut und gilt ganz besonders für den Verkehr.

8 Technischer Fortschritt als Grundlage eines entwicklungsfähigen Verkehrssystems: Offenheit gegenüber dem technischen Fortschritt trägt dazu bei, das Verkehrssystem ständig hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Qualität, Komfort, Sicherheit, Effizienz und Umweltschutz zu verbessern.

9 Hohe Bedeutung der individuellen Entfaltungsmöglichkeit: Die Individualisierung und Flexibilisierung der Lebensstile erfordert eine Angebotsdiversifizierung und die Personalisierung des Zugangs.

Abweichende Werte sind mit guten Gründen vertretbar und auch die genannten Werte werden sich im Zeitverlauf wandeln. Die Studienbeteiligten erachteten dennoch nur einen klaren, mutigen Positionsbezug als wirklich fruchtbar für die verkehrspolitische Diskussion.



SIEMENS

„Ich bin überzeugt, dass moderne Informationstechnologien und eine intermodale Verkehrsplanung wesentliche Elemente für die Bewältigung der Verkehrsproblematik sein werden.“

Siegfried Gerlach, CEO Siemens Schweiz AG

Thesen

AUSGEHEND von diesen Werten muss die wünschenswerte Mobilität für 2050 nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch und gesellschaftlich zukunftsfähig sein. Ebenso sollen möglichst viele Interessen aller Akteure im Verkehrsmarkt berücksichtigt werden. Der daraus abgeleitete Zustand wurde in insgesamt 38 sogenannten Zielbildthesen umschrieben.

Themenbereiche

Zielbildthesen Vision Mobilität Schweiz 2050

1. INTERNATIONALE EINBINDUNG	1.1 Das Schweizer Verkehrssystem ist integraler Bestandteil eines international harmonisierten Verkehrssystems.
	1.2 Es gibt einen internationalen Standard bezüglich Datenformat, Datenaustausch und Datenschutz.
2. GESELLSCHAFT & RECHT	2.1 Die Automatisierung der Verkehrssysteme bewirkt einen strukturellen Wandel der Berufsbilder im Verkehrsbereich.
	2.2 Die Akzeptanz für neue Mobilitätskonzepte ist gesellschaftlich weitgehend gegeben.
	2.3 Die Nutzung der Verkehrssysteme ist für alle weitgehend ohne Hilfe möglich.
	2.4 Die Nutzung der Verkehrssysteme ist bezahlbar.
	2.5 Die Sammlung, Übermittlung und Auswertung von Verkehrsdaten zur Kapazitätsplanung werden von den Verkehrsteilnehmern akzeptiert.
	2.6 Eine anonyme Nutzung der Verkehrssysteme ist möglich.
	2.7 Es gibt ein Recht auf vollumfängliche Datenlöschung sowie Dateneinsicht personenbezogener Daten.
3. RESSOURCEN, RAUM & ENERGIE	3.1 Mit knappen Ressourcen wird verantwortungsbewusst umgegangen.
	3.2 Die Siedlungsstrukturen ermöglichen kurze Wege im Alltag.
	3.3 Die Antriebsenergie stammt überwiegend aus erneuerbaren Energien.
	3.4 Der Landverkehr erfolgt weitgehend emissionsfrei.
4. NACHFRAGE	4.1 Nachfragesteuerung findet zeitlich, räumlich und organisatorisch differenziert statt.
	4.2 Die durchschnittliche Distanz der täglichen Mobilität ist erheblich reduziert.
5. FINANZIERUNG	5.1 Das Schweizer Verkehrssystem trägt sich als Ganzes finanziell selbst und ist in ein europäisches Regelwerk eingebunden.
	5.2 Die Nutzung von Mobilitätsangeboten hat einen Preis, der die Kosten widerspiegelt.
	5.3 Bei der Ermittlung der von Nutzern zu tragenden Betriebskosten des Verkehrssystems werden auch die externen Kosten einbezogen.
	5.4 Nicht wirtschaftlich-motivierte Vergünstigungen bei den Nutzerpreisen werden abgegolten.

6. PLANUNG & ORGANISATION	6.1 Jeder Verkehrsträger wird nach seinen Stärken eingesetzt und ist mit den anderen Verkehrsträgern vernetzt.
	6.2 Die Verursacher von Verkehr leisten einen Beitrag zur Reduktion von Verkehrsspitzen.
	6.3 Güter- und Personenverkehr werden grundsätzlich gleichwertig behandelt.
	6.4 Planungs- und Genehmigungsverfahren sind im Hinblick auf Trends und Techniken flexibilisiert.
7. INFRASTRUKTUR	7.1 Mensch und Umwelt werden durch die Infrastruktur nicht belastet.
	7.2 Erstinvestitionen in die Infrastruktur werden vorwiegend aus Steuermitteln finanziert, Ersatzinvestitionen und Unterhalt sind durch die Nutzer der Verkehrssysteme zu leisten.
	7.3 Öffentliche Mobilitätsleistungen sind für alle Personen zugänglich.
8. ANGEBOT	8.1 Anbieter mit neuen Geschäftsmodellen und neuen Verkehrsträgern erweitern das Mobilitätsangebot und sind in das Gesamtsystem integriert.
	8.2 Neue Angebotsformen ermöglichen eine flexiblere und effizientere Nutzung von Mobilität als Dienstleistung.
	8.3 Planung und Organisation von Mobilitätsleistungen laufen über offene ICT-Plattformen integriert, transparent, mobil und benutzerfreundlich.
	8.4 Der Zugang zu bestehenden Verkehrssystemen und Infrastrukturen ist für Anbieter und Nutzer gewährleistet.
9. BETRIEB	9.1 Unterhalt und Betrieb erfolgen durch effiziente, vorwiegend privatwirtschaftliche Organisationsformen.
	9.2 Die Sicherheit (Security) der Nutzer von Verkehrssystemen ist weitgehend gewährleistet.
	9.3 Vision Zero bezüglich Unfälle ist bei allen Verkehrssystemen weitestgehend umgesetzt.
	9.4 Die Kapazitäten von Transporteinheiten im Personen- und Güterverkehr sind flexibilisiert.
	9.5 Die Kapazitäten der Verkehrssysteme werden intermodal betrieben und optimiert.
	9.6 Fahrzeuge sind untereinander und mit Leitsystemen vernetzt, um den Betrieb zu optimieren.
	9.7 Der Verkehr ist technisch weitgehend automatisiert. Autonome und vernetzte Systeme haben sich grösstenteils durchgesetzt.
	9.8 Anonymisierte Bewegungsdaten sind frei zugänglich.



„Mobilität trägt wesentlich zu Lebensqualität und zur Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz und ihrer Regionen bei. Wir danken der ETH und der HSG für diese Auslegeordnung als Basis für die dringend notwendige Diskussion über die Mobilität der Zukunft in der Schweiz. Denn die Entwicklungen werden dynamischer sein, als hier unterstellt. Und schon bald wollen wir über Ausbauschritte 2030 entscheiden.“

Prognosen

DIESER ZIELZUSTAND war der Perspektive gegenüberzustellen, welche sich aufgrund aktueller Rahmenbedingungen einstellen würde. Bis zum Jahr 2030 waren dazu Datengrundlagen verfügbar. Für den Zeitraum bis 2050 wurden Expertenschätzungen im Trägerkreis vorgenommen. Mit einer Trend- und Gegendrendanalyse sowie einer Eintrittswahrscheinlichkeits- und Ausmassabschätzung wurden die Prognosen anschliessend konsolidiert. Methodisch entspricht dies einem Backcasting.

Der Personenverkehr auf der Schiene wird aufgrund der verdichteten Siedlungsentwicklung, der bereits geplanten Kapazitätsausbauten sowie der im Durchschnitt älter werdenden Bevölkerung weiter zunehmen. Der Personenverkehr auf der Strasse hingegen zeigt möglicherweise ab 2030 einen leichten Rückgang, nicht zuletzt wegen steigender Kosten und vermehrtem Durchbruch von Sharing-Konzepten.

Im Güterverkehr nehmen die Verkehrsleistungen sowohl auf der Schiene als auch auf der Strasse zu, wobei das Wachstum des Schienenverkehrs höher ausfällt. Dies ist auf den Trend nach steigendem Transitverkehr über die fertiggestellten NEAT-Strecken sowie auf den politischen Verlagerungswillen zurückzuführen. Zu beachten ist allerdings, dass die Mengenentwicklung der Bahn sehr sensibel auf die regulatorischen Rahmenbedingungen reagiert und wesentlich tiefer ausfallen könnte.

Grosse Zuwächse sind schliesslich im Luftverkehr zu erwarten. Sowohl Güter- als auch Personenverkehr steigen hier stark, was unter anderem der steigenden Kaufkraft der Schwellenländer und der Zunahme von hochwertigen Gütern zu verdanken ist. Aufgrund der ungenügenden Datenlage konnte für den Güterverkehr auf dem Wasser (Rhein) keine Prognose geschätzt werden. Der Personenverkehr auf dem Wasser wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt.

Mittelwerte der erwarteten Verkehrsentwicklung bis 2050

VERKEHRSTRÄGER	2010/2015 (BFS/BAZL)	2030 BASISZENARIO (ARE/BAZL)	VISION MOBILITÄT SCHWEIZ 2050
PERSONENVERKEHR ÖV (Mrd. pkm/a)	23.6 (100%)	27.9 (118%)	32.5 (138%)
PERSONENVERKEHR MIV (Mrd. pkm/a)	88.7 (100%)	103 (116%)	99.3 (112%)
GÜTERVERKEHR SCHIENE (Mrd. tkm/a)	11.1 (100%)	16.9 (152%)	17.2 (155%)
GÜTERVERKEHR STRASSE (Mrd. tkm/a)	17 (100%)	19.5 (115%)	20.5 (121%)
PASSAGIERE LUFT (Mio. Pax/a)	44 (100%)	65 (148%)	75 (170%)
FRACHT LUFT (Mio. t/a)	0.4 (100%)	0.6 (150%)	0.7 (175%)



Handlungsempfehlungen

AUS DER GEGENÜBERSTELLUNG dieser Prognosen und des Wunschzustands ergeben sich schliesslich die Handlungsempfehlungen für lenkende Entscheidungen der Verkehrspolitik. Es zeichnet sich ab, dass die optimale Bewirtschaftung der vorhandenen Kapazitäten mittels technischer und preislicher Massnahmen zur Schlüsselkompetenz wird, verbunden mit der sukzessiven Automation des Landverkehrs und der consequenten Verknüpfung aller Verkehrsträger. Zur Annäherung der Entwicklung in Richtung des Zielzustandes wurden rund fünfzig Handlungsempfehlungen entwickelt, von welchen einige durchaus kontrovers sein dürften, zum Beispiel:

- // Für Arbeitswege und Dienstreisen gibt es keine steuerliche Entlastungen mehr.
- // Die Nutzung von Verkehrsleistungen und -infrastrukturen ist mit Nutzerkosten zu verbinden; diese orientieren sich grundsätzlich an den Vollkosten, Preise unter Vollkosten sind politisch klar zu legitimieren.
- // Das Mobility Pricing muss sämtliche Verkehrsträger umfassen und ist leistungs- und verbrauchsabhängig sowie staatsquotenneutral auszugestalten.
- // Ein Mindestzugang zur Mobilität ist für alle Bevölkerungsgruppen finanzierbar zu gewährleisten. Der soziale Ausgleich wird aber nicht durch das Verkehrssystem getragen, sondern aus anderen Quellen finanziert.

- // Es wird ein verkürztes Planungs- und Genehmigungsverfahren für Infrastruktur-Neubauten etabliert.
- // Beim Betrieb und Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur soll der Staat objektbezogen die Wertschöpfungstiefe optimieren.
- // Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erfolgt grundsätzlich engpassorientiert und nur, sofern die Engpässe durch intelligente Bewirtschaftung nicht behoben werden können.
- // Dauerhaft nicht ausgelastete Infrastrukturen müssen regelmässig hinsichtlich ihrer Ausserbetriebnahme und Rückbau geprüft werden.
- // Parallele Infrastrukturen sind nur bei hoher Nachfrage, bei komplementären Stärken der Verkehrsträger oder netzstrategisch zu begründen.
- // Automationstechnologien sind zu fördern.

Die Studie konzentrierte sich auf eine Markt-, Nutzungs- und Technologie-orientierte Sicht. Es zeigte sich aber, dass konventionelle Planungsprozesse und Festlegungsformen nicht in der Lage sein werden, als hinreichende Leitlinie für die Umsetzung zu dienen. Neue Formen der Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse sind zu entwickeln, welche insbesondere den Gegebenheiten eines datengetriebenen Gesamtverkehrssystems Rechnung tragen.

1 | Motivation, Zielsetzung und Vorgehen

1.1 Mobilität und Verkehr im Wandel

MOBILITÄT ist eine unabdingbare Voraussetzung zur persönlichen Entfaltung, gesellschaftlichen Wohlfahrt, wirtschaftlichen Prosperität und politischen Stabilität. Hochwertige Verkehrssysteme für die Personen- und Gütermobilität auf zeitgemäßem Niveau sind damit ein Grundpfeiler jeder modernen Gesellschaft. Diese Bedeutung zeigt sich darin, dass jede Person direkt oder indirekt am Verkehrsgeschehen teilnimmt. Direkt, wenn Individuen selbst ihren Standort verändern, oder indirekt, wenn ihre Nachfrage nach Gütern oder Leistungen zu Transporten führen. Jede Einwohnerin und jeder Einwohner der Schweiz ist täglich durchschnittlich rund 37 km im Inland unterwegs [BFS 2010]. Vor 20 Jahren waren es noch 5 km weniger. Ein ähnliches Bild zeigt der Güterverkehr, angesichts der kontinuierlich ansteigenden Transportleistungen auf allen Verkehrsträgern zu Lande zu Wasser und in der Luft [Stölzle et.al 2015].

Die Nachfrage nach Mobilität – im Güter- und Personenverkehr – steigt kontinuierlich an. Die Strasse stösst zu Spitzenzeiten an ihre Kapazitätsgrenzen. Im Jahre 2010 wurden in der Schweiz 12'000 Stautunden auf der Strasse gezählt [ARE 2012]. Im Jahre 2013 stieg diese Zahl bereits auf über 17'000 Stunden an [ASTRA 2013]. Gleichermassen ist der öffentliche Verkehr an neuralgischen Stellen überlastet [ARE 2012]. Der Bericht des UVEK zur Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz zeichnete bereits 2010 folgendes Bild: „Das Schweizer Schienennetz ist hoch belastet. Besonders auf jenen Strecken, wo sich verschiedene Verkehrsarten (Fern-, Regional- und Güterverkehr) überlagern – namentlich innerhalb und zwischen den grossen Agglomerationen – sind die Kapazitäten heute weitgehend ausgereizt.“ [UVEK

2010]. Bis ins Jahr 2030 wird offiziell mit rund 50% mehr Nachfrage im öffentlichen Verkehr und 20% im motorisierten Individualverkehr gerechnet [ARE 2012].

Die Verkehrssysteme dienen gleichzeitig dem Personen- und Güterverkehr. Engpässe führen mithin zu gegenseitigen Belastungen der Arbeits- und Freizeitmobilität wie auch zu Behinderungen in der Gütermobilität, was sich in längeren Laufzeiten und abnehmender Zuverlässigkeit der Transporte zeigt. Auch der Luftverkehr ist neben regulativen Restriktionen von Kapazitätsproblemen der Flughäfen Genf und Zürich geprägt. Bei der Anbindung der Schweiz über den Wasserweg sind in den Schweizerischen Rheinhäfen die Kapazitätsgrenzen im Containerumschlag bald erreicht. Die Debatte über die Umnutzung bestehender Hafenstandorte und die Art des Ausbaus (Stichwort Terminal Basel Nord) ist aktuell im Gange.

Jeder Verkehrsträger hat eigene spezifische Vorteile, welche sich im kombinierten Einsatz der Verkehrsträger ideal ergänzen können. Ein multimodales Verkehrssystem muss vor dem Hintergrund der steigenden Mobilitätsnachfrage im Personen- und Güterverkehr den vielfältigen und zum Teil konkurrierenden Mobilitätsbedürfnissen gleichermassen gerecht werden. Diese Erkenntnis ist nicht neu und wurde in der Vergangenheit schon oft propagiert. Von der Umsetzung ist die heutige Verkehrspolitik aber noch weit entfernt. Dies zeigt sich insbesondere darin, dass das nach Verkehrsträgern sowie nach Personen- und Güterverkehr getrennte Planen und Entscheiden beispielsweise von Infrastrukturvorhaben bis heute überwiegt.



„Nur bei einer grundsätzlichen Gleichbehandlung der Interessen des Güterverkehrs und des Personenverkehrs kommen wir zu den richtigen Vergabeentscheidungen über knappe Infrastrukturkapazitäten und können damit effizient die Mobilitätsversorgung für Güter und Personen sicherstellen.“

1.2 Zielsetzung, zentrale Begriffe und Aufbau der Untersuchung

ZIELSETZUNG

Eine sektorielle Ausrichtung der Verkehrspolitik steht einer Gesamtoptimierung bei der Dimensionierung von Verkehrskapazitäten und deren effizienter Bewirtschaftung entgegen. Im Hinblick auf die Langfristigkeit und die grosse volkswirtschaftliche Bedeutung von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen wird vielmehr ein integrierter Planungs- und Entscheidungsansatz dringend gefordert. Grundlage muss eine gemeinsame, Verkehrsträger- und Akteursübergreifende Vorstellung zur zukünftigen Ausgestaltung von Mobilität sein.

Dieses Ziel ist anspruchsvoll und in der Vergangenheit fehlte es nicht an entsprechenden Versuchen. Die „Vision Mobilität Schweiz 2050“ will Impulse zur Unterstützung eines solchen Diskurses geben – in Form von Zielbildthesen und daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen. Die Studie erhebt dabei keineswegs den Anspruch eines Masterplans Mobilität Schweiz. Dies

wäre zunächst anmassend und würde verkennen, dass die Verkehrspolitik als rollierender Prozess zu verstehen ist. Vielmehr könnte sie als thematisches Gerüst und inhaltliche Grundlage für einen solchen Masterplan verstanden werden. Sie soll mithin Perspektiven und Denkanstöße für Politik, Gesellschaft und Unternehmen liefern.

Vertreter aller Akteursgruppen der Mobilität in der Schweiz entwickelten dazu eine Vision zur zukünftigen Entwicklung der Verkehrsnachfrage, des Verkehrsangebotes und der Verkehrsinfrastruktur über alle Verkehrsträger (Strasse, Bahn, Schifffahrt und Luftfahrt) im Personen- und Güterverkehr. Als Sounding Board begleiteten sie die Folgerungen und Empfehlungen. Ein Wissenschaftsteam aus den Bereichen Logistikmanagement und Verkehrsingenieurwesen ist für den Prozess und die Dokumentation der Ergebnisse verantwortlich.

ABB.1

STRUKTURLOGIK UND ZENTRALE BEGRIFFE

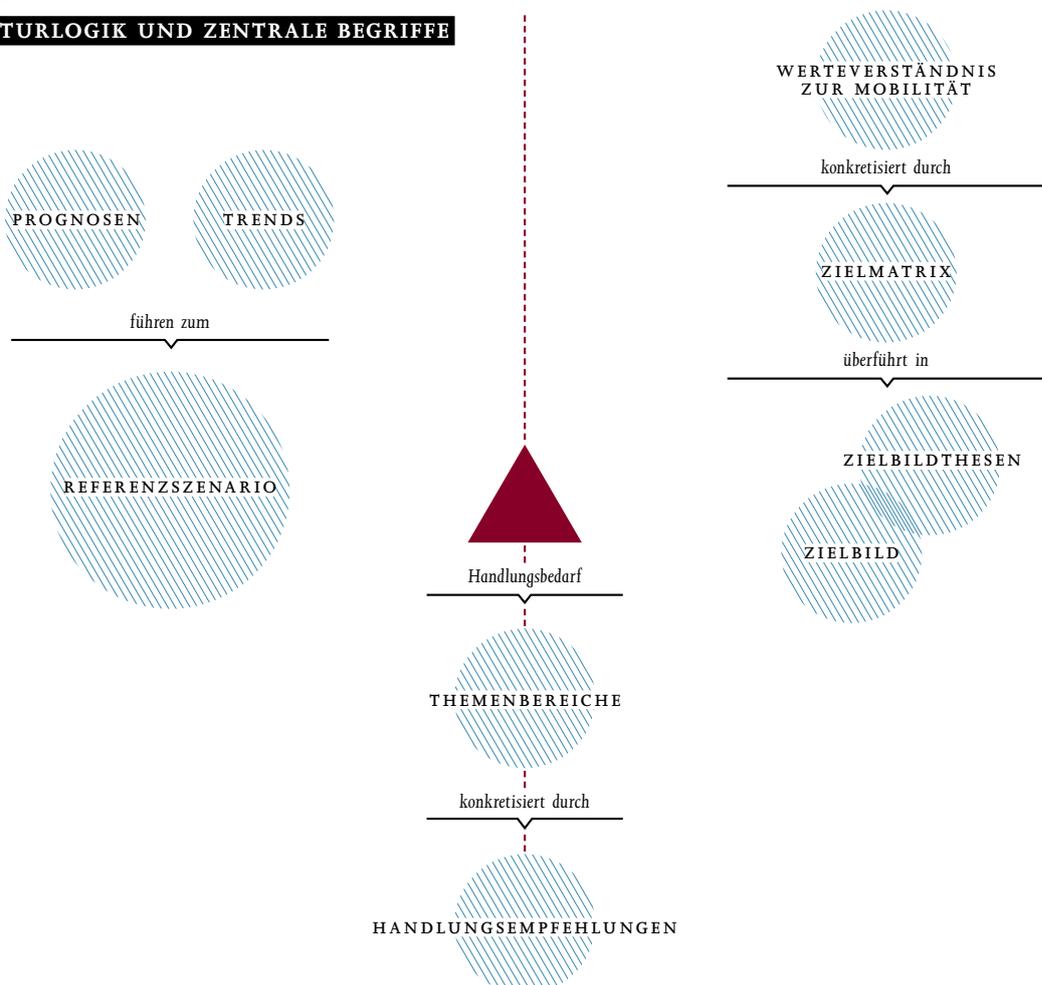
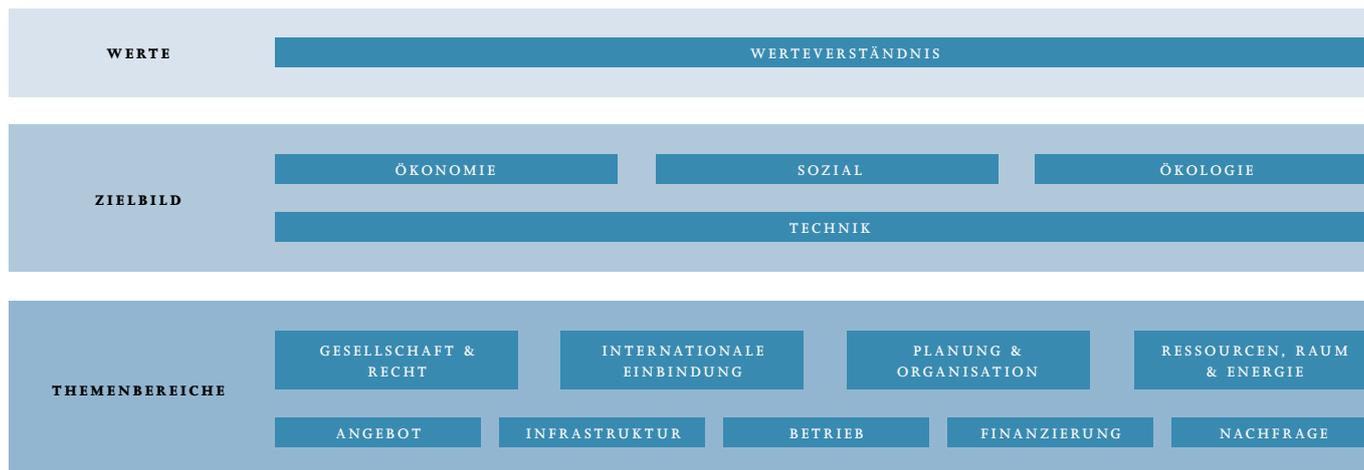


ABB.2

INHALTLICHE THEMENSCHWERPUNKTE



ZENTRALE BEGRIFFE UND INHALTLICHE STRUKTURLOGIK DER STUDIE

Die Erarbeitung einer solchen 35 Jahre in die Zukunft reichenden Mobilitätsvision unter Einbezug eines 20-köpfigen Trägerschaftsgremiums kann und soll nicht auf exakte und eingeführte Methoden zurückgreifen. Neben einer nahezu unerschöpflichen Themenvielfalt aus vorliegenden Visions- und Zukunftsstudien mussten vor allem die vielfältigen Impulse und Interessenlagen der beteiligten Akteure aus der Praxis aufgenommen und integriert werden. Sie liefern den wirklichen Mehrwert der Arbeit.

Daher wurde eine eigene, in sich geschlossene und vorwiegend qualitative Vorgehensweise entwickelt. Diese wird entsprechend den Abbildungen 1 und 2 mit ihren zentralen Begrifflichkeiten und den darin jeweils behandelten inhaltlichen Themenfeldern kurz vorgestellt.

WERTEVERSTÄNDNIS: Visionen sind (zumeist positiv) wertende Aussagen über eine (gewünschte oder wünschenswerte) Zukunft. Wertungen sind immer vom Hintergrundwissen, den Betrachtungsperspektiven sowie den individuellen Einstellungen der Visionsentwickler abhängig und damit zwangsläufig subjektiv geprägt. Daher müssen Visionsstudien die zugrunde gelegten Werte transparent offenlegen. Sie bilden den Ausgangspunkt der vorliegenden Visionsentwicklung in Form eines von allen Projektbeteiligten geteilten Werteverständnisses. Allen Beteiligten ist bewusst,

dass ein anderes Werteverständnis mutmasslich nicht zur selben Vision führen würde.

ZIELMATRIX: Die Antworten auf Mobilitätsfragen der Zukunft hängen von der Perspektive der in einem Mobilitätssystem involvierten Akteure ab. Je nach Rolle rücken unterschiedliche Herausforderungen in den Fokus. Aufbauend auf dem Werteverständnis wurde daher zunächst identifiziert, welche kongruenten, neutralen oder konfliktären Zielsetzungen die involvierten Akteure verfolgen bzw. welche Ansprüche diese an das Mobilitätssystem haben. Das Ergebnis ist eine Zielmatrix, welche die Zielsetzungen und Ansprüche der Akteure systematisch gliedert sowie den drei Nachhaltigkeitsdimensionen der Ökonomie, der Ökologie und der Gesellschaft zuordnet. Sie überführt das Werteverständnis in konkrete Zielgrössen und legt dabei zugleich die Zielkonflikte offen, die aus den rollenspezifischen Sichtweisen der Akteure resultieren. Insgesamt reflektiert die Zielmatrix die aus Sicht der Projektbeteiligten die wichtigen, langfristigen Anforderungen an das Mobilitätssystem der Schweiz.

ZIELBILDTHESEN: Die in der Zielmatrix enthaltenen Themen bilden die Grundlage für die Entwicklung von Thesen, die in konkreter Form beschreiben, wie Mobilität in der Schweiz im Jahre 2050 aussehen soll. Diese Aussagen sind wertend, indem sie sich am Wertesystem und der Zielmatrix orientieren. Thematisch sind sie – analog zur Zielmatrix – wiederum in Ökonomie,



„Die Verlagerung des langströmigen Schwerverkehrs von der Strasse auf die Schiene macht Sinn. Mit einer hervorragenden Infrastruktur – Stichwort Gotthard-Basistunnel – und intelligenten Konzepten ist die Schweiz wegweisend für Europa.“

Bernhard Kunz, CEO Hupac

Ökologie und Gesellschaft untergliedert. Hinzu gefügt wurde der Themenbereich Technik, da er wichtige Impulse für die zukünftige Gestaltung des Mobilitätssystems erwarten lässt. Zusammen bilden diese Zielbildthesen das zukünftige Zielbild einer wünschenswerten Mobilität in der Schweiz, was im eigentlichen Sinne als Vision Mobilität Schweiz 2050 zu verstehen ist.

REFERENZSZENARIO: Während die Zielbildthesen aufzeigen, wie die Mobilität im Jahre 2050 visionär aussehen soll, schätzt das Referenzszenario ab, wie sich die heutige Mobilität vor dem Hintergrund absehbarer Trends und Entwicklungsprognosen wie auch gegenwärtiger politisch-gesellschaftlicher Handlungsmuster voraussichtlich entwickeln wird. Es basiert daher auf den bisherigen Entscheidungen und einer Fortführung dieser Verkehrspolitik unter Berücksichtigung heute erkennbarer Trends, die nach ihren verstärkenden oder abschwächenden Wirkungen beurteilt wurden. Durch den systematischen Vergleich des Zielbildes wünschenswerter Mobilität mit den möglichen Entwicklungen eines „Business as usual“ lassen sich konkrete Themenbereiche identifizieren und Handlungsempfehlungen diskutieren.

THEMENBEREICHE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN: Aus der strukturierten Gegenüberstellung von Referenzszenario und Zielbildthesen können spezifische Entwicklungslücken identifiziert werden, wenn ein gewünschter Zielzustand offensichtlich nicht durch die heute absehbaren Trends und Entwicklungen erreichbar ist. Daraus leitet sich der Handlungsbedarf ab: Was ist zu tun, damit der gewünschte Zielzustand dennoch Realität werden kann? Hieraus lassen sich die Themenbereiche identifizieren, welche sich in Handlungsempfehlungen überführen lassen.

AUFBAU DER STUDIE

Die Studie folgt dieser inhaltlichen Strukturlogik in insgesamt 6 Kapiteln. Im Anschluss an die Einführung werden in Kapitel 2 der Betrachtungsfokus und das Studiendesign vorgestellt. In Kapitel 3 wird das zugrundeliegende Referenzszenario erläutert. Kapitel 4 beschreibt die Zielbildthesen zur Vision Mobilität Schweiz 2050. Kapitel 5 umfasst die aus der Gegenüberstellung von Referenzszenario und Zielbildthesen resultierenden Themenbereiche und Handlungsempfehlungen. In Kapitel 6 endet die Studie mit einer kurzen Reflexion zur Umsetzung der entwickelten Handlungsempfehlungen vor dem Hintergrund der aktuellen verkehrspolitischen Landschaft.



2 | Mobilität in der Schweiz - Betrachtungsfokus und Studiendesign

2.1 Betrachtungsfokus der Mobilität in der Schweiz

EINE WICHTIGE Grundlage zur Erarbeitung eines Referenzszenarios und Visions-Zielbilds sind bereits vorhandene Untersuchungen sowie eine übergreifende Strukturierung ihrer wesentlichen Aussagen und Themenfelder. Angesichts der Themenvielfalt sowie der breit gestreuten Urheberschaft und Publikationsformen im Mobilitätsbereich, wurden insgesamt 85 Dokumente (wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Studienberichte, wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Zeitschriften- und Zeitungsartikel, öffentliche Stellungnahmen, Präsentationen) recherchiert und einer Metaanalyse unterzogen. Eine Übersicht der berücksichtigten Dokumente ist im Literaturverzeichnis aufgeführt. Die Dokumente wurden hinsichtlich der Kriterien der zeitlichen Reichweite, der thematischen Inhalte, des geographischen Fokus und der angewandten Methoden analysiert sowie auf mögliche Impulse für die Visionsentwicklung hin beurteilt. Auf eine umfassende Darstellung der Analyse und der Hervorhebung einzelner Aussagen wird hier verzichtet. Vielmehr werden die wichtigsten Resultate im Überblick vorgestellt.

Über alle analysierten Dokumente wie auch im fokussierten Vergleich der analysierten Publikationen mit konkretem Schweiz-Bezug zeigen sich Untersuchungslücken im Hinblick auf:

// **den zeitlichen Horizont der Betrachtungen** (siehe Abb. 3): Häufung beim Horizont Jahr 2030, danach stark abnehmende Häufigkeit. Bei den Untersuchungen mit längerem Zeitraum handelt es sich um quantitative Trendprognosen zu spezifischen Rahmenbedingungen (z.B. Bevölkerungsentwicklung). Der übliche Betrachtungszeitraum inhaltlich fokussierter Szenario-Betrachtungen umfasst 20-25 Jahre. Längere Zeiträume sind

weniger üblich, wenngleich solche Zeiträume angesichts der Langfristigkeit von Infrastruktur-Investitionen durchaus sinnvoll sind.

// **die methodische Vorgehensweise** (siehe Abb. 4): stark trend-/faktenorientiert, wenig visionär. Fakten- und trendbasierte Studien haben die Tendenz, zu stark im „Heute“ verhaftet zu bleiben, welches die gerade aktuellen Entwicklungen als Ausgangspunkt zu stark in den Fokus rücken. Visionäre Betrachtungen haben den Vorteil, dass sie stärker losgelöst von heutigen Betrachtungsweisen und Zuständen vorausdenken. Im Gegenzug werden sie oft als unrealistisch abgetan. Somit ist es interessant, das „realistische Heute“ mit dem „visionären Morgen“ methodisch in einem integrativen Ansatz zu verbinden.

// **die thematische Ausrichtung** (siehe Abb. 5): orientiert an den Randbedingungen der Mobilität, Lücken finden sich bei Aussagen zu technologischen Entwicklungen, Finanzierung und Betrieb.

In den analysierten Dokumenten fällt zudem folgendes auf:

// Die „visionären Studien“ grosser Firmen mit Fokus Deutschland/Europa (z.B. DB, DHL) sind unternehmerisch, eher optimistisch und „freier“ hinsichtlich der Zukunftsbilder.

// Die analysierten Studien und Dokumente mit Fokus Schweiz sind häufiger staatlichen Ursprungs (UVEK, ARE, BFS), faktenbasiert und bezüglich der Aussagen vergleichsweise konservativ.

// Eine von Wirtschaft, Industrie und Verbänden getragene Mobilitätsstudie mit Fokus Schweiz findet sich nicht.

// Es fehlt eine Untersuchung, welche eine umfassende Zukunftsbetrachtung der Schweizer Mobilitäts-

landschaft vornimmt. Es werden i.d.R. bestimmte Teilbereiche fokussiert, z.B. Infrastrukturbedarf, Finanzierung, Rahmenbedingungen der Mobilität, Personenverkehr (häufig) oder Güterverkehr (selten).

Zusammenfassend ergibt die Metaanalyse der insgesamt 85 Dokumente, dass es eine Vielfalt an zukunftsgerichteten Betrachtungen zur Mobilität gibt. Je nach Ersteller differieren Objektivität und Wertung in den jeweiligen Aussagen, was eine objektive Analyse erschwert. Betrachtungen mit Fokus Schweiz sind vergleichsweise selten. Visionsbetrachtungen mit Reichweite bis 2050 sind selten bzw. für die Schweiz nicht vorhanden. Zudem liegen die Schwerpunkte von Zukunftsstudien überwiegend auf dem Personenverkehr, eine integrative Sicht von Personen- und Güterverkehr ist rar.

Diese ersten Erkenntnisse waren Ausgangspunkt zur Identifikation und Definition relevanter Themenschwerpunkte in der vorliegenden Studie. Es wird ein Verkehrsträgerübergreifender Ansatz mit einem Horizont bis 2050 verfolgt, um als Impulsgeber und thematische Grundlage für eine langfristig ausgerichtete, integrierte Verkehrsplanung der Schweiz zu dienen.

ABB.3

ZEITLICHER HORIZONT DER ANALYSIERTEN STUDIEN

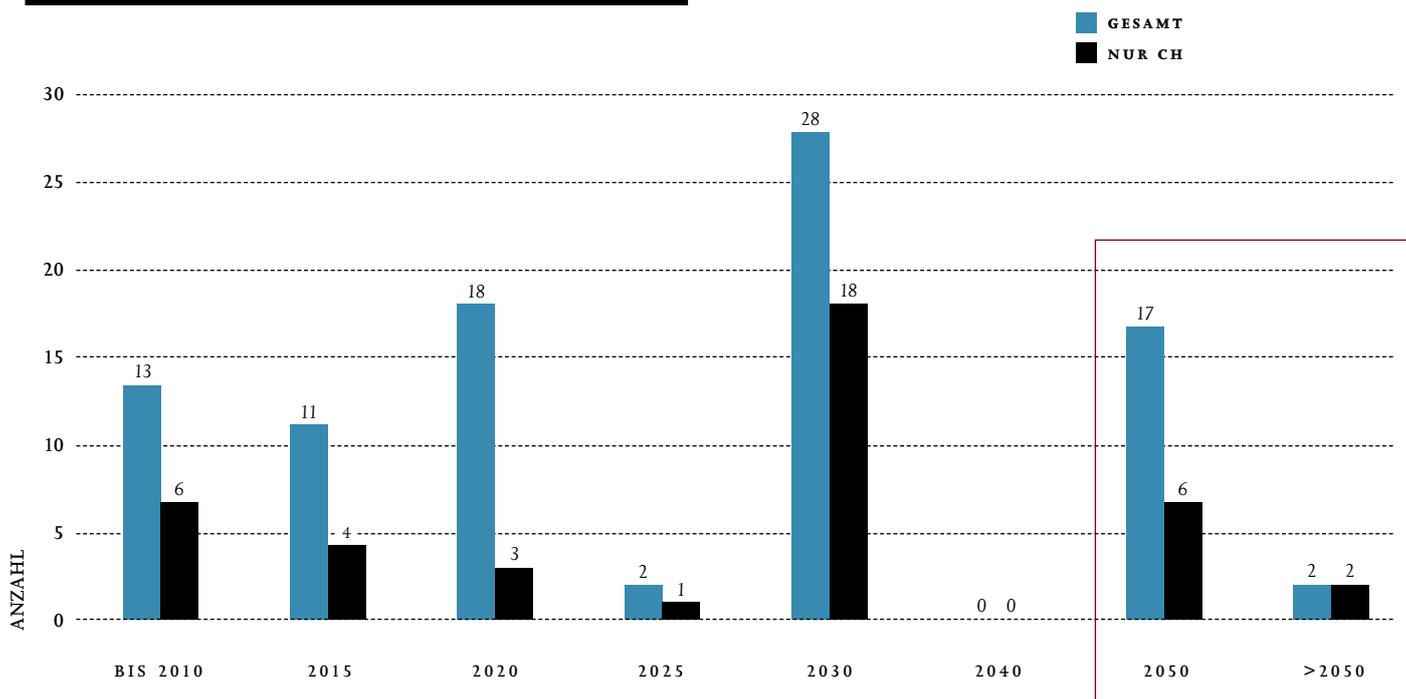


ABB.4

ANGEWANDTE METHODEN

analysierte Dokumente: gesamt=85, CH=37; Nennungen in mehreren Kategorien möglich

■ GESAMT
■ NUR CH

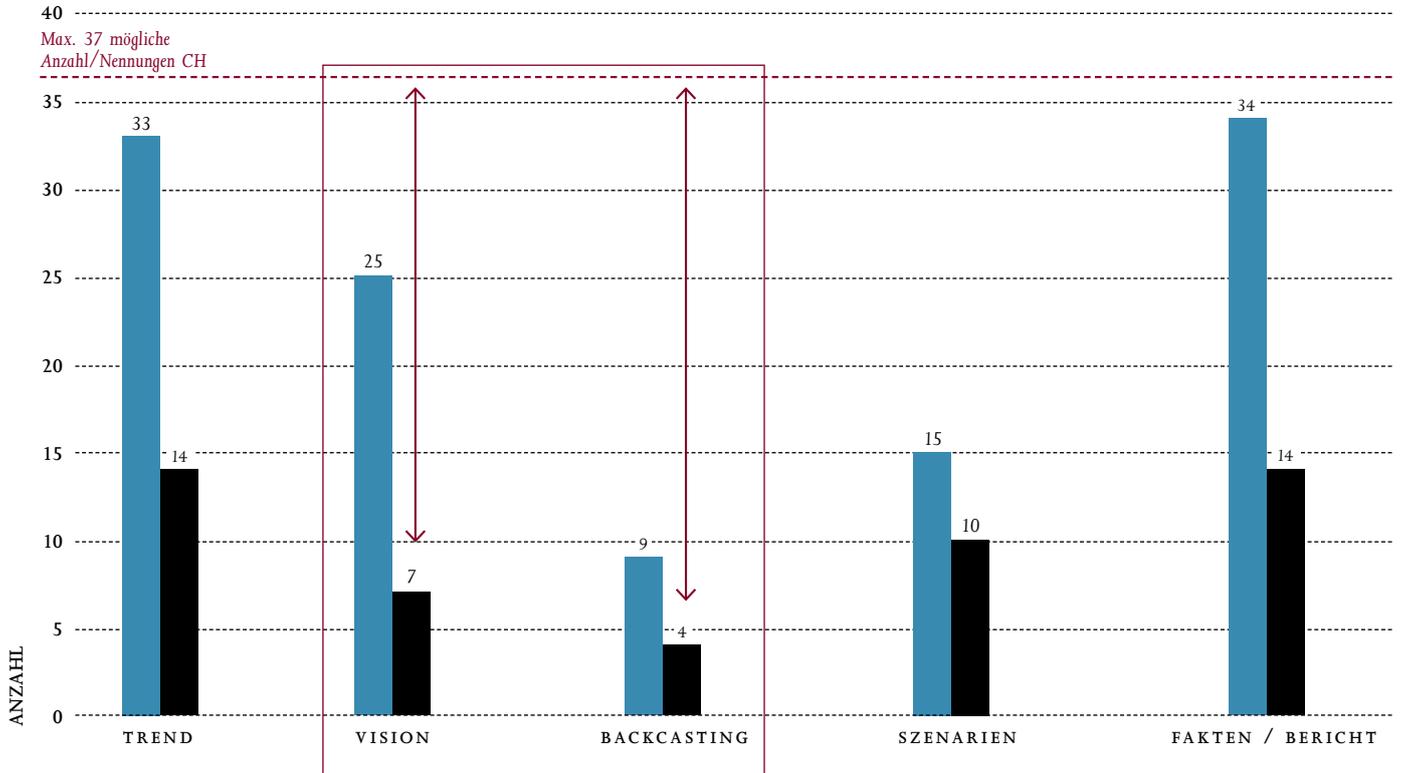
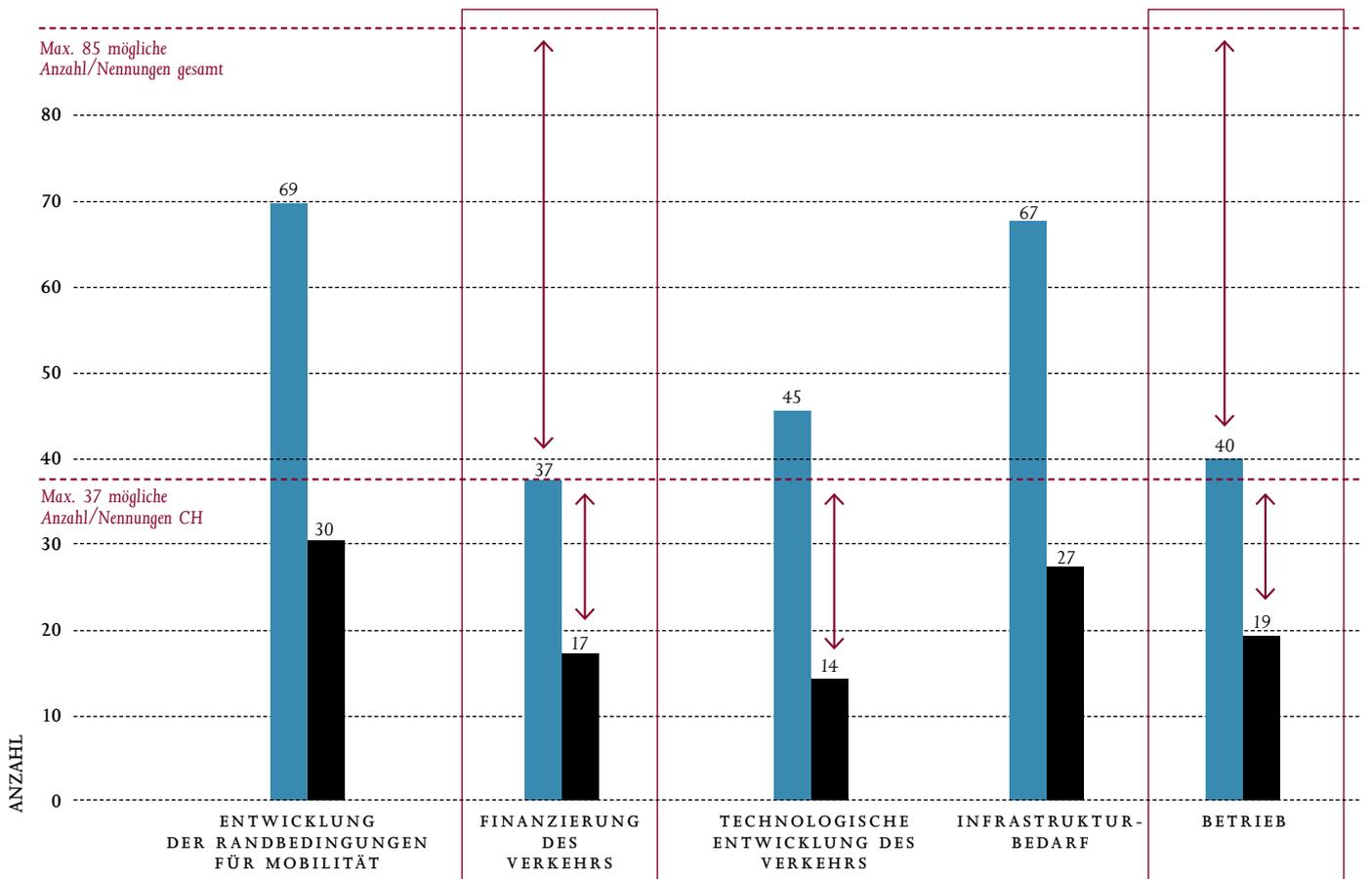


ABB.5

**THEMATISCHE AUSRICHTUNG
BZGL. CLUSTERFRAGE**

analysierte Dokumente: gesamt=85, CH=37; Nennungen in mehreren Kategorien möglich

■ GESAMT
■ NUR CH



2.2 Untersuchungsmethodik und Expertise

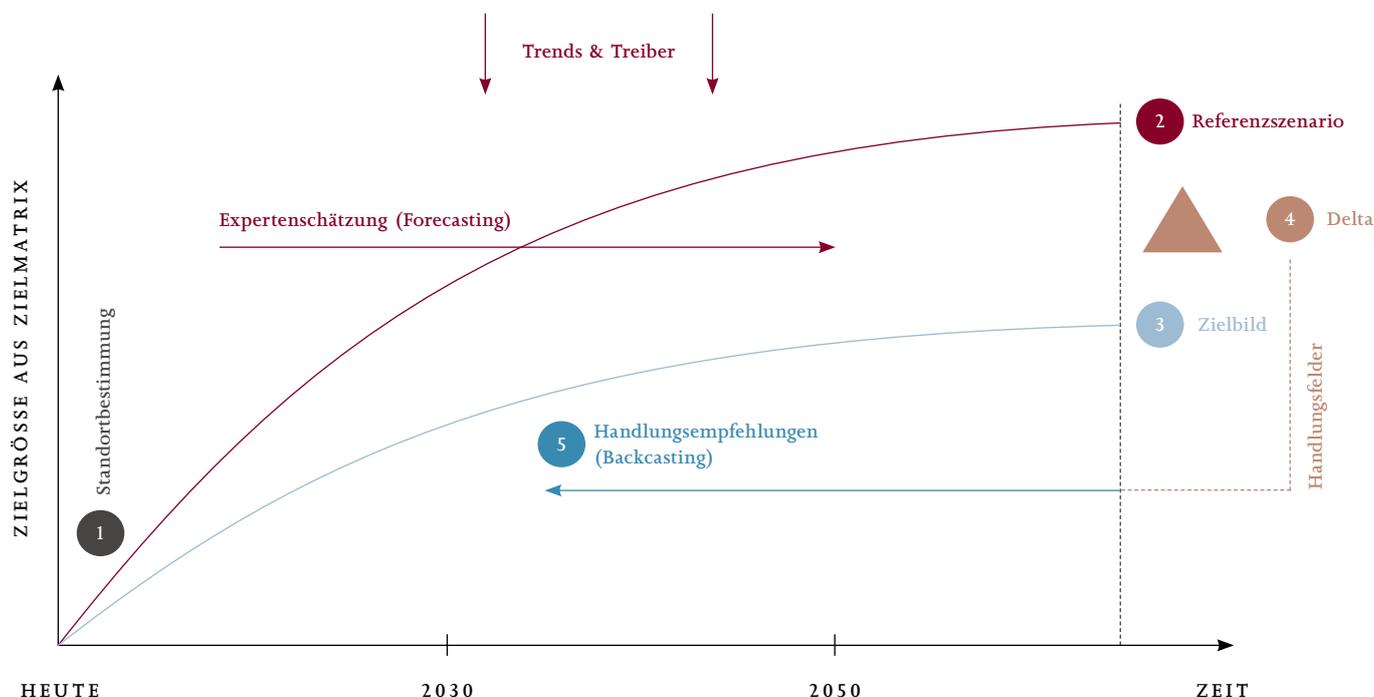
EINE VISION beschreibt einen gewünschten Zielzustand in einem spezifizierten Zeitraum. Zukunftsbetrachtungen sind angesichts der begrenzten Absehbarkeit zukünftiger Entwicklungen immer mit beträchtlichen Unsicherheiten und Interpretationsspielräumen behaftet. So waren z.B. Trendbrüche wie die Wirtschaftskrise 2008/2009 oder die Folgen der Digitalisierung nicht vorhersehbar. Eine Vision soll aber auch keine Prognose sein, sondern vor allem einen Zustand entwerfen, welcher gestützt auf geeignete Massnahmen angestrebt wird. Sie ist primär handlungsorientiert; die Quantifizierungen dienen der Prüfung der Zielerreichung.

Der lange Betrachtungszeitraum der vorliegenden Visionstudie wie auch die heterogene Ausgangslage bei den

verfügbaren Vorarbeiten bildeten besondere methodische Herausforderungen. Als zweckmässig erwies sich der sogenannte „Backcasting-Ansatz“ [Miolla 2008]. Dieser kombiniert Elemente des Forecasting, also der (z.T. prognose- und trendbasierten) Vorschau durch Fortschreiben des Status Quo (qualitativ und quantitativ) mit einer eher qualitativ orientierten „Rückschau“ von einem zukünftigen Zielzustand zur aktuellen Situation. Beim Forecasting werden, ausgehend von der Ausgangssituation und den aktuellen Trends, eines oder mehrere „What-if-Szenarien“ („Was wäre, wenn dieses oder jenes eintritt ...?“) formuliert. Das Backcasting vervollständigt dies durch die Entwicklung eines angestrebten Szenarios und fragt „Was muss geschehen, damit dieses eintritt ...?“ [Grêt-Regamey, Brunner 2011].

ABB.6

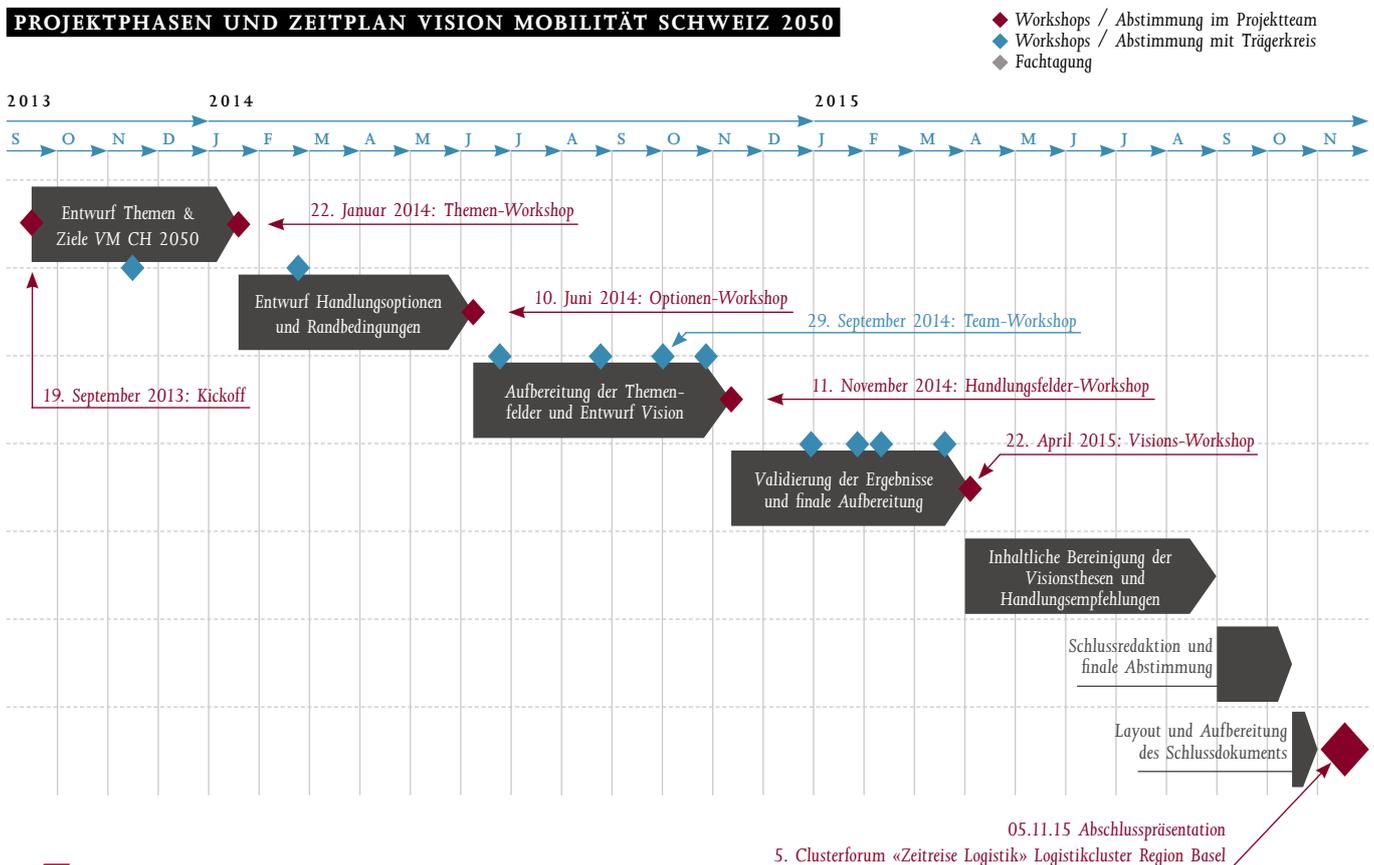
METHODIK



Die Bearbeitung der Studie erfolgte entlang einer Reihe von 5 Workshops mit den Trägern. In einem Studien-Kickoff wurde die Entwicklung eines gemeinsamen Wert- und Zielverständnisses und zur Identifikation erster Ideen bezüglich der Studieninhalte und -formen angestossen. Der erste inhaltliche Workshop fokuzierte auf die Erarbeitung und Verabschiedung eines gemeinsamen Werteverständnisses als Grundlage der Visionsstudie und die Bewertung von zentralen Themenfeldern sowie Trends und Prognosen für das Referenzszenario. Im zweiten Workshop wurden die Vi-

sion auf Basis von zentralen Zielbildthesen erarbeitet und die Themenbereiche abgegrenzt. Der dritte Workshop diente der weiteren Konkretisierung des Visionszielbilds. Im vierten Workshop wurden Themenbereiche und Handlungsempfehlungen abgestimmt. Der fünfte Workshop diente der finalen Aufbereitung der Inhalte und der Studienform. Zusätzlich zu den Treffen mit den Trägern fanden kontinuierlich eine Vielzahl weiterer interner Workshops des Wissenschaftsteams zu diversen Themen und zur Vorbereitung der Trägerschafts-Treffen statt.

ABB.7



„Als nationale Fluggesellschaft sind wir Teil des öffentlichen Verkehrssystems der Schweiz. Damit wir die Schweiz auch in Zukunft an die internationalen Zentren anbinden können, ist eine vorausschauende und verkehrsträgerübergreifende Infrastrukturplanung erforderlich. Die Studie Vision Mobilität 2050 schafft in diesem Kontext eine notwendige Grundlage für die langfristige Verkehrsplanung in der Schweiz.“



3 | Entwicklung eines Referenzszenarios

3.1 Ausgangslage ---

DAS RUND 70'000 KM lange Strassennetz der Schweiz übernimmt ca. 83% der Verkehrsleistung im Personenverkehr und 61% im Güterverkehr. Ca. 40% der Verkehrsleistung im Strassenverkehr wird über die Nationalstrassen abgewickelt, die nur 2.5% der Streckenlänge ausmachen [UVEK 2010]. Die grössten Verkehrsströme konzentrieren sich auf das zentrale Mittelland und den Arc Lémanique.

Auf den Ost-West-Relationen findet man bei den Nationalstrassen, ebenso auf dem Schienennetz die höchsten Auslastungen, bedingt vor allem durch den Personenverkehr. Im Güterverkehr dominiert die Nord-Süd-Achse infolge des alpenquerenden Transitverkehrs. Insgesamt ist das Netz besonders dort hoch belastet, wo sich Fern-, Regional- und Güterverkehr überlagern.

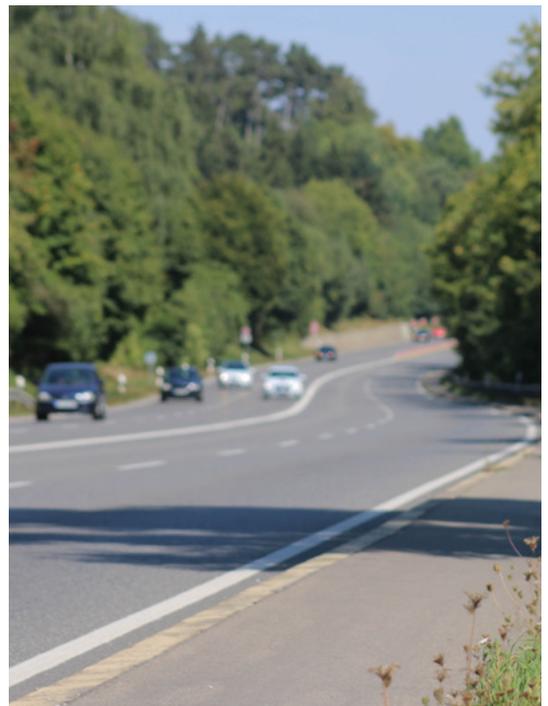
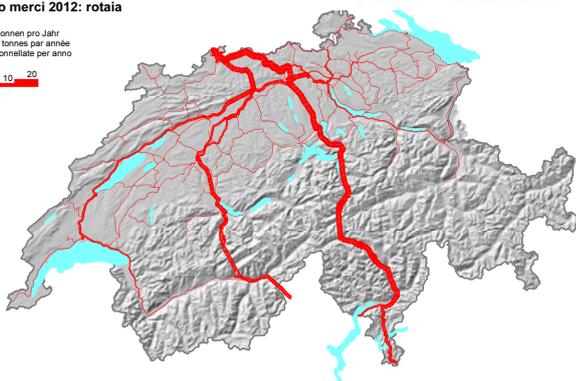


ABB.8

ARE VERKEHRSMODELL, BELASTUNGSKARTEN 2012 QUELLE: [ARE 2014]

Güterverkehr 2012: Schiene
Traffic merchandise 2012: rail
Traffico merci 2012: rotaia

Millionen Tonnen pro Jahr
 Millions de tonnes par année
 Milioni di tonnellate per anno

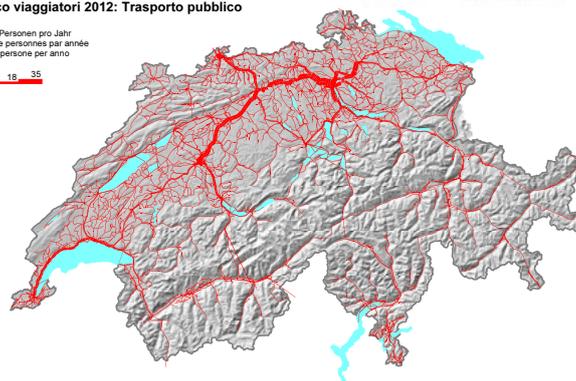


Quelle / Source / Fonte: Verkehrsmodellierung VM-LIVEK (ARE), BAV, INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Personenverkehr 2012: Öffentlicher Verkehr
Traffic voyageurs 2012: Transports publics
Traffico viaggiatori 2012: Trasporto pubblico

Millionen Personen pro Jahr
 Millions de personnes par année
 Milioni di persone per anno

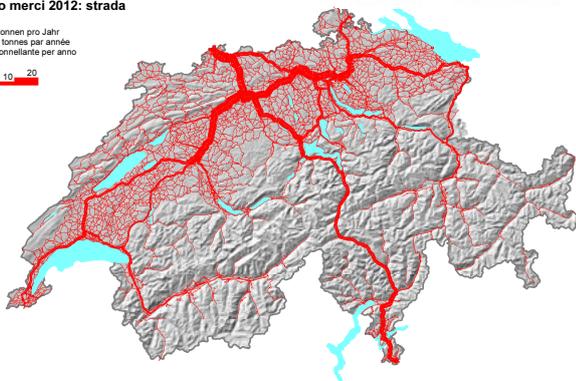


Quelle / Source / Fonte: Verkehrsmodellierung VM-LIVEK (ARE), INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Güterverkehr 2012: Strasse
Traffic merchandise 2012: route
Traffico merci 2012: strada

Millionen Tonnen pro Jahr
 Millions de tonnes par année
 Milioni di tonnellate per anno

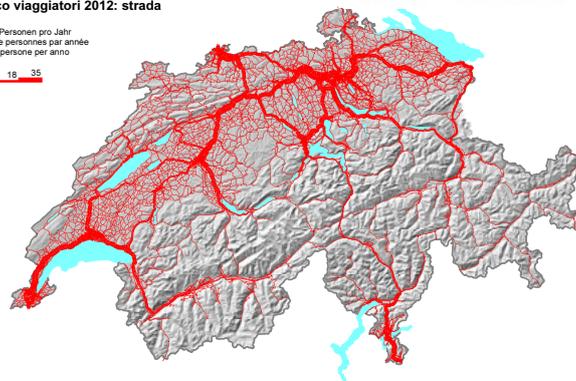


Quelle / Source / Fonte: Verkehrsmodellierung VM-LIVEK (ARE), INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Personenverkehr 2012: Strasse
Traffic voyageurs 2012: route
Traffico viaggiatori 2012: strada

Millionen Personen pro Jahr
 Millions de personnes par année
 Milioni di persone per anno



Quelle / Source / Fonte: Verkehrsmodellierung VM-LIVEK (ARE), INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Zunehmend zeigt sich, dass das schweizerische Verkehrsnetz strukturell an seine Leistungsgrenzen gelangt. Waren Staus in der Vergangenheit seltene Ereignisse an ganz bestimmten Tagen, so treten sie nun regelmässig auf und die Staustunden haben sich zwischen 2008 und 2013 etwa verdoppelt [ASTRA 2013]. Die Kapazitätsengpässe auf der Strasse werden durch den wachsenden Nachholbedarf beim Unterhalt sukzessive weiter verschärft [UVEK 2010]. Auch in der Luftfahrt stossen die Flughäfen zunehmend an ihre Grenzen [UVEK 2010]. Ähnliches zeichnet sich im öffentlichen Verkehr ab, welcher auf den kritischen Linien zu Hauptverkehrszeiten kaum noch eine marktge-

rechte Qualität bieten kann. Stehplätze in Zügen und nicht-marktgerechte Fahrplanlagen von Güterzügen häufen sich.

Die steigende Netzbelastung erhöht den Erhaltungsbedarf, doch müssen die Arbeiten aus wirtschaftlichen Gründen vermehrt tagsüber ausgeführt werden; so dass die Netzkapazität sinkt, statt zu steigen. Dem stehen bei Strasse und Schiene zahlreiche sehr gut ausgebaute Netzteile mit mässiger bis geringer Auslastung gegenüber. Dies wirft Fragen nach den bisherigen Investitionsprioritäten auf.

Das BFS prognostiziert in seinem mittleren Szenario eine weitere Bevölkerungszunahme auf 9 Mio. Ein-



Durch die Gleichbehandlung der Interessen von Güter- und Personenverkehr nimmt die Schweiz als Teil eines integralen europäischen Verkehrssystem die ihr zustehende Rolle in der Mitte von Europa wahr. Die breitgefächerte Schweizerische Bahnindustrie kann dazu einen wesentlichen Beitrag leisten.

Ueli Ritter, Vorstandsmitglied SWISSRAIL

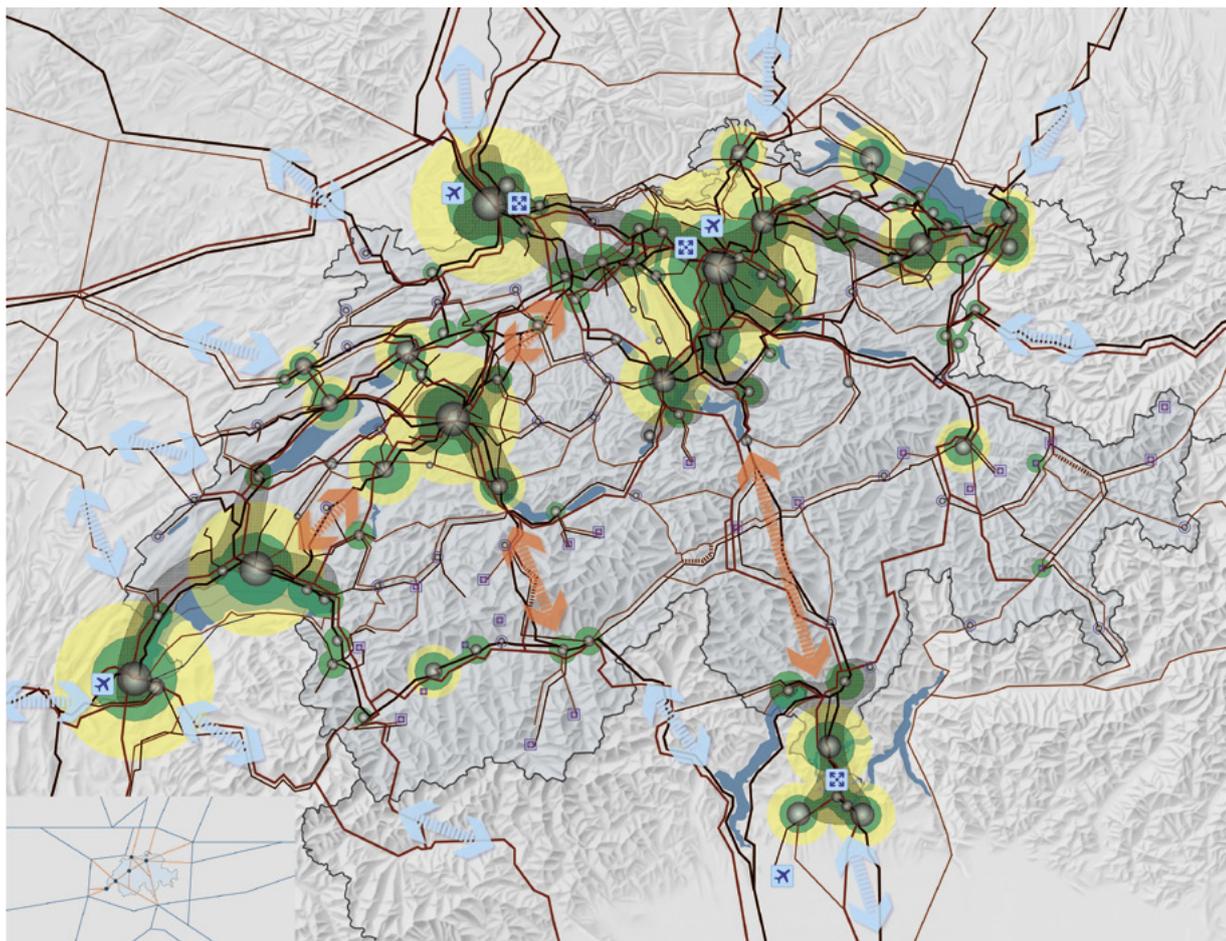
wohner bis ins Jahr 2030 und danach eine Stagnation [BFS 2010]. Dabei wird sich dieses Wachstum vor allem in den grossen Agglomerationen Zürich, Zentralschweiz, Arc Lémanique und Nordwestschweiz konzentrieren. In den anderen Landesteilen ist eher mit einer Stagnation zu rechnen. Die Besiedelung wird sich hauptsächlich an den Rändern der Agglomerationen sowie im stadtnahen ländlichen Raum mit Reisezeiten von höchstens 20 Minuten ins nächste Zentrum konzentrieren. Dies bedeutet ein weiteres deutliches Verkehrswachstum in den Agglomerationen auf den heute schon hochbelasteten Verbindungen, wenn auch mit abschwächenden Tendenzen. In peripheren ländlichen Räumen ist eher mit einer Abnahme der Verkehrsnachfrage zu rechnen [UVEK 2010].

Die Notwendigkeit einer besseren Abstimmung von Raumentwicklung und Verkehr wird bereits im Raumkonzept Schweiz aufgezeigt [Schweizerischer Bundesrat 2012] (siehe Abb. 9). Dort werden räumlich differenzierte Handlungsansätze für die unterschiedlichen Herausforderungen in Agglomerationen, stadtnahen und peripheren ländlichen Räumen sowie auf den Transitachsen aufgezeigt.



ABB.9

**RAUMKONZEPT SCHWEIZ - STRATEGIE:
VERKEHR, ENERGIE UND RAUMENTWICKLUNG AUF EINANDER ABSTIMMEN**



Quelle: [Schweizerischer Bundesrat 2012]

RÄUMLICH DIFFERENZIERTERTE HANDLUNGSANSÄTZE

Verkehrsverbindungen zwischen gross- und mittelstädtischen Zentren erhalten und gezielt verbessern

Agglomerationsverkehr optimieren

Einzugsgebiet der grossstädtischen Zentren kontrolliert erschliessen

Anbindung der ländlichen Zentren und der alpinen Tourismuszentren sicherstellen

Konflikte zwischen Transit, nationalem Verkehr und regionaler Erschliessung angehen

Anbindung an die europäischen Hauptverkehrsstrassen verbessern

Internationale Flughäfen räumlich optimal einordnen

Güterumschlagplätze sinnvoll einordnen



3.2 Entwicklungsprognosen und wichtige Trends im Schweizer Verkehr

AUCH WENN PROGNOSEN über 35 Jahre aufgrund der beträchtlichen Unsicherheiten nicht zuverlässig sein können, so sollen wichtige Entwicklungstrends als Rahmenbedingungen der Visionsentwicklung doch möglichst quantifiziert werden. Ausgangsbasis sind zunächst die Statistiken, welche die Vergangenheitsentwicklung wiedergeben. Gestützt darauf liegen Prognosen vor, welche sich in Szenarien zu den zu erwartenden Verkehrsmengen in der Schweiz im Landverkehr beziehen und bis ins Jahr 2030 reichen [ARE 2004, ARE 2006].

Da Aussagen zur weiteren Entwicklung bis 2050 für die Schweiz bislang fehlen, wurde eine zusätzliche Schätzung durch die Experten aus der Trägerschaft und das Wissenschaftsteam als Referenzszenario für den Fall „business as usual“ vorgenommen, d.h. ohne zusätzliche steuernde Massnahmen. Die Schätzung wurde mithilfe einer Trendbetrachtung validiert, in der die abschwächenden Trends den verstärkenden Trends gegenüber gestellt wurden. Auf diese Weise wurde ein gemeinsames Verständnis für langfristige Trendentwicklungen dieser wichtigen Rahmenbedingungen der Mobilität geschaffen.

Als Indikatoren für das Referenzszenario dienen die Gesamtverkehrsleistungen für die Prognosejahre, wie sie auch in den Statistiken und in den Prognosen des ARE verwendet werden. Im Personenverkehr sind dies Personen-Kilometer pro Jahr pkm/a, im Güterverkehr Netto-Tonnenkilometer pro Jahr tkm/a.

Diese aggregierten Indikatoren werden in Relation zu den Trends einerseits wie auch zum Ressourcenverbrauch, inklusive Infrastrukturauslastung, andererseits gesetzt. Dazu wurden die wesentlichen Trends identifiziert und in ihrer Wirkung auf die Verkehrsmenge (sehr verstärkend, verstärkend, neutral, abschwächend und sehr abschwächend) wie auch in ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit bewertet. Die resultierende Wirkung zeigt, ob sich die Verkehrsmengen eher in Richtung obere Grenze der Schätzwerte oder in Richtung der unteren Grenze entwickeln.

Im Folgenden werden die Prognosen getrennt nach Verkehrsträgern detailliert betrachtet. Dabei werden jeweils nur die 3-4 Trends mit dem stärksten Einfluss je Richtung ausdrücklich genannt.

EINSCHÄTZUNG DES ÖFFENTLICHEN VERKEHRS IN DER SCHWEIZ

Bei der Schiene sind die im 20. Jahrhundert geplanten und entschiedenen Ausbauschritte der Bahninfrastrukturen mit der Vollendung von Bahn 2000/ZEB und NEAT (Neue Alpentransversale) einschliesslich der Folgemassnahmen abgeschlossen. Die in den STEP Ausbau-Schritten 2025 und 2030 vorgesehenen Ausbauten adressieren punktuelle Engpässe, vermögen die Netzkapazität als Ganzes aber nicht substantiell zu erhöhen. Auch im Jahr 2050 bildet die Schiene, basierend mutmasslich auf dem herkömmlichen Knotenpunkt-konzept, das Rückgrat des Personenverkehrsangebotes. Während im Schienenverkehr umfassende technisch-betriebliche Durchbrüche erst ansatzweise erkennbar sind, sind im öffentlichen Strassenverkehr kurzfristigere Innovationen in den Bereichen Traktion, Leitsystem und Flexibilität zu erwarten.

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Die Entwicklung im öffentlichen Personenverkehr prognostiziert das ARE für 2030 im Szenario „Städtenetz und Wachstum“ mit 34.2 Mrd. pkm/a, im Basisszenario mit 27.9 Mrd. pkm/a und im Szenario „Stagnation“ mit 23.4 Mrd. pkm/a [ARE 2006]. Gegenüber dem Referenzwert im Jahr 2010 von 23.6 Mrd. pkm/a zeigt sich eine grosse Spannbreite zwischen einem leichten Rückgang bis hin zu einer Zunahme um 45%.

Auch die Expertenschätzung für 2050 zeigt eine grosse Bandbreite der möglichen Entwicklung zwischen 25.5 und 38.5 Mrd. pkm/a, mit einem Mittelwert von 32.2 Mrd. pkm/a. Der Vergleich mit dem Wert von 27.9 Mrd. pkm/a aus dem Basisszenario des ARE für 2030 dokumentiert, dass der Maximalwert von 38.5 Mrd. pkm/a eine weitere Zunahme um 38% bedeuten würde, der Mittelwert 32.2 Mrd. pkm/a immerhin noch ein Wachstum von 15.5%, der Minimalwert von 25.5 Mrd. pkm/a dagegen einen Rückgang um 8.6%.

Trendbetrachtung

Die Trendbetrachtung zeigt eine geringe Dominanz der verstärkenden Trends, was zu 32.5 Mrd. pkm/a als Prognosewert führt, entsprechend einer Zunahme um 16.6% gegenüber dem Basisszenario ARE. Dabei wurden die Innenverdichtung, die Verknappung von Boden und Ressourcen, der geplante Kapazitätsausbau der

Infrastruktur sowie der steigende Anteil der älteren Menschen an der Bevölkerung als die wichtigsten Treiber identifiziert. Die weiter bestehenden Infrastrukturerengpässe, die Zunahme der Nutzungskosten sowie eine rückläufige Akzeptanz für Infrastrukturausbauten wurden dagegen als wichtigste abschwächende Trends identifiziert.

Fazit

Eine weitere Zunahme der Verkehrsmenge im ÖV wird erwartet, und zwar vor allem in, um und zwischen den Agglomerationen, wo heute schon Engpässe bestehen. Dies betrifft auch den stadtnahen ländlichen Raum und zeitweise die alpinen Touristenzentren, während im peripheren ländlichen Raum eher eine

unterdurchschnittliche Entwicklung bzw. ein Rückgang erwartet wird. Somit werden die räumlichen Unterschiede zunehmen. Ein (grosser) Unsicherheitsfaktor in Bezug auf diese Prognose ist das zukünftige Nutzungsverhalten, das sich z.B. aufgrund neuer Lebens- und Arbeitskonzepte stark verändern und damit heute stabile Trends, wie die Urbanisierung brechen bzw. umkehren könnte.

ABB.10

PERSONENVERKEHR ÖV – ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLAISTUNG

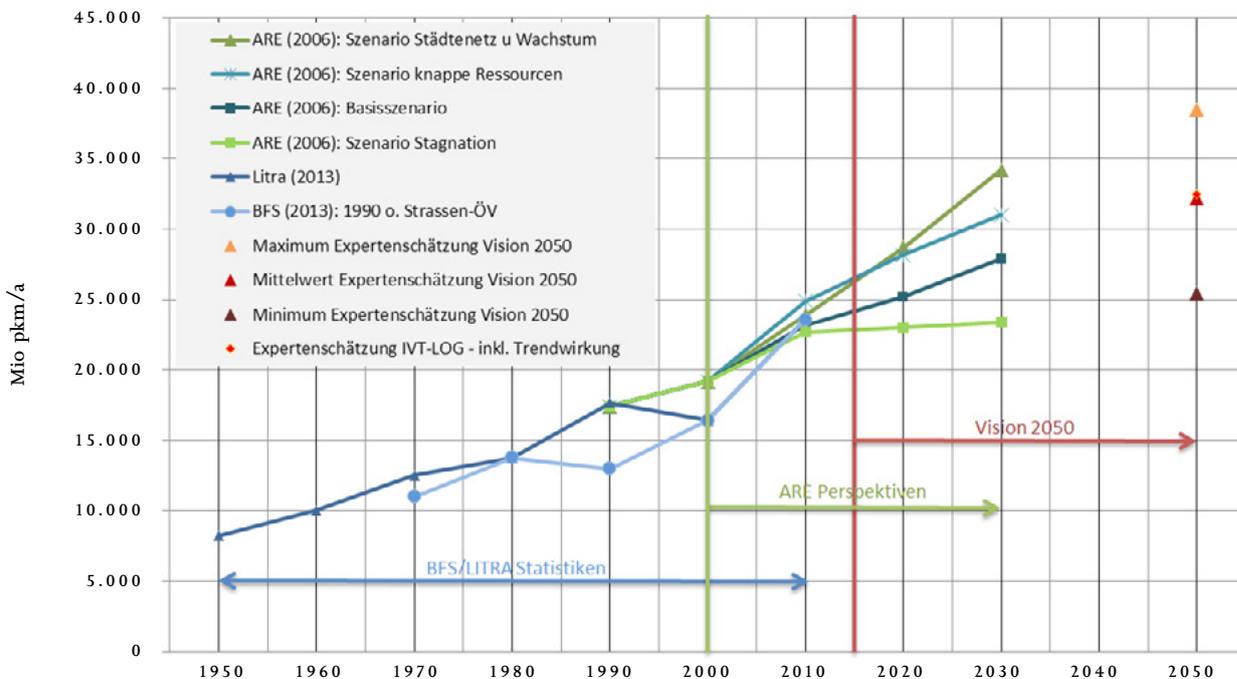
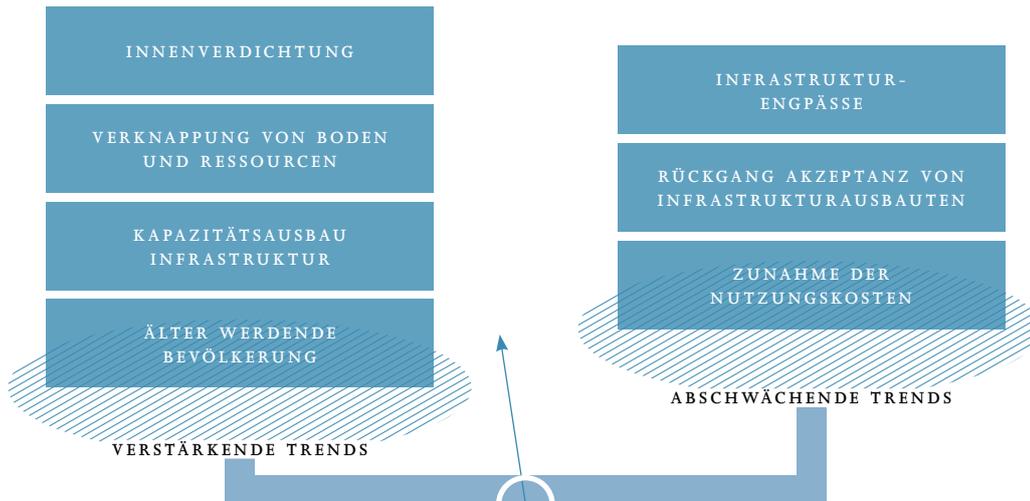


ABB.11

PERSONENVERKEHR ÖV – TRENDS**EINSCHÄTZUNG DES INDIVIDUALVERKEHRS IN DER SCHWEIZ**

Das in den 1960er Jahren beschlossene Nationalstrassennetz steht vor der Vollendung und es sind bisher keine grundsätzlichen Erweiterungen, sondern vorab Engpassbeseitigungen geplant. Diese konzentrieren sich belastungsorientiert in und um die Agglomerationen [UVEK 2010]. Es wird angenommen, dass die noch bestehenden Lücken im Autobahnnetz bis 2050 grösstenteils geschlossen und dass die derzeit in politischer Diskussion stehenden Kapazitätssteigerungs-Projekte dann realisiert sein werden. Hinsichtlich des Gotthard-Autobahntunnels wird angenommen, dass entweder eine zweite Röhre mit nur einer Fahrspur oder die Sanierung des bestehenden Doppelspur隧nells fertiggestellt sind; es wird jeweils dieselbe Kapazität unterstellt. Es verbreiten sich rasch Technologien, welche zur sukzessiven Automatisierung des Individualverkehrs führen; im Jahr 2050 ist das autonome Fahrzeug Realität.

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Das ab 1960 einsetzende massive Wachstum der Verkehrsmenge hat sich in den letzten Jahrzehnten abgeschwächt. Im motorisierten Individualpersonenverkehr prognostiziert das ARE für 2030 dennoch nur im Szenario „knappe Ressourcen“ eine Stagnation bei 89.8 Mrd. pkm/a, in allen anderen Szenarien nimmt die Verkehrsmenge auf gut 103 Mrd. pkm/a zu, was einer Zunahme um 17% gegenüber dem Referenzwert 2010 von 88.7 Mrd. pkm/a entspricht [ARE 2006].

Die Expertenschätzungen liegen für 2050 zwischen 88 und 112 Mrd. pkm/a, mit einem Mittelwert von 103.9 Mrd. pkm/a. Der Vergleich mit dem Basisszenario des ARE zeigt, dass der Maximalwert einer Zunahme um 7.8% entspricht, der Minimalwert einem Rückgang um 15.3% und der Mittelwert einer Stagnation (-0.3%).

Trendbetrachtung

Die Trendbetrachtung zeigt ein minimales Übergewicht der abschwächenden Trends, so dass sich ein Prognosewert von 99.3 Mrd. pkm/a ergibt. Neben

dem erwarteten Bevölkerungswachstum und einer positiven Wirtschaftsentwicklung sind es vor allem die weitere Zunahme der Zersiedlung sowie die technologischen Entwicklungen, die verstärkend wirken, während der gesellschaftliche Trend weg vom eigenen Auto zusammen mit steigenden Nutzungskosten und knapper werdenden Ressourcen sowie rückläufiger Akzeptanz von Infrastrukturausbauten dämpfend wirken.

Fazit

Im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wird eine Sättigung bei gut 100 Mrd. pkm/a ab 2030 erwartet. Die absolute Zunahme beträgt gleich wie beim ÖV ca. 10 Mrd. pkm/a, wobei ebenfalls verstärkte räumliche Unterschiede anzunehmen sind, die Belastungen also vor allem in den Agglomerationen zunehmen. Möglicherweise wird der Individualverkehr in den Agglomerationen auch nach 2030 weiter ansteigen, während in peripheren Räumen ein Rückgang denkbar ist.

ABB.12

PERSONENVERKEHR MIV - ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

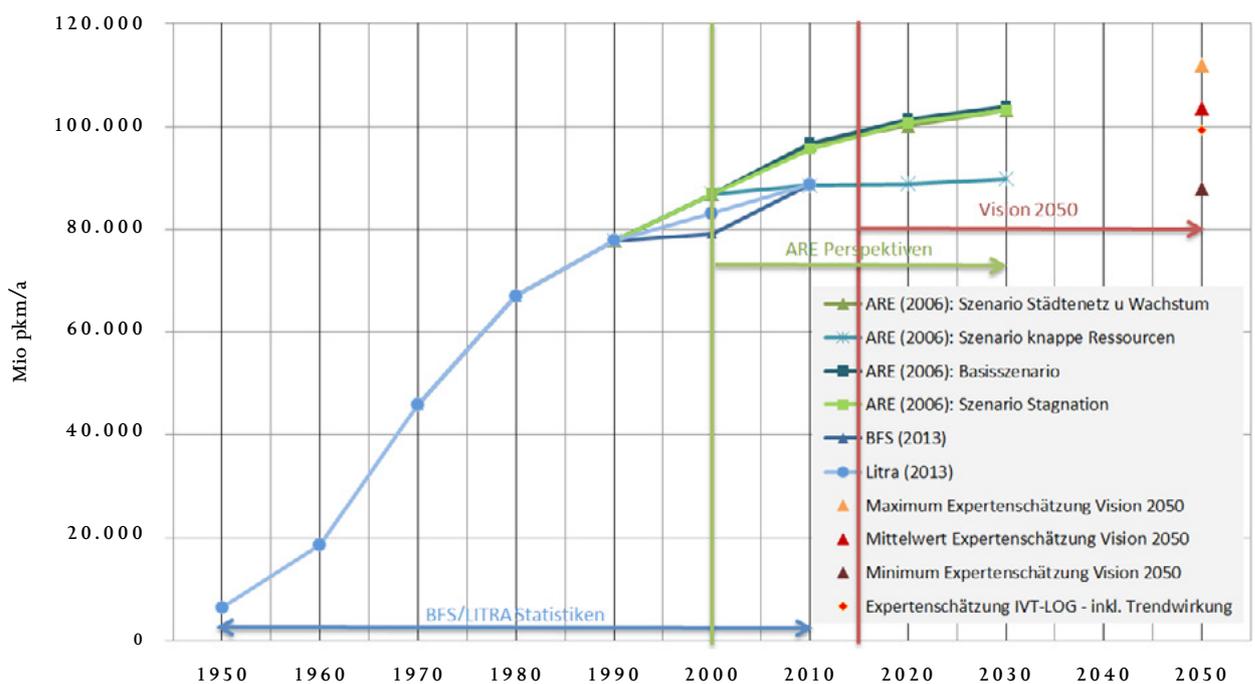


ABB.13

PERSONENVERKEHR MIV – TRENDS**EINSCHÄTZUNG DES STRASSENGÜTERVERKEHRS IN DER SCHWEIZ**

Auch der Strassengüterverkehr ist von den Kapazitätsengpässen in den Agglomerationen betroffen. Eine wichtige Rolle spielt zudem der alpenquerende Transitverkehr, der gut 50% aller alpenquerenden Fahrten im Güterverkehr ausmacht. 2012 wurden 1.2 Mio. solcher Fahrten gezählt, was zwar einen Rückgang um gut 13% gegenüber dem Referenzjahr 2010 darstellt, aber weit von den Verlagerungszielen entfernt ist (1 Mio. als Zwischenziel) [UVEK 2013].

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Im Güterverkehr prognostiziert das ARE für 2030 im Basisszenario 19.5 Mrd. tkm/a, im Szenario Stagnation 17.7 Mrd. tkm/a, im Szenario Bahn-Dynamik, in dem wegen hoher Wachstumsraten die Gesamtverkehrsmenge zunimmt, sogar 22.5 Mrd. tkm/a. Gegenüber dem Referenzwert von 17.0 Mrd. tkm/a liegt das Wachstum zwischen 4 und 32% [ARE 2006].

Die Expertenschätzung dieser Studie liegt für 2050 zwischen 17.5 Mrd. tkm/a und 23.5 Mrd. tkm/a, mit einem Mittelwert von 20.4 Mrd. tkm/a. Der Vergleich mit dem Wert von 19.5 Mrd. tkm/a aus dem Basisszenario des ARE für 2030 zeigt, dass der Maximalwert einer Zunahme um 20.6% entspricht, der Minimalwert einem Rückgang um 10.2% und der Mittelwert einer weiteren Zunahme um 4.5% gegenüber 2030.

Trendbetrachtung

Die Trendbetrachtung zeigt eine leichte Dominanz der verstärkenden Trends, was einem Prognosewert von 20.5 Mrd. tkm/a entspricht. Dies wäre eine Zunahme um 5.3% gegenüber dem Basisszenario ARE. Es werden dabei eine Teilaufhebung des Nachtfahrverbots zumindest für emissionsarme Fahrzeuge und eine Fortsetzung der Trends zu abnehmenden Sendungsgrößen infolge von Online-Shopping angenommen. Verstärkend wirkt auch die grössere Flexibilität gegenüber der Schiene. Demgegenüber führen

Infrastrukturausfälle, eine Innenverdichtung und auch die Zunahme der Nutzungskosten zu einem dämpfenden Effekt.

Fazit

Die Verkehrsmengen im Güterverkehr auf der Strasse hängen stark von der wirtschaftlichen Situation ab, eine weitere Zunahme ist am wahrscheinlichsten. Deren Verteilung auf die Verkehrsträger hängt zusätzlich, stärker als im Personenverkehr, von der Regulierung ab. Eine Unbekannte bildet dabei insbesondere die Entwicklung des Strassengütertransits, bei welchem der Fächer offen ist zwischen der Erreichung des Zielwertes des Verlagerungsgesetzes bis zu einem deutlichen Wiederanstieg im Falle geänderter regulatorischer Rahmenbedingungen. Insgesamt wird wohl mit einem Wachstum des Strassengüterverkehrs auszugehen sein.

ABB.14

STRASSENGÜTERVERKEHR – ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

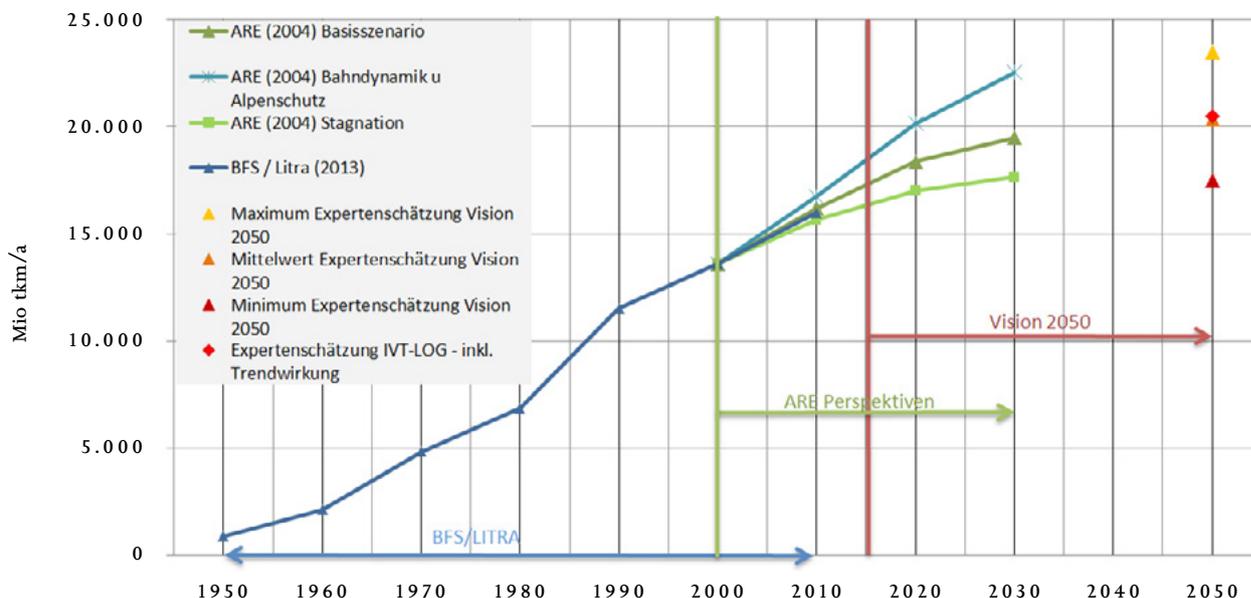
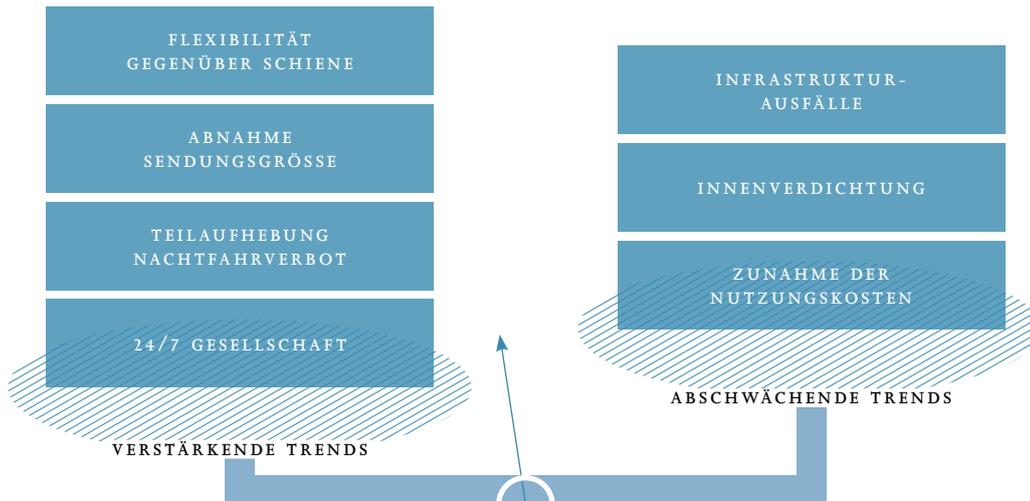


ABB.15

STRASSENGÜTERVERKEHR – TRENDS**EINSCHÄTZUNG DES SCHIENENGÜTERVERKEHRS IN DER SCHWEIZ**

Auf der Schiene konkurriert der Güterverkehr mit dem Personenverkehr um die Trassenkapazitäten, die speziell in und zwischen den grossen Agglomerationen sowie auf den Nord-Süd-Achsen knapp sind. Eine Sonderrolle spielt der alpenquerende Transitverkehr aufgrund des verfassungsmässigen Verlagerungsauftrags, dessen Anteil am alpenquerenden Güterverkehr auf der Schiene bei über 85% liegt. Gegenüber dem Strassengüterverkehr über die Alpen hat der gesamte Schienengüterverkehr einen Anteil über 63% [UVEK 2013].

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Im Güterverkehr auf der Schiene prognostiziert das ARE für 2030 im Basisszenario 16.9 Mrd. tkm/a, im Szenario Stagnation 13.5 Mrd. tkm/a, im Szenario Bahn-Dynamik dagegen 19.5 Mrd. tkm/a. Gegenüber dem Referenzwert von 11.1 Mrd. tkm/a liegt das Wachstum zwischen 22 und 76% [ARE 2006].

Die Expertenschätzung dieser Studie liegt für 2050 zwischen 13 und 21.5 Mrd. tkm/a, mit einem Mittelwert von 16 Mrd. tkm/a, also tiefer als das Basisszenario des ARE für 2030. Der Vergleich mit den 16.9 Mrd. tkm/a des ARE-Basisszenarios zeigt, dass der Maximalwert einer Zunahme um 27.1%, der Minimalwert einem Rückgang um 23.1% und der Mittelwert einen Rückgang um 5.2% aufweist. Gegenüber dem aktuellen Stand bliebe das Wachstum erheblich.

Trendbetrachtung

Die Trendbetrachtung zeigt eine leichte Dominanz der verstärkenden Trends, was einem Prognosewert von 17.2 Mrd. tkm/a entspricht, dies wäre eine leichte Zunahme um 1.7% gegenüber dem Basisszenario ARE für 2030. Dies wird vor allem auf Verbesserungen auf der Betriebsseite und auf eine positiv angenommene Wirtschaftsentwicklung als verstärkende Trends zurückgeführt. Die in Kürze betriebsbereiten Basistunnel am Gotthard und Ceneri werden die Kosten des Bahntransports im Transitverkehr re-

duzieren. Mit dem Ausbau der Gotthard-Zulaufstrecke auf 4m Eckhöhe entfallen zudem weitere Einschränkungen für die Verlagerung. Dagegen bremst eine fehlende Liberalisierung der Bahn, die Zunahme der Zersiedelung sowie die Zunahme der Nutzungskosten das Wachstum.

Fazit

Die Verkehrsmengen im Güterverkehr hängen auf der Schiene noch stärker als auf der Strasse von der wirtschaftlichen Situation sowie vom regulatorischen Umfeld ab. Der Nord-Süd-Transit ist im Bahngüterverkehr zudem wesentlich dominanter als im stärker binnenorientierten Strassengüterverkehr. Dieser wird insbesondere von der schwer einschätzbaren wirtschaftlichen Entwicklung in Italien bestimmt. In der Tendenz ist eine weitere Zunahme zu erwarten. Sollten sich bestimmte regulatorische Bestimmungen und/oder die Wirtschaftsstruktur unerwartet ändern, so sind wesentlich bescheidenere Perspektiven nicht auszuschliessen.

ABB.16

GÜTERVERKEHR SCHIENE – ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

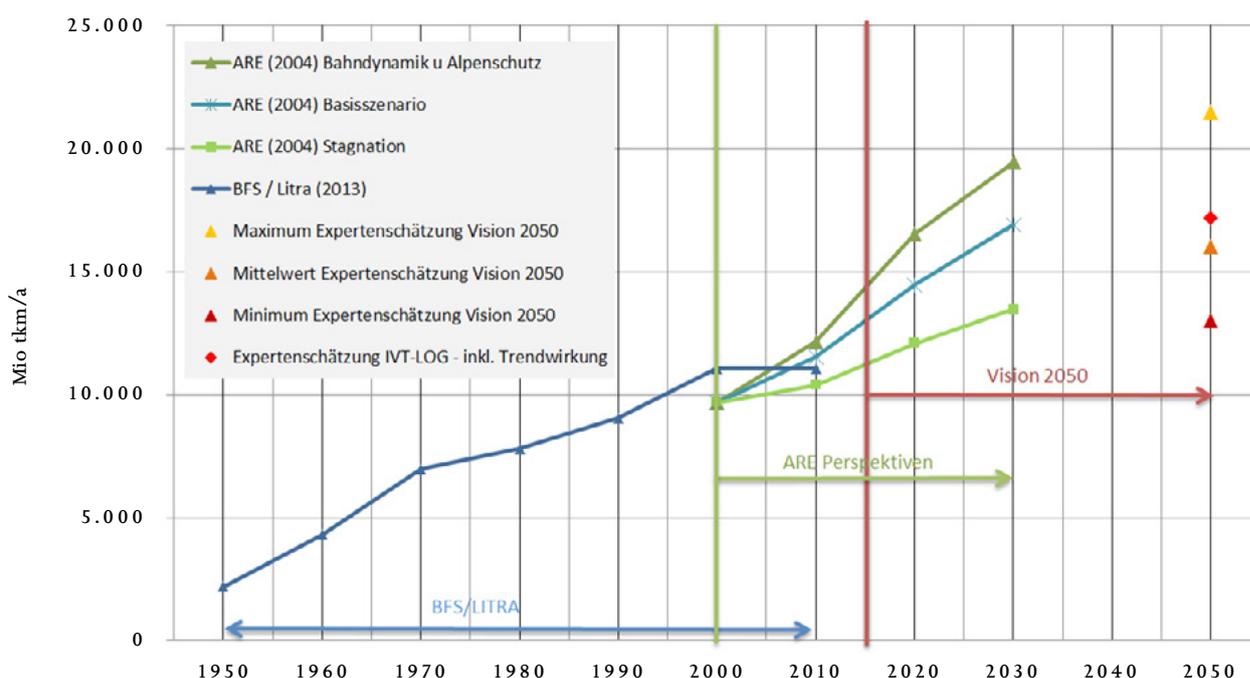
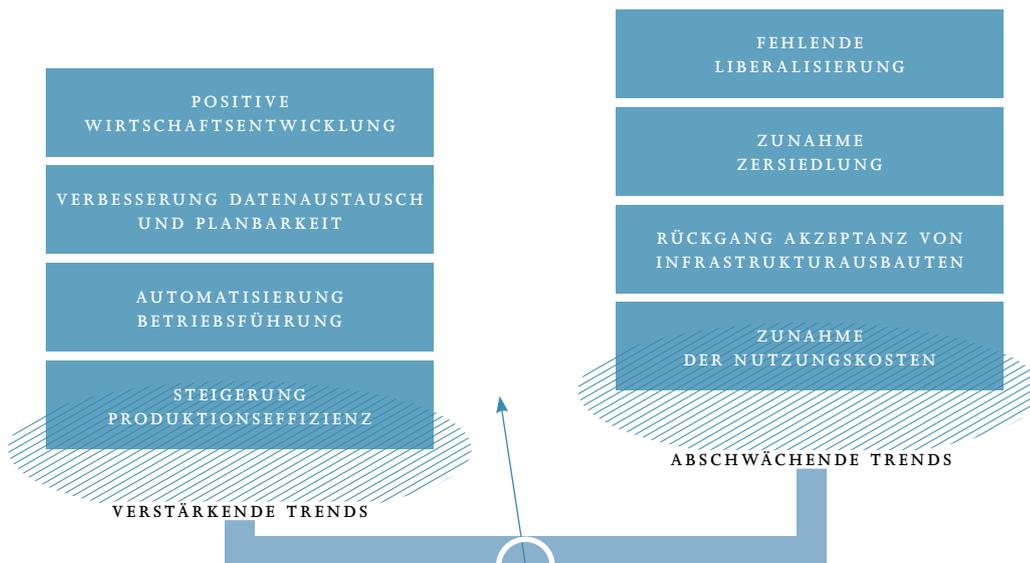


ABB.17

GÜTERVERKEHR SCHIENE – TRENDS**EINSCHÄTZUNG DES LUFTVERKEHRS (PASSAGIERE) IN DER SCHWEIZ**

Gemäss [Intraplan 2015] hat die Schweiz ein überdurchschnittliches Passagieraufkommen pro Einwohner. Dies ist auf das hohe Wohlstandsniveau und die starke internationale Vernetzung zurückzuführen. Die Flughäfen in Genf und Zürich sind infrastrukturseitig an der Belastungsgrenze. Auffällig ist der sehr hohe Anteil General Aviation (zivile Luftfahrt, insb. Geschäfts- oder Freizeitfliegerei) auf den Landesflughäfen von ca. 13% in Zürich (2013) und ca. 27% in Genf (2013).

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Die Datenlage bei den vorhandenen Prognosen stellt sich schwieriger als im Landverkehr dar. Neben den sehr optimistischen Aussagen der Flugzeughersteller liegt die Prognose für 2030 von Intraplan vor [Intraplan 2005]. Diese wird hier als Referenz zugrunde gelegt. In der Studie werden für 2030 ca. 65 Mio. Passagiere/Jahr erwartet, aktuell (2015) sind es 44 Mio. Passagiere [Intraplan 2015].

Die Expertenschätzung dieser Studie liegt für 2050 zwischen 60 und 90 Mio. pax/a, mit dem Mittelwert 70 Mio. pax/a. Somit wird ein sich leicht abschwächendes Wachstum erwartet.

Trendbetrachtung

Es wird zugrunde gelegt, dass sich auch bis 2050 keine neuen grossen Flughafenstandorte herausbilden und die derzeitigen Flugplätze ihren regionalen Charakter behalten. Infrastrukturseitige Ausbauten sind mangels Akzeptanz der Bevölkerung in den von Fluglärm betroffenen Regionen nur schwer durchzusetzen. Letztere machen sich auch in zunehmenden gesetzlichen Einschränkungen bemerkbar. Durch die steigende Kaufkraft in Schwellenländern und den steigenden Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund überwiegen jedoch die verstärkenden Trends leicht. Gemäss Experten-Einschätzung ist für 2050 von 75 Mio. Passagieren pro Jahr auszugehen.

Fazit

Die limitierte Infrastruktur der Landesflughäfen in Verbindung mit dem erwarteten Passagierwachstum stellt eine Herausforderung für den Betrieb und die gesetzlichen Rahmenbedingungen dar. Eine weitere Nachfragesteigerung wird insbesondere davon abhängen, ob weitere technische Lärmreduktionen erreicht werden können und ob sich die Akzeptanz in den von Fluglärm betroffenen Regionen verbessern lässt.

ABB.18

PERSONENVERKEHR LUFT – ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

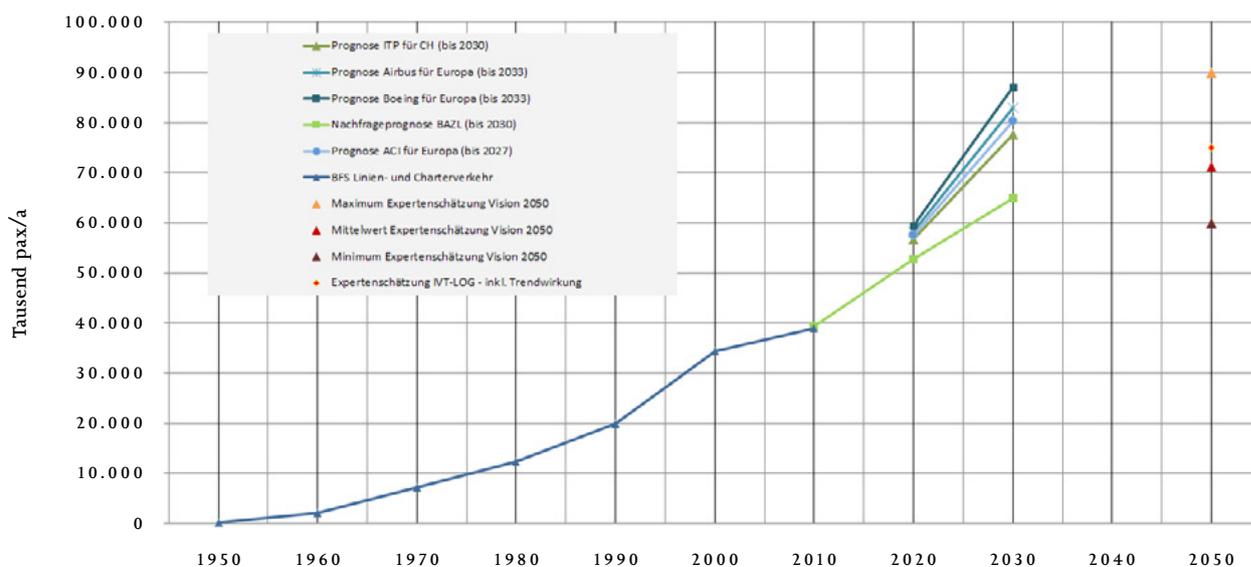
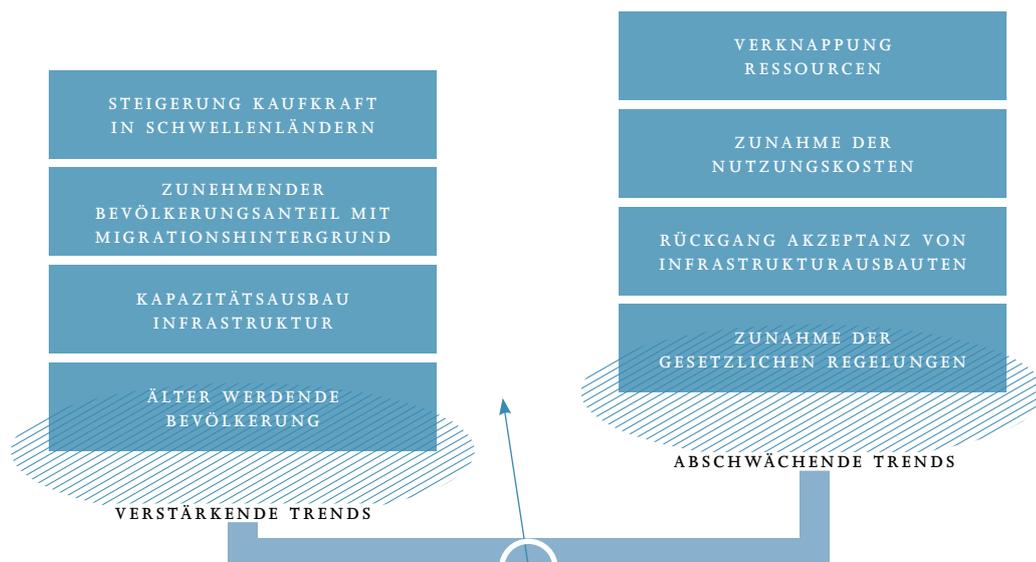


ABB.19

PERSONENVERKEHR LUFT – TRENDS**EINSCHÄTZUNG DES LUFTVERKEHRS (FRACHT) IN DER SCHWEIZ**

Gemäss [Intraplan 2015] hat die Schweiz ein unterdurchschnittliches mengenmässiges Frachtaufkommen gemessen an der Wirtschaftsleistung. Die Luftfracht spielt für die Schweizerische Wirtschaft im internationalen Vergleich dennoch eine grosse Rolle, da etwa 40 % des Exportwertes auf dem Luftweg abgewickelt wird. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Anteil in Zukunft vergrössern wird. Die Exportmärkte der Schweiz verschieben sich hin zu aufstrebenden Schwellenmärkten in Übersee. Zudem ist auch die sich verändernde Güterstruktur ein Haupttreiber.

Die prognostizierte Entwicklung bis 2050

Nach einem Rückgang der Luftfracht zwischen 2000 und 2005 in Folge des SWISSAIR-Grundings wächst die Luftfracht inzwischen sehr marginal und liegt auch 2013 mit knapp 400 kt/a weit unter den Prognosen von 550 kt/a (2020) bzw. 646 kt/a (2030) des BAZL [Intraplan 2005]. Dabei wird sich das Wachstum im Full-

Freight auf Basel-Mulhouse konzentrieren, da in Zürich und Genf durch Nachtflugverbot und Infrastrukturengpässe sowie dem Fokus auf Passagier-Verkehr kaum Spielraum für zusätzliche Flüge im Luftfrachtverkehr bestehen wird. Die Belly-Fracht wird auch in Zürich und Genf zunehmen. Die sehr optimistischen Prognosen von Boeing bzw. für ganz Europa lassen sich nicht auf die Schweiz übertragen. Gleichermassen ist die BAZL-Prognose aus dem Jahr 2005 als sehr optimistisch zu betrachten. Die Expertenschätzungen dieser Studie liegen für 2050 zwischen 500 und 870 kt/a, mit einem Mittelwert von 700 kt/a.

Trendbetrachtung

Wie im Passagierverkehr stehen auch im Frachtverkehr die infrastruktureitigen Beschränkungen und gesetzlichen Regelungen einem stärkeren Wachstum entgegen. Die verstärkenden Trends, wie der zunehmende Anteil hochwertiger Güter und die Innenverdichtung mit mehr Arbeitsplätzen und Einwohnern in den Agglomerationen, werden leicht schwächer eingeschätzt. Gemäss

Experten-Einschätzung ist für 2050 von 680 kt/a Luftfracht auszugehen.

Fazit

Der Luftfracht-Verkehr steht zwar nicht vor einer ausserordentlichen Mengenausweitung, ist aber auch künftig wertmässig für den grenzüberschreitenden Verkehr sehr relevant. Ein Wachstum ist schon allein infrastrukturseitig stark begrenzt.

ABB.20

GÜTERVERKEHR LUFT – ENTWICKLUNG DER VERKEHRSLEISTUNG

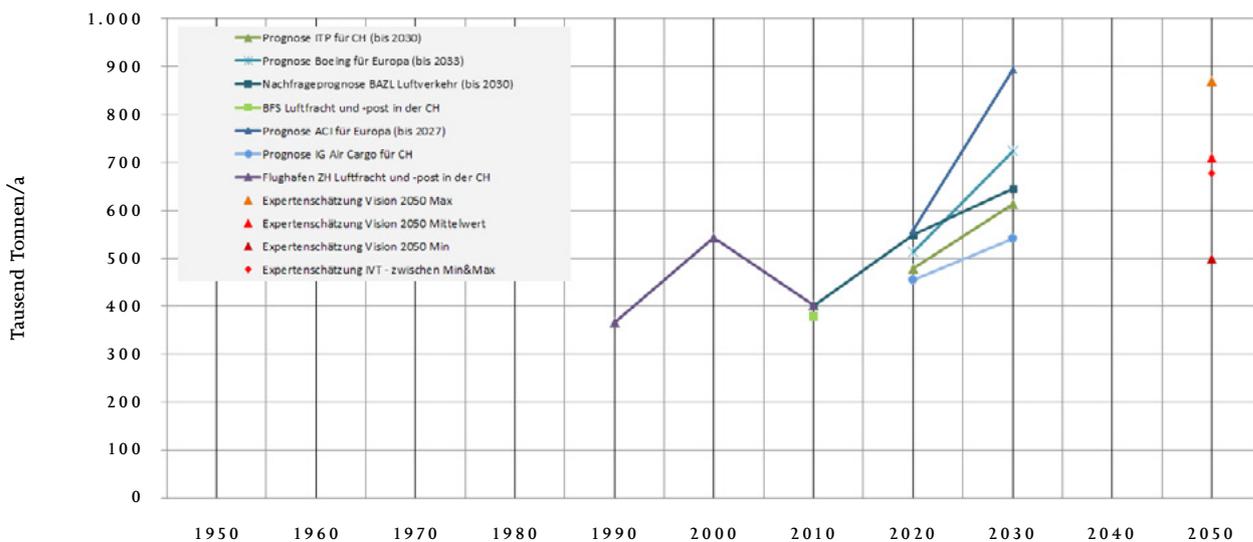


ABB.21

GÜTERVERKEHR LUFT – TRENDS

„Die Post begrüßt die Anwendung marktwirtschaftlicher Preismechanismen im Bereich der Mobilität und die damit einhergehenden Anreizsysteme.“





EXKURS: EINSCHÄTZUNG DER SCHIFFFAHRT (GÜTERVERKEHR) IN DER SCHWEIZ

Aufgrund einer zu lückenhaften Datenlage der auf dem Rhein in die Schweiz transportierten Güter wurde auf eine Expertenschätzung im Trägerkreis und im Wissenschaftsteam verzichtet.

TABELLE 1

ECKWERTE AUS STATISTIK, PROGNOSEN FÜR 2030 UND EXPERTENSCHÄTZUNGEN FÜR 2050

VERKEHRSTRÄGER	2010/2015 (BFS/BAZL)	2030 BASISZENARIO (ARE/BAZL)	VISION MOBILITÄT SCHWEIZ 2050
PERSONENVERKEHR ÖV (Mrd. pkm/a)	23.6 (100%)	27.9 (118%)	32.5 (138%)
PERSONENVERKEHR MIV (Mrd. pkm/a)	88.7 (100%)	103 (116%)	99.3 (112%)
GÜTERVERKEHR SCHIENE (Mrd. tkm/a)	11.1 (100%)	16.9 (152%)	17.2 (155%)
GÜTERVERKEHR STRASSE (Mrd. tkm/a)	17 (100%)	19.5 (115%)	20.5 (121%)
PASSAGIERE LUFT (Mio. Pax/a)	44 (100%)	65 (148%)	75 (170%)
FRACHT LUFT (Mio. t/a)	0.4 (100%)	0.6 (150%)	0.7 (175%)

3.3 Referenzszenario Mobilität Schweiz für das Jahr 2050

DIE IN KAPITEL 3.2 vorgestellten Einschätzungen fügen sich zu folgendem Referenzszenario zusammen:

Die Verkehrsmengen im Landverkehr und in der Luft werden weiter zunehmen. Dabei folgt auf die Zunahme bis 2030 eine Phase mit geringem Wachstum bzw. Stagnation, speziell im Güterverkehr (Strasse, Schiene und Luft) und im MIV. Lediglich im Personenverkehr auf der Schiene und in der Luft ist auch zwischen 2030 und 2050 noch ein erhebliches weiteres Wachstum zu erwarten. Hierbei ist zu beachten, dass die absoluten Zunahmen im MIV bis 2050 in der gleichen Grössenordnung liegen wie jene des ÖV.

Die Zunahmen im Landverkehr konzentrieren sich in erster Linie auf den ohnehin schon hochbelasteten Relationen, also zwischen und in den Agglomerationen, wo eine Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzunahme erwartet wird [BFS 2010]. Es ist davon auszugehen, dass sich diese strukturelle Entwicklung mindestens bis zum Ende der betrachteten Periode bis 2050 fortsetzen wird.

Infrastrukturseitig sind die grossen Ausbauten NEAT und Fertigstellung Nationalstrassennetz bis 2020 in Betrieb, weitere Projekte beschränken sich auf die punktuelle Engpassbeseitigungen auf der Schiene und Strasse in allen Regionen der Schweiz. Grundsätzlich neue Netzelemente sind bislang nicht absehbar, ebenso wenig eine Priorisierung der Investitionen. Im Wesentlichen muss somit die steigende Verkehrsmenge über das bestehende Netz von Strassen, Bahnen, Landesflughäfen und Umschlagterminals abgewickelt werden. Praktisch gänzlich fehlen bislang Infrastrukturprogramme für den strassengebundenen öffentlichen Verkehr, zum Beispiel zur substantiellen Erweiterung der Busspuren oder für angemessene Haltestelleninfrastrukturen.

Gleichzeitig steigen die Aufwände für die Instandhaltung bei allen Verkehrsträgern infolge der zunehmenden Auslastung der Infrastrukturen und der langen Nutzungsdauer der Einrichtungen. Der wirtschaftliche Druck wird zur verstärkten Ausführung der Erhaltungs- und Ersatzarbeiten in grossen Losen und während des Tages führen, was die verfügbare Kapazität abschnittsweise empfindlich reduzieren wird.

Zukünftig werden anteilmässig weniger staatliche Finanzmittel für die Verkehrsinfrastruktur zur Verfügung stehen als heute. Im Bundesbudget ist der Anteil der Ausgaben für Verkehr in den letzten zwei Jahrzehnten bereits von etwa 15% auf heute etwa 13% gesunken. Absolut sind die Ausgaben für Verkehr zwar noch gestiegen, doch ist hier eine Trendumkehr zu erwarten. Jedenfalls ist davon auszugehen, dass ein deutlich steigender Anteil der Mittel für die Substanzerhaltung erforderlich ist. Dies auch aufgrund der heute bereits in Bau befindlichen Ausbauschritte, die massgebliche Treiber für erhöhte Instand- und Unterhaltskosten für die Zukunft darstellen. Selbst bei stabilen oder geringfügig reduzierten Mitteln steht damit deutlich weniger Geld für Erweiterungsprojekte zur Verfügung.

Bezüglich der Verknüpfung der Verkehrsträger untereinander ergibt sich ein uneinheitliches Bild:

- // Die Landesflughäfen Zürich und Genf sind gut an das regionale und nationale Strassen und Schienennetz angebunden, nicht aber an den internationalen Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene, der die Infrastruktur von Kurzstreckenflügen entlasten könnte.
- // Park&Ride-Angebote zur Verknüpfung des MIV und des Fahrradverkehrs am Agglomerationsrand mit dem ÖV sind regional sehr uneinheitlich und quantitativ auf einem ungenügenden Niveau. Eine integrierte Strategie vor allem hinsichtlich Anpassungen der Infrastruktur an laufende technologische Entwicklungen (Elektromobilität, Autonome Fahrzeuge) sowie an aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen (Sharing) fehlt.
- // Der Schienengüterverkehr wird für die Feinverteilung auch zukünftig auf multimodale Lösungen zurückgreifen. Neben den Umschlagterminals des Kombinierten Verkehrs sind hierfür weiterhin konventionelle Umschlagpunkte erforderlich. Eine Zielkonzeption für die zukünftigen Standorte und deren konkrete Ausgestaltung ist dringend zu verabschieden.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die für im Rahmen des Referenzszenarios als relevant eingestufte Trends mit ihren vermuteten Wirkungen auf die Verkehrsmenge der verschiedenen Verkehrsträger.

TABELLE 2

ÜBERSICHT ÜBER DIE BETRACHTETEN TRENDWIRKUNGEN

TRENDS	ÖV	GV Schiene	MIV	GV Strasse	Luft Passagiere	Luft Fracht	Wasser Güter
Zunahme der Zersiedlung	↘	↘	↗	↘	↘	↘	↘
Innenverdichtung	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Verknappung des Bodens und der Ressourcen	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Zunahme der Nutzungskosten (Ticketpreise, Gebühren, Treibstoff)	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Zunahme der Infrastrukturengpässe	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Verbreitung alternativer Antriebe	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Steigerung der Energieeffizienz	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Kapazitätsausbau der Infrastruktur	↗	↗	↗	↘	↗	↗	↗
Infrastrukturausfälle bedingt durch Klimaexzesse	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Infrastrukturausfälle durch unzureichende Instandhaltung	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
positive Wirtschaftsentwicklung (BIP) >= 1.5%	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Bevölkerungswachstum	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
älter werdende Bevölkerung	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Internalisierung der externen Kosten	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Zunahme der gesetzlichen Regelungen	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Zunahme der intermodalen Verkehrsketten und der CarSharing-Modelle	↗	↗	↘	↘	↘	↘	↘
Rückgang der Akzeptanz für Infrastrukturausbauten in Agglomerationen	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Zunahme des Freizeit- und Tourismusverkehrs	↗	↘	↗	↘	↗	↗	↘
Sättigung der Nachfrage	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Verbesserung des Zugangs (z. B. Ticketing, Echtzeitinfo)	↗						
Nutzung der freien Kapazitäten ausserhalb der Spitzenstunden	↗						
Abnahme der öffentlichen Finanzierungsmittel	↘						
weniger Autobesitz und -verfügbarkeit	↗		↘				
Automatisierung der Betriebsführung und des Produktionsprozesses		↗					
Potenzial zur Steigerung der Produktionseffizienz nutzen		↗					
Entflechtung des Personen- und Güterverkehrs		↗					
Verbesserung des Datenaustausches und der Planungssicherheit		↗					
Politischer Wille zur Verlagerung von der Strasse auf die Schiene		↗					
Fehlende Liberalisierung		↘					
Geringere Konkurrenzfähigkeit durch hohe Kosten		↘					
Technische und politische Hürden im internationalen Verkehr		↘					
Automatisierung des Verkehrs, technologische Entwicklungen (z. B. Fahrerassistenz)			↗				
Zunahme des Auslastungsgrades pro Fahrzeug			↘				
Bedürfnis nach einer 24/7-Bedienung in der Gesellschaft				↗			
Grössere Flexibilität als auf der Schiene				↗			
Teilaufhebung der Nachtfahrverbote (z. B. Elektrofahrzeuge)				↗			
Abnahme der Sendungsgrösse (infolge einer Just-in-Time Strategie)				↗			
Zunehmende Bündelung durch Trends zu grösseren Produktionseinheiten				↘			
Erhöhung der Kaufkraft in Schwellenländer					↗	↗	
Steigender Widerstand gegen Fluglärm					↘	↘	
Kapazitätsausbau im angrenzenden Ausland					↘	↘	
Zunahme des Bevölkerungsanteils mit Migrationshintergrund					↗		
Ausbau der Hochgeschwindigkeit bei der Eisenbahn					↘		
Zunahme der staatlich subventionierten Airlines aus dem nahen Osten					↘		
Zunahme der hochwertigen Güter (Hightech, Elektronik...)						↗	
Schärfung der Zollbestimmungen						↘	
Ausbau der Infrastruktur in Rotterdam							↗
Steigerung der Geschwindigkeit auf dem Rhein							↗
Kapazitätsausbau im angrenzenden Ausland (z. B. Hafen in Süddeutschland)							↘
Zunahme des Containerverkehrs							↗
Kapazitätsengpässe auf anderen Verkehrsträgern (Schiene und Strasse)							↗

LEGENDE			
	sehr verstärkend	+ 2	↗
	verstärkend	+ 1	↘
	neutral	0	↔
	abschwächend	- 1	↘
	sehr abschwächend	- 2	↘

3.4 Zwischenfazit – Handlungsbedarf für die Verkehrspolitik?

DAS REFERENZSZENARIO mit der weiteren Zunahme der Verkehrsmengen und der tendenziellen Abnahme des staatlichen Budgets für den Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen führt in das Dilemma, dass die steigende Belastung der Infrastrukturen und ihre zunehmende Nutzungsdauer immer mehr Unterhaltsmittel erfordern, womit der Spielraum für Investitionen in neue Infrastrukturen abnimmt. Um das Mobilitätssystem insgesamt zu stärken, Potenziale ausschöpfen und Kosten gering halten zu können, muss es daher eine konsequent integrierte Betrachtung der Verkehrsträger unter Einbezug neuer Bewirtschaftungssysteme sowie der Verknüpfung der Verkehrsträger untereinander erfolgen.

Dies führt zu zentralen Fragen:

Infrastruktur:

- // Wie finanzieren wir den Unterhalt der bestehenden Infrastrukturen?
- // Wieviel Geld steht für Investitionen in Infrastrukturen zur Verfügung?
- // Wo wird es am sinnvollsten investiert?
- // Welche Auswirkungen werden die neuen Technologien zur automatischen Führung und Steuerung der Fahrzeuge des Strassen- und Bahnverkehrs haben?
- // Gibt es Implikationen für die Infrastruktur durch neuartige Energieverwendungen im Verkehrswesen?
- // Welche Auswirkungen wird eine weitere Zunahme der Verkehrsmengen auf die Raumplanung haben?

Organisation / Angebot / Nutzung:

- // Wie können wir die Verkehrsmengen besser organisieren, unter Einbezug aller Verkehrsträger und ihrer spezifischen Vorteile?
- // Wie verknüpfen wir die Verkehrsträger stärker?
- // Wie können wir die vorhandenen Infrastrukturkapazitäten optimal ausnutzen?

Trends:

- // Welche technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen unterstützen eine bessere Organisation der Verkehrsmengen?
- // Welche Faktoren stehen dem entgegen?

Aus internationaler Sicht ist die Integration der Verkehrsträger im politischen Denken der Schweiz heute schon fortgeschritten [Umweltbundesamt 2014]. Die Organisationsstruktur auf Ebene Bund und Kantone unterstützt dies hingegen kaum und ist nach wie vor mehrheitlich verkehrsträger-spezifisch ausgerichtet. Zwar verfolgen die Agglomerationsprogramme des Bundes integrierte Ansätze, bleiben aber dabei i.d.R. auf ihre jeweiligen Planungsräume beschränkt. Die Umsetzung einer integrierten Mobilitätsstrategie in der Schweiz wird die Überprüfung der Organisationsstruktur nicht ausser Betracht lassen können.



4 | Entwicklung einer Vision für die Mobilität in der Schweiz im Jahr 2050

4.1 Werteverständnis als Grundlage der Visionsentwicklung

VISIONEN ZUR MOBILITÄT sollen einen „wünschenswerten“ als gut erachteten Zielzustand der zukünftigen Mobilität aufzeigen. Für deren Entwicklung sind Wertungen unumgänglich und haften (implizit oder explizit) auch allen bisherigen Visionsstudien an. Allerdings sind Wertungen stets abhängig von der jeweiligen Perspektive. Sie unterliegen subjektiven Einschätzungen und verschiedene Akteure beurteilen denselben Sachverhalt – infolge differierender Interessenslagen – z.T. völlig unterschiedlich. Visionen zur Mobilität können somit nur auf der Basis eines explizit gemachten Werteverständnisses entwickelt und nachvollzogen werden.

Das Werteverständnis der vorliegenden Visionsstudie wurde im Laufe des Projekts entwickelt, umfassend ausdiskutiert und spiegelt damit die Sichtweisen des Wissenschaftsteams ebenso wie der Trägerschaft wider. Es umfasst neun grundlegende Kernaussagen:

1 Freier Personen- und Warenverkehr als eine wesentliche Voraussetzung erfolgreicher Volkswirtschaften:

Ein freier Personen- und Warenverkehr ist eine wesentliche Grundvoraussetzung für den gesicherten Import und Export und sichert damit die Schweiz als einen international wettbewerbsfähigen Standort für Hochtechnologie und hochentwickelte Dienstleistungen. Die Vereinfachung von Zollverfahren, Grenzkontrollen und Personenverkehr mit internationalen Partnern. Harmonisierte Normen und Regelungen schaffen eine grössere Transparenz und ermöglichen allen Personen sowie Waren eine grösstmögliche Bewegungsfreiheit. Der freie Personen- und Warenverkehr trägt somit zum Wohlstand bei.

2 Gewährleistung einer Grundmobilität:

Die verlässliche Versorgung der Schweizer Bevölkerung mit Mobilitätsangeboten ist eine Voraussetzung für eine hohe Lebensqualität und wirtschaftlichen Wohlstand im ganzen Land. Unabhängig spezifischer Bevölkerungsgruppen ist eine flächendeckende, auf die Regionen angepasste Grundmobilität zu angemessenen Preisen zur Verfügung zu stellen. Dies ermöglicht allen Menschen eine Teilhabe am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben.

3 Internationale Verflechtungen der Schweiz und Integration in internationale Verkehrssysteme:

Die Schweiz ist wirtschaftlich, sozial und kulturell eng mit ihren europäischen Nachbarländern wie auch weit darüber hinaus international verbunden. Aufgrund des kleinen Binnenmarkts und des Mangels an eigenen Rohstoffen ist sie auf den internationalen wirtschaftlichen Austausch angewiesen. Zudem sind die sozialen und kulturellen Beziehungen zur internationalen Welt angesichts der Weltoffenheit der Schweizer und des hohen Anteils von Schweizer Einwohnern mit Migrationshintergrund gesellschaftlich bedeutsam. Die Einbindung in internationale Verkehrssysteme sichert somit erstens Wohlstand und Wachstum der Schweizer Wirtschaft, ist aber zweitens ein wichtiger Faktor zur gesellschaftlichen Einbettung der Schweiz in die internationale Staatengemeinschaft.

4 Verantwortungsbewusster Umgang mit den natürlichen Ressourcen und der Belastung für Mensch und Umwelt:

Die Umstellung auf ein ressourcenschonendes Wirtschaften und Leben ist ein wesentlicher Prozess, um zukünftigen Generationen zumindest einen vergleichbaren Lebensstandard wie heute zu sichern. Um die Belastungen für die Umwelt zu senken, müssen der Energieverbrauch und die Emissionen auf ein Mini-

mum reduziert werden. Investitionen in erneuerbare Energien, kontinuierliche Verbesserungen hinsichtlich des effizienten Einsatzes von Ressourcen und der Einsatz von Antriebssystemen mit einem maximalen Wirkungsgrad leisten dabei einen entscheidenden Beitrag.

5 Möglichst sparsamer und effizienter Einsatz von öffentlichen Mitteln:

Die öffentlichen Mittel sind so einzusetzen, dass ein möglichst grosser volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt wird. Investitionen müssen im Planungs- und Genehmigungsverfahren auf ihre gesamtwirtschaftliche Vertretbarkeit und Notwendigkeit überprüft werden. Ein Über- oder Unterangebot von Infrastrukturen sowie einseitige Begünstigungen oder Benachteiligungen einzelner Verkehrsträger gilt es zu vermeiden. Der ineffiziente Einsatz öffentlicher Mittel ist letztlich unsocial, da er zu Lasten anderer Aufgaben geht.

6 Soziale Marktwirtschaft als Prinzip für den Verkehrsmarkt:

Mobilität wird nicht vom Staat verordnet, sondern über Marktmechanismen ermöglicht. Die dauerhafte Sicherung von Mobilität zur Wahrnehmung der wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Freiheitsrechte ist ein verkehrspolitischer Grundgedanke. Einkommensschwachen und Mobilitäts-eingeschränkten Menschen ist allerorts ein angemessener Zugang zu Mobilitätsangeboten zur Verfügung zu stellen. Marktwirtschaftliche Prinzipien und soziale Notwendigkeiten müssen abgewogen und in Einklang gebracht werden.

7 Schutz der Gesundheit und körperlichen Unversehrtheit:

Der Schutz der Gesundheit und der körperlichen Unversehrtheit ist ein universelles Gut und gilt ganz besonders für den Verkehr mit seinen zahlreichen potentiellen Gefährdungen. Durch technische, betriebliche und verkehrspolitische Massnahmen sind Verkehrsunfälle zu vermeiden. Unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Bedürfnisse werden ökologische Ziele verfolgt, um Schadstoff- und Lärmemissionen zu regulieren und die Mobilitäts-bedingte Umweltbelastung einzudämmen.

8 Technischer Fortschritt als Grundlage eines entwicklungs-fähigen Verkehrssystems:

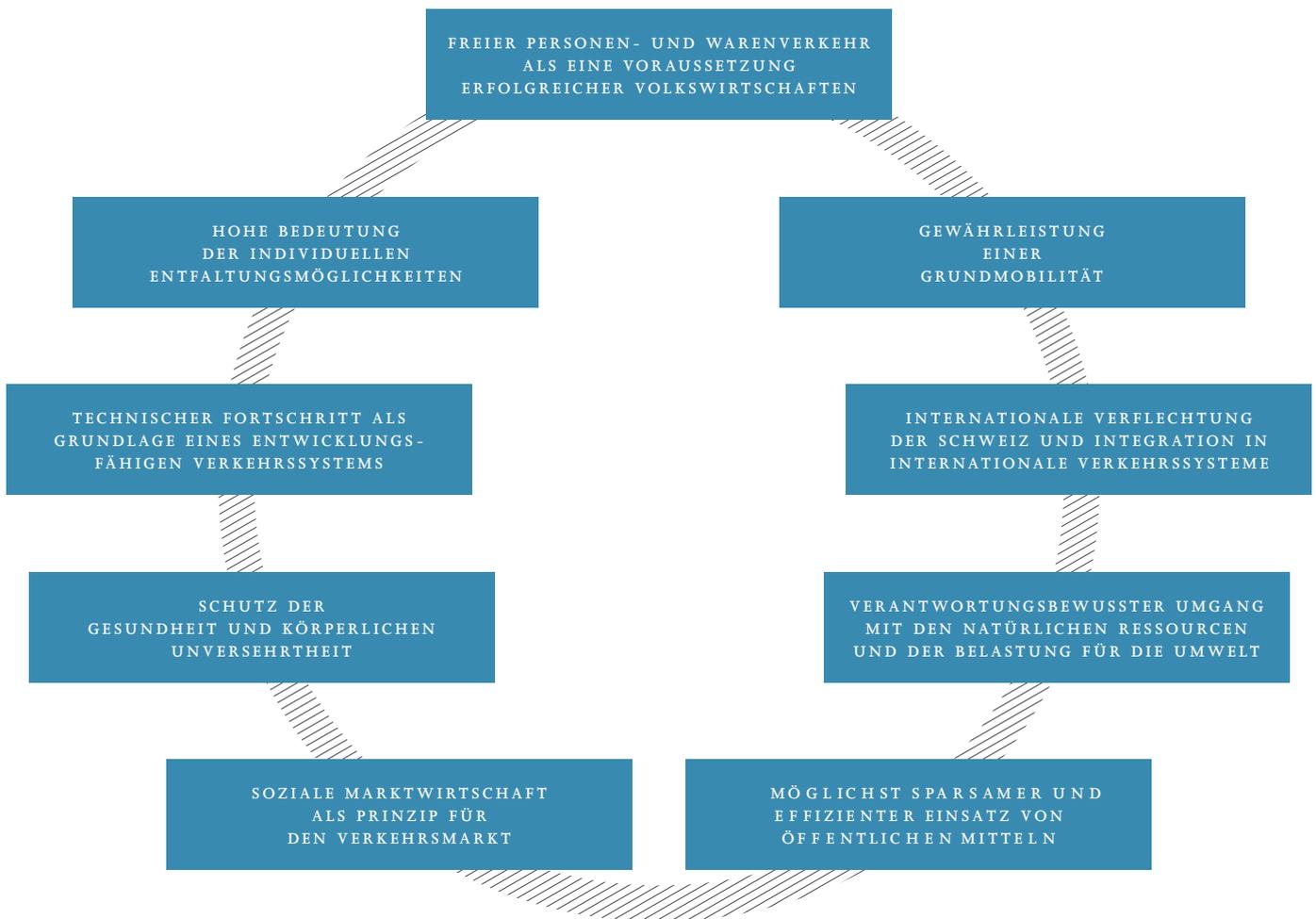
Verkehrssysteme basieren massgeblich auf Transport- und Informationstechnik. Neue Technologien aus verschiedenen Bereichen versprechen innovative Mobilitätslösungen, die das Potenzial bergen, die bestehenden Verkehrssysteme in Sachen Komfort, Sicherheit, Effizienz und Umweltschutz zu verbessern oder völlig neue Mobilitätslösungen hervorzubringen. Offenheit gegenüber dem technischen Fortschritt soll daher einen Beitrag dazu leisten, das Mobilitätssystem Schweiz ständig auf der Basis technischer Innovationen zu verbessern.

9 Hohe Bedeutung der individuellen Entfaltungsmöglichkeit:

Die Individualisierung und Flexibilisierung der Lebensstile bedingt diverse Mobilitätsinteressen. Der Nutzer löst sich von konventionellen, undifferenzierten Transportlösungen und erwartet auf sein persönliches Lebensgefühl angepasste, modulare und individuell konfigurierte Mobilitätslösungen, die „on demand“ / in Echtzeit als Service zur Verfügung stehen. Eine immer stärker ausgeprägte auftragsorientierte Produktion in Verbindung mit einer hohen Variantenvielfalt führt auch bei der Mobilität von Gütern zu stärker individualisierten Anforderungsprofilen.



ABB.22

WERTEVERSTÄNDNIS ALS GRUNDLAGE DER VISIONSENTWICKLUNG

Die dargelegten Werte basieren zwangsläufig auf einem Einstellungsmuster, das im Hier und Jetzt verhaftet ist. Ein Wertewandel bis zum Jahr 2050 ist dabei nicht ausgeschlossen. Die Werte können sich verstärken oder abschwächen, neue Werte können hinzu-

kommen. Aus diesem Grund kann kein Anspruch auf Vollständigkeit oder Unanfechtbarkeit erhoben werden. Die Antizipation eines möglichen Wertewandels in der Zukunft geht mit dem methodischen Anspruch der Studie nicht konform.

4.2 Zieldimensionen der Mobilität der Zukunft

DIE UNTERSCHIEDLICHEN z.T. konfliktären Kriterien bei der Bewertung des Visionszielbildes verdeutlicht eine Zielmatrix aus den verschiedenen bewertungsrelevanten Indikatoren. Hierin werden die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch und sozial, siehe Abbildung 23) den verschiedenen Rollen der Akteure im Verkehrsmarkt (siehe Abbildung 24) gegenüber gestellt. Das Ergebnis ist eine Zielmatrix über alle relevanten Akteure der Mobilität (siehe Abbildung 25).

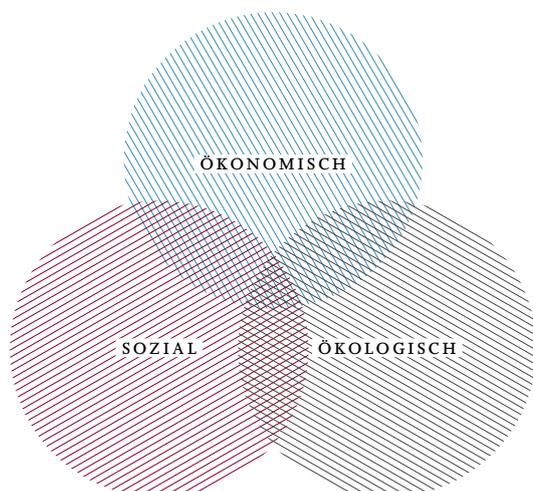
Je nach Rolle differieren die Interessen der Akteure, was in der Zielmatrix sichtbar wird. So ist einem Nutzer einer Verkehrsleistung (z.B. einem ÖV-Passagier) die Zuverlässigkeit der angebotenen Leistung wichtig, während für den Ersteller der Verkehrsleistung (z.B. SOB) die Zugänglichkeit zur Infrastruktur entscheidend ist, dem Betreiber der Infrastruktur dagegen die Wirtschaftlichkeit. Alle Akteure sind in der Praxis auch Betroffene der Mobilität (z.B. als Anwohner eines Flughafens) und haben in dieser Rolle ggf. andere Interessen.

Die Unterteilung der Rollen stellt die feinste sinnvolle Abstufung dar. Je nach Verkehrssystem (z.B. im Strassenverkehr) fallen die Rollen teilweise zusammen (Besteller und Betreiber der Infrastruktur).



ABB.23

DIMENSIONEN DER NACHHALTIGKEIT



„In einem zukunftsgerichteten integralen Verkehrssystem müssen die Bedürfnisse von Güter- und Personenverkehr gleichwertig berücksichtigt werden.“

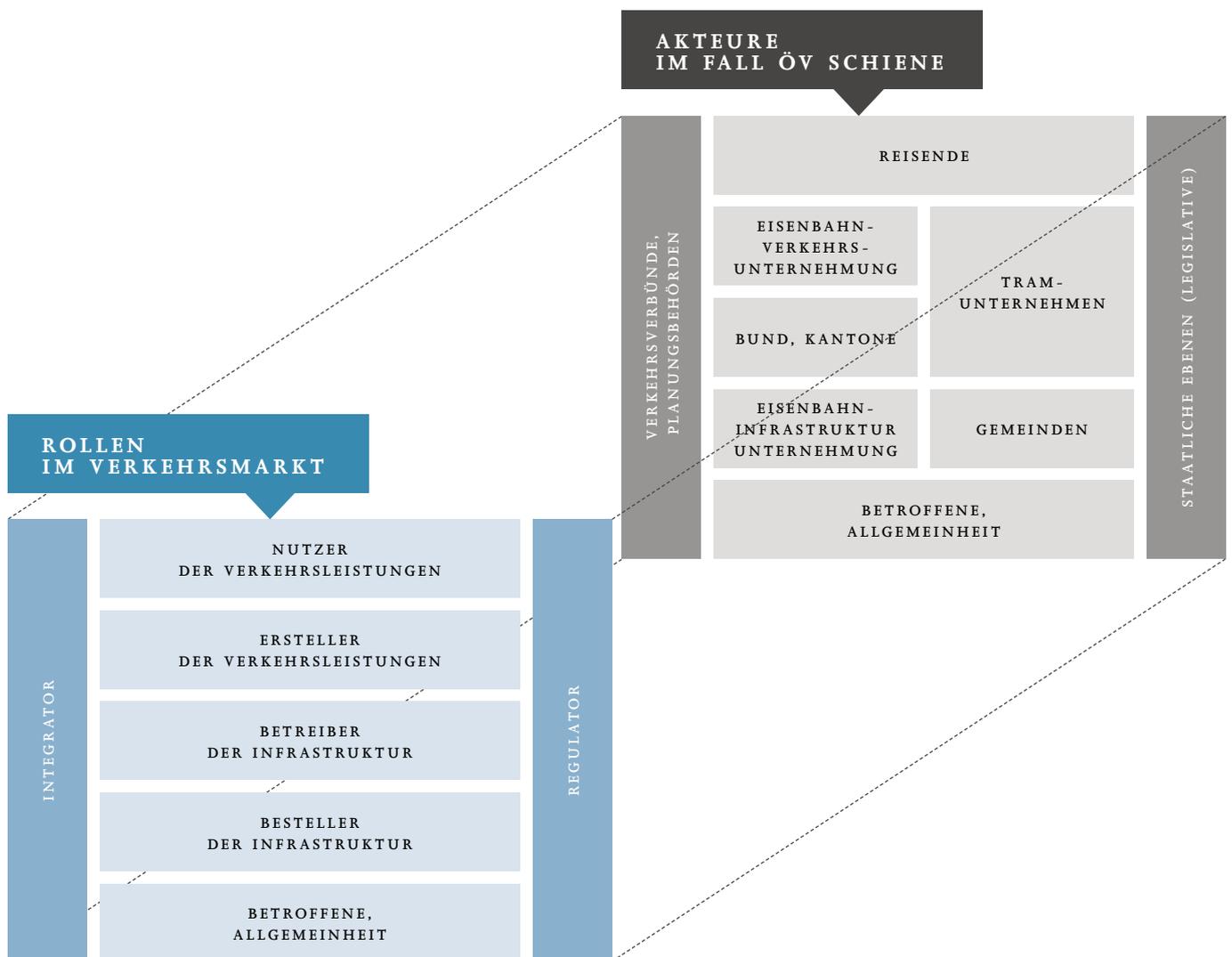
Neben den fünf Rollen
 // Nutzer der Verkehrsleistung
 // Ersteller der Verkehrsleistung
 // Betreiber der Infrastruktur
 // Besteller der Infrastruktur
 // Betroffene der Mobilität

wurden zwei weitere übergeordnete Rollen spezifiziert, nämlich
 // Regulator
 // Integrator.

Der Regulator beschreibt die politische Legislative, die Rolle des Integrators füllen verschiedenste Akteure aus. Viele Akteure haben mehrere Rollen inne (Besteller der Infrastruktur). Die Aufsplittung macht die unterschiedlichen Standpunkte und Bewertungs-massstäbe bzgl. Mobilitätsanforderungen je nach Rolle sichtbar und zeigt auch die oft unklaren institutionellen Verantwortlichkeiten. Die farbliche Unterscheidung der Zielindikatoren verdeutlicht dabei die unterschiedlichen Ausprägungen „hoch oder niedrig“ als jeweilig wünschenswert.

ABB.24

ROLLEN IM VERKEHRSMARKT UND AKTEURE IM FALL ÖV SCHIENE



Die Zielmatrix verdeutlicht die Komplexität, mit der Entscheidungen zur Ausgestaltung zukünftiger Mobilität behaftet sind. Zielkonflikte zwischen den Akteuren können transparent aufgezeigt und berücksichtigt werden. Zudem stellen gerade die Indikatoren relevante Inhalte dar, die bei der Visionsentwicklung berücksichtigt werden sollten. Insofern wurde die Zielmatrix auch als Konsistenzcheck für die im nachfolgenden Abschnitt vorgestellten Zielbildthesen genutzt. Diese Thesen beziehen sich i.d.R. auf eine oder mehrere dieser Zielindikatoren.

ABB.25

ROLLEN DER AKTEURE IM VERKEHRSMARKT BZGL. DIMENSIONEN

		ROLLEN DER AKTEURE IM VERKEHRSMARKT						
		Integrator	Nutzer der Verkehrsleistungen	Ersteller der Verkehrsleistungen	Betreiber der Infrastruktur	Besteller der Infrastruktur	Betroffene der Mobilität	Regulator
NACHHALTIGKEIT	SOZIAL	Erreichbarkeit Einfachheit Kongruenz des Angebots	Unfälle Security Internationalität Bezahlbarkeit Zugänglichkeit Wahlfreiheit Erreichbarkeit Komfort	Arbeitsplätze Internationalität	Arbeitsplätze	Service Public	Gesundheit Erreichbarkeit (passiv)	Kongruenz zu sozial-politischen Zielen
	ÖKONOMISCH	Internationalität Synergien	Unfälle Security Internationalität Wirtschaftlichkeit Preis Zuverlässigkeit Geschwindigkeit Information	Leistungsfähigkeit Infrastruktur Wirtschaftlichkeit Preis Investitionen Robustheit Planbarkeit Information Zugänglichkeit	Wirtschaftlichkeit Investitionen Verwundbarkeit Security Internationalität	Kosten	Energieverbrauch Externe Kosten	Kongruenz zu wirtschafts-politischen Zielen
	ÖKOLOGISCH	Flächenverbrauch Kongruenz zu Raumplanungszielen		Verfügbarkeit	Naturrisiken	Flächenverbrauch	Emissionen (CO ₂ , NO _x , weitere) Energieverbrauch Flächenverbrauch	Kongruenz zu umwelt-politischen Zielen

Indikator:
möglichst hoch
möglichst gering

4.3 Vom Visionszielbild zu den Thesen

DIE KONKRETISIERUNG des Visionszielbildes erfolgt in 38 Thesen, die gemeinsam eine wünschenswerte Mobilität im Jahr 2050 beschreiben. Sie wurden mit den Experten des Trägerkreises in einem iterativen Beurteilungs- und Anpassungsprozess ausdiskutiert. Inhaltliche Orientierung gab dabei die vorgestellte Zielmatrix.

Die Thesen sprechen neun Themenbereiche an:

1. Internationale Einbindung (2 Thesen)
2. Gesellschaft & Recht (7 Thesen)
3. Ressourcen, Raum & Energie (4 Thesen)
4. Nachfrage (2 Thesen)
5. Finanzierung (4 Thesen)
6. Planung & Organisation (4 Thesen)
7. Infrastruktur (3 Thesen)
8. Angebot (4 Thesen)
9. Betrieb (8 Thesen)

Die Thesen sind als Zustandsbeschreibungen für das Jahr 2050 formuliert. Später dargestellte Handlungsfelder geben Hinweise zu den Umsetzungspfaden.

THEMENBEREICH 1: INTERNATIONALE EINBINDUNG

These 1.1: Das Schweizer Verkehrssystem ist integraler Bestandteil eines international harmonisierten Verkehrssystems.

Der wirtschaftliche und soziale Austausch mit den europäischen Nachbarländern und über die Grenzen Europas hinaus ist ein wichtiger Faktor für die zukünftige Prosperität und Innovationskraft der schweizerischen Gesellschaft und Wirtschaft und sichert als wesentlicher Bestandteil die Standortqualität ab. Die Schweiz als hoch-industrialisiertes und dienstleistungsorientiertes Binnenland ist deshalb auf eine verlässliche interkontinentale Verkehrsanbindung angewiesen. Diese Durchgängigkeit von Personen- und Gütermobilität ist eine grundlegende Anforderung hoch entwickelter Volkswirtschaften marktwirtschaftlicher Prägung. Alle Verkehrssysteme der Schweiz sind daher sowohl technisch als auch organisatorisch nicht auf die territorialen Grenzen beschränkt, sondern folgen international einheitlichen Standards bzgl. Technik und allfälliger regulativer Vorgaben, welche die durchgängige Inter-Operabilität absichern. Der Zugang zu wie auch die integrative Anbindung an die internationalen Verkehrssysteme zu Lande, zu Wasser, in der Luft und unter der Erde ist vertraglich geregelt. Auf dieser Grundlage ist die

Schweiz zum einen als wichtiges Import-, Export- und Transitland und zum andern als gesellschaftlich und wirtschaftlich bedeutender Partner in das internationale Verkehrssystem eingebettet.

These 1.2: Es gibt einen internationalen Standard bezüglich Datenformat, Datenaustausch und Datenschutz.

Als Teil eines internationalen Verkehrs- und Dienstleistungsmarktes ist die Schweiz auch ein Markt sowie ein attraktiver Standort für internationale Konzerne, welche ICT-basierte Dienstleistungen wie Routing, Ticketing oder Buchung von Mobilitätsleistungen anbieten und dabei Daten der nationalen Betreiber verwenden. Die Schweiz ist deshalb aktiv in internationalen Gremien vertreten, welche die nationalen gesetzlichen Standards bzw. die von den ICT-Gremien empfohlenen, freiwilligen Standards als Grundlage festlegen. Sie achtet dabei auf eine Sicherung eines integrierten, benutzerfreundlichen Verkehrssystems. Dies umfasst einerseits die Einsatzmöglichkeiten von Fahrzeugen auf den Infrastrukturen, andererseits die Fahrplandaten, Echtzeitdaten und die Ticketsysteme im Personenverkehr. Im Güterverkehr ist zudem der Zugang zu entsprechenden internationalen Plattformen sichergestellt. Immer dann, wenn verabschiedete Standards z.B. aufgrund hoher Veränderungsgeschwindigkeit noch nicht verfügbar sind, muss eine freiwillige Selbstverpflichtung der Marktteilnehmer an ihre Stelle treten um Sicherheit (Datenschutz) und Effizienz (Datenaustausch) des Systems sicherzustellen.

THEMENBEREICH 2: GESELLSCHAFT & RECHT

These 2.1: Die Automatisierung der Verkehrssysteme bewirkt einen strukturellen Wandel der Berufsbilder im Verkehrsbereich. Digitalisierung und Automatisierung sind wesentliche Treiber des technischen Fortschritts im Mobilitätssektor. Die informatorische und physische Vernetzung der Verkehrssysteme ermöglicht die Automatisierung wesentlicher Teile von Transportketten in der Planung, in der autonomen Steuerung und im Betrieb. Damit werden operative Aufgaben zunehmend von intelligenten Transport- und Infrastruktursystemen übernommen. Die Entwicklung, Wartung und Überwachung solcher intelligenter Systeme hat neue Berufsbilder im Verkehrs- und Transportbereich (Personen- und Güterverkehr) geschaffen. Demgegenüber hat die Zahl der Tätigkeiten im Verkehrs- und Logistikbereich mit geringen Qualifikationsanforderungen erheblich abgenommen.

These 2.2: Die Akzeptanz für neue Mobilitätsangebote ist gesellschaftlich weitgehend gegeben.

Die Bedeutung des Besitzes eines eigenen Fahrzeugs hat weiter abgenommen. Stattdessen hat die reine Nutzung von Mobilitätsleistungen und bereitgestellten Fahrzeugen an Bedeutung gewonnen. Die Nutzer schätzen die Flexibilität und überlassen die Umtriebe für die Bereitstellung und Wartung von Fahrzeugen professionellen Organisationen. Die Akzeptanz für neue Mobilitätsangebote erstreckt sich auch auf die Automatisierung. Selbstfahrende Fahrzeuge und Assistenzsysteme ermöglichen eine bessere Nutzung der Reisezeit beim Auto und reduzieren die Betriebskosten im ÖV. Integraler und prioritärer Bestandteil bei der Umsetzung automatisierter Systeme ist die Sicherheit (Safety).

These 2.3: Die Nutzung der Verkehrssysteme ist für alle weitgehend ohne Hilfe möglich.

Die Verkehrssysteme sind so gestaltet, dass sie von allen Bevölkerungsgruppen weitgehend ohne Hilfe nutzbar sind. Dies gilt auch im Sinne eines Service Public, der für alle Einwohner eine Mindestmobilität gewährleistet. Im Personenverkehr umfasst dies die integrative Abwicklung aller Vorgänge von der Wahl der Route über die Nutzung der Fahrzeuge bis hin zur Bezahlung. Die Technologie stellt hierzu geeignete Instrumente zur Verfügung.

These 2.4: Die Nutzung der Verkehrssysteme ist bezahlbar.

Die Nutzung eines Grundangebotes an Mobilität bleibt für alle Bevölkerungsgruppen im Sinne eines Service Public bezahlbar. Das Mass an täglicher Mobilität, das den Nutzern zu einem gemessenen Preis gewährleistet wird, berücksichtigt die verschiedenen Bedürfnisse der ländlichen und urbanen Bevölkerung. Um die Bezahlbarkeit in ländlichen Regionen trotz der dort höheren spezifischen Kosten zu gewährleisten, erfolgt ein regionaler Ausgleich. Der Anspruch eines ökonomisch und ökologisch nachhaltigen sowie flexiblen Verkehrssystems geht dabei nicht verloren. Um die Eigenwirtschaftlichkeit des Verkehrssystems zu erreichen, verbessern alle Verkehrsträger konsequent ihre Effizienz, selbst wenn dies strukturelle Eingriffe bedingt.

These 2.5: Die Sammlung, Übermittlung und Auswertung von Verkehrsdaten zur Kapazitätsplanung werden von den Verkehrsteilnehmern akzeptiert.

Zur gezielten Nachfragesteuerung bedarf es verlässlicher Verkehrsdaten von allen Verkehrsträgern. Nur so kann die Kapazitätsplanung der Mobilitätsnachfrage entsprechen. Neue Technologien und Erhebungsmethoden ermöglichen eine vereinheitlichte Nachfrageerfassung. Die Verkehrsdaten werden in anonymisierter Form den Erstellern der Verkehrsleistungen sowie den Betreibern der Infrastruktur zur Verfügung gestellt. Die Anonymisierung der Verkehrsdaten und strenge Datenschutzbestimmungen sichern die gesellschaftliche Akzeptanz für die Kapazitätsplanung im Verkehr in den meisten Kunden- und Nutzergruppen ab.

These 2.6: Eine anonyme Nutzung der Verkehrssysteme ist möglich.

Aufgrund der Durchdringung des Alltags der Nutzer mit mobilen, intelligenten Geräten (Smart-Devices) und damit auch deren Mobilität werden die Zeiten und Wege der Nutzer genau erfasst. Dies ermöglicht eine fahrtgenaue Zuordnung der Verkehrsleistungen zu den Nutzern. Buchung und Abrechnung von Verkehrsleistungen erfolgen bequem, transparent und automatisch. Da diese Bewegungsdaten allgemein zugänglich sind, wird die Anonymisierung dieser Daten zur Wahrung der Persönlichkeitsrechte sichergestellt. Die Sammlung der Daten wird von den Nutzern akzeptiert. Dies ermöglicht ein flexibles Ticketing im Personenverkehr, u.a. für Angebote im Tourismus-Verkehr, aber auch für übertragbare Ticketangebote.

These 2.7: Es gibt ein Recht auf vollumfängliche Datenlöschung sowie Dateneinsicht personenbezogener Daten.

Der schweizerische Staat hat die Datenhoheit über alle erfassten Mobilitätsdaten und setzt diese auch gegenüber ausländischen Interessen durch. Der in der Bundesverfassung garantierte Schutz gegen Missbrauch persönlicher Daten wird durch ein Recht auf Dateneinsicht und Datenlöschung konkretisiert. Der Nutzer behält die Hoheit über seine personenbezogenen Daten und kann deren Nutzung jederzeit unterbinden. Dies geht Hand in Hand mit der umfassenden Nutzung und Offenlegung von Mobilitätsdaten.

THEMENBEREICH 3: RESSOURCEN, RAUM & ENERGIE

These 3.1: Mit knappen Ressourcen wird verantwortungsbewusst umgegangen.

Die Schweiz hat keine nennenswerten fossilen Roh-

stoffe, weshalb ein effizienter Einsatz der Ressourcen und Materialien beim Bau und Betrieb der Infrastruktur als selbstverständlich gilt. Eine gesteigerte Ressourceneffizienz und ein stärkeres Bewusstsein für die knappe Ressource Raum führen dazu, dass die Mobilität – speziell in den dicht besiedelten Gebieten – mit Transportmitteln bewältigt wird, welche wenig Raum beanspruchen. Eine effiziente Bündelung der Verkehrsströme sorgt zusätzlich dafür, dass bei steigender Verkehrsnachfrage nicht mehr Flächen benötigt werden. Durch ein intelligentes Kapazitäts- und Verkehrsstrommanagement kann der Flächenbedarf in einzelnen Bereichen sogar reduziert werden und die so zurückgewonnenen freien Flächen anderen Anwendungen zugeführt werden.

These 3.2: Die Siedlungsstrukturen ermöglichen kurze Wege im Alltag.

Siedlungsplanung und Verkehr sind in der Raumplanung optimal aufeinander abgestimmt, so dass das Verkehrsaufkommen reduziert wird. Trotz weiterer Bevölkerungszunahme nehmen dadurch die Verkehrsmengen nur noch marginal zu. Für kurze Wege in der täglichen Mobilität sind Nutzungs- und Siedlungsschwerpunkte in der Umgebung von bestehenden ÖV-Haltestellen entstanden. Neue Nutzungs- und Siedlungsschwerpunkte sind mit einem guten ÖV-Angebot erschlossen, wodurch der Anteil des ÖV im Landverkehr erhöht wurde. Der Anteil des motorisierten Einkaufsverkehrs ist reduziert, da fast überall eine gute nah-räumliche Versorgung zu Gunsten des Fuss- und Veloverkehrs gegeben ist. Neue Formen der individuellen Haushaltversorgung haben sich zusätzlich breit etabliert.

These 3.3: Die Antriebsenergie stammt überwiegend aus erneuerbaren Energien.

Mit der fortschreitenden technologischen Entwicklung neuer Antriebskonzepte, welche auf verschiedene Weise auf den Energieträger Elektrizität setzen, wird die Antriebsenergie im Landverkehr aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Die Speichertechnologien werden breit genutzt. Gleichzeitig haben kleinere und leichtere Fahrzeuge den Energieverbrauch stark reduziert. Die Energiespeicher der Fahrzeuge dienen im intelligenten Energienetz auch zur Glättung der Netzbelastungen. Im Flugverkehr hat die Entwicklung in Richtung erneuerbare Energien aufgrund technischer Hürden und langer Produktzyklen 2050 noch keine signifikanten Auswirkungen.

These 3.4: Der Landverkehr erfolgt weitgehend emissionsfrei.

Neue Antriebstechnologien und -konzepte, aber auch neue Bremssysteme und infrastruktur-seitige Massnahmen reduzieren die Emissionen im Verkehr. Dies be-

trifft insbesondere die Lärmemissionen. Darüber hinaus emittieren die Fahrzeuge auf dem Land und im Wasser kaum schädliche bzw. klimarelevante Gase und Partikel. Dies konnte grösstenteils durch eine Umstellung der Antriebsenergie erreicht werden.

THEMENBEREICH 4: NACHFRAGE

These 4.1: Nachfragesteuerung findet zeitlich, räumlich und organisatorisch differenziert statt.

Engpässe im Verkehrssystem werden nicht mehr vollumfänglich durch Neu- oder Ausbauten von Verkehrsinfrastrukturen behoben. Sie werden vielmehr darüber hinaus über eine gezielte Nachfragesteuerung im Mobilitätsangebot reduziert oder partiell aufgelöst. Diese Nachfragesteuerung erfolgt differenziert nach zeitlichen, räumlichen und organisatorischen Einflussmöglichkeiten. So werden Engpassituationen zu Stosszeiten und in kritischen Regionen reduziert, indem Verkehre durch Anreize räumlich umgeleitet, zeitlich verschoben, auf alternative Verkehrsträger verlegt oder ganz vermieden werden. Organisatorische Hebel setzen an den Ursachen der Mobilität an. Beispielsweise werden Nachfragespitzen durch die Verschiebung von Anfangszeiten in Schulen, die Flexibilität bei der Festlegung von Kernarbeitszeiten in Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen oder dem gezielten Schaffen von Homeoffice-Angeboten abgebaut.

These 4.2: Die durchschnittliche Distanz der täglichen Mobilität ist erheblich reduziert.

Vor dem Hintergrund einer hohen Umweltsensitivität fordert die Gesellschaft einen räumlich effizienten Siedlungs- und Infrastrukturansatz. Es werden Lebenskonzepte verfolgt, welche die räumliche Nähe der täglichen Aktivitäten in den Vordergrund stellen und welche durch alternative Verkehrslösungen z.B. des Langsamverkehrs oder des öffentlichen Nahverkehrs ermöglicht werden. Der reduzierte tägliche Verkehrsbedarf ermöglicht Ressourcen- und Flächeneinsparungen bei den Infrastrukturen auf den Hauptverkehrsachsen zwischen Grossregionen. Die allgemeine Akzeptanz verkehrsarmer Lebenskonzepte macht steuerliche Entlastungen langer Pendlerdistanzen überflüssig.

THEMENBEREICH 5: FINANZIERUNG

These 5.1: Das Schweizer Verkehrssystem trägt sich als Ganzes finanziell selbst und ist in ein europäisches Regelwerk eingebunden.

Die europaweit grenzüberschreitende Mobilität erfordert zum einen klare Standards zur internationalen inter-operablen Anbindung und zum andern sind Regelungen zur europaweiten Finanzierung von grenzüberschreitenden Verkehrsleistungen nötig, um auch die Grenzquerungen dauerhaft und leistungsgerecht



abzusichern. Das Schweizer Verkehrssystem wird dabei als Teil des europäischen Verkehrssystems betrachtet. Es herrscht Transparenz zu Verkehrsaufkommen und -kosten sowie klare Regelungen zur gegenseitigen Kompensation und Gegenrechnung von grenzüberschreitenden Verkehrskosten. Die Länder Europas sehen sich als Teil eines integrierten kontinentalen Verkehrssystems und kompensieren ihre nationalen Leistungen jeweils über Transferzahlungen aus nationalen Mobilitätsfonds, um die Eigenfinanzierbarkeit des Verkehrs insgesamt zu gewährleisten.

These 5.2: Die Nutzung von Mobilitätsangeboten hat einen Preis, der die Kosten widerspiegelt.

Mobilitätsangebote basieren i.d.R. auf einer auf Spitzenlasten dimensionierten Infrastruktur sowie entsprechenden Fahrzeugkapazitäten. Letzteres betrifft den öffentlichen Verkehr, den Luftverkehr sowie den Güterverkehr auf der Schiene. Die Kosten für die Bereitstellung von Infrastrukturen und Verkehrsmitteln sind in einem integralen Mobility Pricing sinnvoll abgebildet. Dies gilt auch für die unterschiedliche Anlagenabnutzung durch die Fahrzeuge. Die Trassenpreissysteme im Schienenverkehr berücksichtigen diese Faktoren. Die Nutzer akzeptieren ein transparent und fair gestaltetes, integrales Mobility Pricing, welches

eine möglichst optimale Nutzung der Kapazitäten unterstützt. Es umfasst sämtliche Verkehrsträger. Es ist leistungs- und verbrauchsabhängig sowie neutral im Hinblick auf die Staatsquote ausgestaltet.

These 5.3: Bei der Ermittlung der von Nutzern zu tragenden Betriebskosten des Verkehrssystems werden auch die externen Kosten einbezogen.

Die Ermittlung der Kosten durch die Inanspruchnahme der Verkehrsleistungen orientiert sich an den Vollkosten. Dazu zählen neben den Abschreibungen für die Infrastruktur auch die laufenden Betriebskosten und verkehrsträgerspezifische externe Kosten, wie z.B. Kosten für Umweltbeeinträchtigungen, Staueffekte oder Unfälle. Dies fördert Anreize zur gezielten Entwicklung und zum Einsatz von fortschrittlichen Technologien, die zur Senkung der externen Kosten beitragen. Umwelt und Sicherheit rücken stärker in den Fokus der Anbieter von Verkehrsleistungen und können somit insbesondere von den direkten Nutzern wirtschaftlich besser nachvollzogen werden. Insgesamt sind die externen Kosten transparent und fließen in Handlungsentscheidungen sowohl bei Anbietern wie auch bei Nutzern ein.

These 5.4: Nicht wirtschaftlich-motivierte Vergünstigungen bei den Nutzerpreisen werden abgegolten.

Vergünstigungen, welche die Ersteller von Verkehrsleistungen aufgrund gesetzlicher oder politischer Vorgaben gewähren müssen (z.B. für Senioren, Armeeangehörige, Behinderte), werden vollständig abgegolten. Diese Vergünstigungen sind aus Sicht der Betreiber in der Regel nicht wirtschaftlich motiviert, sie entsprechen aber dem Prinzip der sozialen Marktwirtschaft. Da sie aber nicht originär den Verkehrssystemen zuzuordnen sind, werden sie auch nicht mehr deren Budgets angelastet. Der Paradigmenwechsel von der pauschalen Objektsubventionierung hin zu einer Subjektsubventionierung ist konsequent erfolgt und die Mobilitätsanbieter werden für Einnahmefälle aus anderen Quellen entschädigt.

THEMENBEREICH 6: PLANUNG & ORGANISATION

These 6.1: Jeder Verkehrsträger wird nach seinen Stärken eingesetzt und ist mit den anderen Verkehrsträgern vernetzt.

Jeder Verkehrsträger weist komparative Vorteile auf, auf welche effizient und benutzerfreundlich abgestützt wird. Die Verkehrsträger werden nach ihren Stärken eingesetzt und sind gleichzeitig mit allen weiteren Verkehrsträgern vernetzt, um sowohl die kollektiven wie auch die individuellen Mobilitätsbedürfnisse der Nutzer zu befriedigen. Eine hohe Kompatibilität von Infrastruktur und Informationstechnologien vereinfacht die organisatorische und technische Vernetzung der Verkehrsträger in einem integralen Verkehrssystem. Eine intermodale Mobilitätsplanung auf der Basis von bzgl. Kapazität und Geschwindigkeit flexibilisierten Transporteinheiten erhöht für die Nutzer die Freiheitsgrade und erleichtert den kombinierten Einsatz der Verkehrsträger. Die Grenzen zwischen öffentlichem Verkehr und Individualverkehr sind fließend, so dass sowohl kollektive Grössenvorteile als auch individuelle Flexibilität im gleichen Verkehrsträger genutzt werden können.

These 6.2: Die Verursacher von Verkehr leisten einen Beitrag zur Reduktion von Verkehrsspitzen.

Die ursprünglichen Verursacher von Engpässen im Verkehrssystem werden ermittelt, wenn sich die von ihnen verursachten Verkehrsströme mit anderen Strömen räumlich und zeitlich überschneiden. Dies können grosse Arbeitgeber, Schulen, Sportveranstaltungen oder anderes sein. Sie helfen bei der Entwicklung von Lösungen, um die Verkehrsspitzen zu entlasten. Sie unterbreiten Lösungsvorschläge zur Verkehrsentslastung im Rahmen betrieblicher Mobilitätskonzepte. Dasselbe Prinzip ist bei unregelmässig stattfindenden Grossveranstaltungen umgesetzt.

These 6.3: Güter- und Personenverkehr werden grundsätzlich gleichwertig behandelt.

Güter- und Personenverkehr werden weitgehend auf denselben Infrastrukturen abgewickelt. Bei der Kapazitätsvergabe und -nutzung werden sie grundsätzlich gleich behandelt mit dem Ziel, eine gesamthafte Mobilitätsversorgung für Güter und Personen sicherzustellen. Dies schliesst dedizierte Infrastrukturbereiche nicht aus, die den spezifischen Bedürfnissen besonders Rechnung tragen, sofern Kosten & Erträge im wirtschaftlich sinnvoll Verhältnis stehen. In Engpasssituationen basieren allfällige Priorisierungen auf klaren Nachfrage- bzw. Bedarfsinformationen. Priorisierungen zeitlicher wie auch monetärer Art können sowohl zugunsten des Personals als auch des Güterverkehrs getroffen werden.

These 6.4: Planungs- und Genehmigungsverfahren sind im Hinblick auf Trends und Techniken flexibilisiert.

Kurze Innovationszyklen in den Bereichen ICT, Verkehrssteuerung, Antriebstechnik und Bauwesen führen zur schnellen Marktreife neuer Technologien. Langfristige Infrastrukturentscheidungen müssen daher eine planerische Flexibilität aufweisen, um auch noch vergleichsweise kurzfristig auf neue Technologietrends reagieren zu können. Allfällige technikbasierte Änderungen und kurzfristige Anpassungen der Anträge werden in den Planungs- und Genehmigungsverfahren berücksichtigt, ohne die beschleunigten Verfahren für Infrastrukturprojekte aufzugeben. Die schnelle Prüfung und Zulassung neuer Technologien für Bau, Unterhalt und Nutzung von Infrastrukturen ist eingeführt.

THEMENBEREICH 7: INFRASTRUKTUR

These 7.1: Mensch und Umwelt werden durch die Infrastruktur nicht belastet.

Verkehrsinfrastrukturen beanspruchen Flächen und haben in Siedlungs- und Naturräumen eine Trennwirkung. Das Umweltbewusstsein der Bevölkerung hat weiter zugenommen und die Gesetzgebung ist verschärft. Trotz einer effektiveren Nutzung der bestehenden Infrastruktur durch organisatorische Massnahmen werden auch weiterhin neue Infrastrukturen erstellt. Neue, simulationsgestützte Darstellungstechniken geplanter Baumassnahmen in Kombination mit einem proaktiven Einbezug der Betroffenen und Beteiligten führen zu kürzeren Planungsprozessen. Gleichzeitig erlaubt diese Automatisierung eine Beschleunigung der Prüfverfahren, so dass eine ebenfalls automatisierte Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) möglich ist. Die Planungs- und Genehmigungsverfahren sind somit schnell, transparent und objektiv sowie inhaltlich mit klaren Prüfkriterien versehen, um den Einfluss auf Mensch und Umwelt konsequent abzubilden.

These 7.2: *Erstinvestitionen in die Infrastruktur werden vorwiegend aus Steuermitteln finanziert, Ersatzinvestitionen und Unterhalt sind durch die Nutzer der Verkehrssysteme zu leisten.*

Der Bau von Verkehrsinfrastrukturen ist angesichts der Langfristigkeit in Planung und Nutzung zum einen mit hohen wirtschaftlichen Unsicherheiten behaftet und zum anderen ist ein gesellschaftlicher und politischer Konsens für die Realisierung von Infrastruktur-massnahmen notwendig. Der Staat steht für die Finanzierung der Erstinvestitionen in Verkehrsinfrastrukturen ein. Nach Inbetriebnahme übernehmen die Nutzer die Finanzierung des laufenden Unterhalts und der Ersatzinvestitionen, z.B. über nutzungsabhängige Gebühren. So ist eine langfristige Finanzierung von Erhaltung und Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastrukturen sichergestellt. Auf Basis der Nutzungsinformationen werden darüber hinaus die verfügbaren Mittel für den Ausbau und den Unterhalt konsequent auf die Nutzung ausgerichtet. Schwach genutzte Infrastrukturen werden eliminiert.

These 7.3: *Öffentliche Mobilitätsleistungen sind für alle Personen zugänglich.*

Der Zugang zu den öffentlichen Verkehrssystemen ist durch kurze Wege und geringe physische Anforderungen gekennzeichnet. Die Barrierefreiheit wird als selbstverständliche Planungs- und Baukultur gelebt. Behinderte Personen haben praktisch ohne Hilfe freien Zugang zu Mobilitätsleistungen. Durch eine Flexibilisierung der Verkehrssysteme wird erreicht, dass die Zugangsdistanz abnimmt und die zeitliche Verfügbarkeit zunimmt. Das Prinzip „Transportsystem kommt zum Nutzer“ hat das Prinzip „Nutzer kommt zum Transportsystem“ weitgehend abgelöst, da flexible Transporteinheiten einen individuellen Anspruch an öffentliche Mobilitätsleistungen ermöglichen.

THEMENBEREICH 8: ANGEBOT

These 8.1: *Anbieter mit neuen Geschäftsmodellen und neuen Verkehrsträgern erweitern das Mobilitätsangebot und sind in das Gesamtsystem integriert.*

Neue Geschäftsmodelle, die auf Basis technischer Innovationen wie z.B. der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) und der Antriebstechnik entstehen, fördern die kontinuierliche Weiterentwicklung des Mobilitätsangebots. Diese neuen Modelle erweitern die bestehenden modalen Möglichkeiten und optimieren das Angebot hinsichtlich Kapazität und Flexibilität. Die Anbieter solcher neuen Mobilitäts-Geschäftsmodelle erhalten Zugang zum Verkehrssystem und können ihre Angebote diskriminierungsfrei im Wettbewerb der Mobilitätslösungen positionieren.

These 8.2: *Neue Angebotsformen ermöglichen eine flexiblere und effizientere Nutzung von Mobilität als Dienstleistung.*

Zwischen dem klassischen öffentlichen Verkehr und der Mitnahme von Personen im privaten Fahrzeug hat sich eine breite Palette von kommerziellen und nicht-kommerziellen Angebotsformen auf Basis von Sharing-Konzepten etabliert. Dies reicht bis hin zu kleinen autonom fahrenden Einheiten mit individuellen Routen, die von einer Organisation betrieben werden, aber vom Nutzer über eine individuelle Zieleingabe gesteuert werden können. Kombiniert mit einem einfachen Zugangs- und Buchungssystem steht für die Nutzer damit ein sehr flexibel nutzbares Gesamtsystem bereit. Die rechtlichen Grundlagen für diese neuen Angebotsformen sind geschaffen. Im Güterverkehr ist die gemeinsame Nutzung von Transportgefässen und Infrastruktur mit Hilfe der ICT in Verbindung mit dem offenen Zugang für die Akteure transparent und benutzerfreundlich.

These 8.3: *Planung und Organisation von Mobilitätsleistungen laufen über offene ICT-Plattformen integriert, transparent, mobil und benutzerfreundlich.*

Mobile ICT-Geräte und Datennetze ermöglichen den Nutzern eine Übersicht über alle verfügbaren Mobilitätsdienstleistungen zu jeder Zeit flächendeckend an jedem Ort mit der Möglichkeit, sofort die gewünschte Idealroute zu Zielen im In- und Ausland zu ermitteln und zu buchen. Hierbei können alle Angebote auf einer einzigen Benutzeroberfläche direkt verglichen werden. Auf Änderungen während der Reise, seien sie systembedingt, wie z.B. Verspätungen, oder geänderte Benutzerwünsche, können die Plattform-Informationenangebote sofort reagieren. Die verschiedenen ICT-Plattformen sind untereinander kompatibel, da sich die Schweizer Akteure im Verkehrsmarkt aktiv und konsequent für offene ICT-Standards einsetzen. Dies umfasst alle Bestandteile der ICT-Systeme inklusive der vor- und nachgelagerten Prozesse und des Datenaustausches mit den Betreibern.

These 8.4: *Der Zugang zu bestehenden Verkehrssystemen und Infrastrukturen ist für Anbieter und Nutzer gewährleistet.*

Jedem Anbieter ist der freie Zugang zu allen Verkehrssystemen und -leistungen im Rahmen der Marktwirtschaft möglich. Das Mobilitätsangebot orientiert sich dabei grundsätzlich an der gebietsspezifischen Mobilitätsnachfrage. Die öffentliche Hand gewährleistet dann ein Grundangebot an Mobilität, wenn es sich gut begründen lässt. Neue Mobilitätsangebote positionieren sich neben den bestehenden Angeboten und tragen zu einer Attraktivitätssteigerung des Mobilitätsangebots bei. Die Mobilitätsangebote stehen allen Nutzergruppen (Personen, Güter,

öffentlicher Verkehr, MIV) diskriminierungsfrei zur Verfügung. Alle Nutzer profitieren zwar von den vielfältigen und bedarfsorientierten Mobilitätsangeboten, haben aber keinen Anspruch auf das jederzeitige Vorhandensein aller Angebotsformen.

THEMENBEREICH 9: BETRIEB

These 9.1: *Unterhalt und Betrieb erfolgen durch effiziente, vorwiegend privatwirtschaftliche Organisationsformen.*

Betrieb und Unterhalt werden von privatwirtschaftlich organisierten Unternehmen übernommen, die vollständig oder zum überwiegenden Teil im öffentlichen Besitz sind. Diese Organisationsformen erlauben unternehmerische Flexibilität in den Entscheidungsprozessen und eine Ausrichtung an betriebswirtschaftlichen Effizienzerfordernissen und Standards. Darauf abgestimmte Governance-Strukturen sichern die Balance zwischen öffentlichen und marktwirtschaftlichen Interessen.

These 9.2: *Die Sicherheit (Security) der Nutzer von Verkehrssystemen ist weitgehend gewährleistet.*

Durch die zunehmende Automatisierung der Verkehrssysteme ist wenig Fahr- bzw. Kontrollpersonal in den Fahrzeugen anwesend. Die Sicherheit im Sinn der „Security“ der Nutzer in Fahrzeugen, Flugzeugen, Schiffen, Bahnhöfe oder Mobility-Hubs dank Sicherheits- und Servicediensten und technischen Mitteln wie einer visuellen Überwachung gewährleistet. Der Zielkonflikt der technischen Überwachung mit den Datenschutzerfordernissen ist gelöst.

These 9.3: *Vision Zero bezüglich Unfälle ist bei allen Verkehrssystemen weitestgehend umgesetzt.*

Die hoch entwickelten Möglichkeiten der technischen Assistenzsysteme erlauben die weitgehende Eliminierung von menschlichen Fehlerursachen. Es gibt kaum noch schwere Unfälle mit Toten oder Schwerverletzten. Die Produkthaftung ist dementsprechend angepasst. Die Hersteller der Systeme werden bei einem rein technischen Versagen in die Verantwortung genommen, so dass sie im eigenen Interesse die Tests und Qualitätskontrollen möglichst streng durchführen. Daher sind die Assistenzsysteme gesellschaftlich akzeptiert.

These 9.4: *Die Kapazitäten von Transporteinheiten im Personen- und Güterverkehr sind flexibilisiert.*

Effizienzfortschritte in der Antriebs- und autonomen Steuerungstechnologie ermöglichen den wirtschaftlichen Betrieb von kleineren Transporteinheiten im Personen- und Güterverkehr, wie z.B. selbstfahrende Kleinfahrzeuge im Personentransport oder Shuttlesysteme im Gütertransport. Diese lassen sich ohne Zeit-

verluste zu grösseren Transporteinheiten verknüpfen und können flexibel auf die Anforderungen kollektiver und individueller Mobilitätsbedürfnisse der Nutzer reagieren. Die Bündelung von Verkehrseinheiten ist damit auch auf der Strasse erforderlich, welche eine Alternative für mässig genutzte Bahninfrastrukturen ist. Dies schafft neue, individualisierte Mobilitätsangebote, ohne das kollektive Konzept des öffentlichen Verkehrs aufzugeben. Transporteinheiten des Personen- und Güterverkehrs können flexibel miteinander kombiniert werden, um die bestehenden Infrastrukturen optimal auszunutzen.

These 9.5: *Die Kapazitäten der Verkehrssysteme werden intermodal betrieben und optimiert.*

Eine ganzheitliche Betrachtung des Verkehrssystems umfasst alle verfügbaren Transportmodi mit ihren jeweiligen Kapazitäten. Die integrative Vernetzung dieser z.T. alternativen Transportmöglichkeiten ermöglicht fein abgestimmte intermodale, durchgängige und nutzerfreundliche Mobilitätslösungen, die sich flexibel an der aktuellen Verkehrssituation orientieren. Die Nutzer erhalten somit situativ abhängig proaktive Lösungsvorschläge für ihr Mobilitätsbedürfnis. ICT sichert den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Verkehrsträgern und ermöglicht ihre Koordination unter Einbezug wichtiger Umsteige- bzw. Umschlagspunkte. Hierbei werden ein oder mehrere Marktteilnehmer die Rolle des Betreibers (Operators) dieses zukünftigen Mobilitätsökosystems auf der physischen und/oder digitalen Ebene einnehmen. Öffentliche und private Sharing-Konzepte sind Teil dieser Mobilitätslösungen.

These 9.6: *Fahrzeuge sind untereinander und mit Leitsystemen vernetzt, um den Betrieb zu optimieren.*

Fahrerlose, autonome Fahrzeuge vernetzen sich untereinander und mit den jeweiligen Leitsystemen. Folglich bilden alle Verkehrsträger ein eigenes System aus Fahrzeugen und Leitsystemen, das sowohl eine Fahrzeugkommunikation untereinander als auch eine Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Leitsystemen umfasst. Die Koordination erfolgt möglichst selbstorganisiert zwischen den Einheiten, wodurch das System sehr reagibel ist. Für alle Verkehrssysteme, die auf derselben Infrastruktur betrieben werden oder für welche Übergänge von Passagieren oder Gütern zwischen den Systemen nötig sind, existieren Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern. Diese Vernetzung hilft, Überlastungssituationen ebenso zu vermeiden wie auch geeignete Reaktionen in Störungsfällen einzuleiten. Die vollständige Vernetzung der Steuerungssysteme ermöglicht eine Umsetzung der Vision Zero und eine wirtschaftliche Optimierung der Verkehrssysteme.

These 9.7: Der Verkehr ist technisch weitgehend automatisiert. Autonome und vernetzte Systeme haben sich grösstenteils durchgesetzt.

Die neuen Möglichkeiten von Informationstechnik und Assistenzsystemen haben zu einer intermodalen Integration von autonomen Verkehrssystemen geführt. Zu Land, zu Wasser und in der Luft werden selbststeuernde Systeme eingesetzt und sind im öffentlichen Verkehr, im motorisierten Individualverkehr wie auch in der privaten Transportwirtschaft weit verbreitet. Der Mensch behält dabei stets die Steuerungshoheit und kann bei einer Fehlfunktion in die Automatismen eingreifen.

These 9.8: Anonymisierte Bewegungsdaten sind frei zugänglich. Bewegungsdaten, im Sinne von Verkehrs- und Mobilitätsdaten der Nutzer bzw. von Nutzergruppen, sind essentiell für eine intelligente Nachfragesteuerung und Kapazitätsplanung. Die Erfassung der nutzungsbasierten Bewegungsdaten ist in allen Verkehrssystemen gewährleistet. Unabhängig von den Institutionen, welche die Datenerhebung verwalten, stehen anonymisierte Bewegungsdaten, wie z.B. Profile spezifischer Nutzergruppen, als Planungsgrundlage allen Akteuren der Verkehrssysteme frei zur Verfügung. Alle Institutionen, unabhängig ob staatlich oder privatwirtschaftlich, unterliegen denselben hohen und rechtsverbindlichen Regelungen bezüglich der Datenerfassung, -speicherung, -nutzung und -weitergabe.



BOMBARDIER
the evolution of mobility

„Mit unseren Mobilitätslösungen für den Bahn- und Flugverkehr können wir die Schweiz als Teil eines integralen, europäischen Verkehrssystems stärken. Das ist unser konkreter Beitrag als Partner des öffentlichen Verkehrs, die Vision Mobilität 2050 Wirklichkeit werden zu lassen.“

4.4 Zusammenfassung: – Vision Mobilität Schweiz 2050

DIE NACHFOLGENDE TABELLE gibt einen zusammenfassenden Überblick über alle 38 zuvor vorgestellten und inhaltlich beschriebenen Zielbildthesen, die zusammengenommen die Vision Mobilität Schweiz 2050 umschreiben.

TABELLE 3

THEMENBEREICHE UND ZIELBILDTHESEN

Themenbereiche	Zielbildthesen Vision Mobilität Schweiz 2050
1. INTERNATIONALE EINBINDUNG	<p>1.1 Das Schweizer Verkehrssystem ist integraler Bestandteil eines international harmonisierten Verkehrssystems.</p> <p>1.2 Es gibt einen internationalen Standard bezüglich Datenformat, Datenaustausch und Datenschutz.</p>
2. GESELLSCHAFT & RECHT	<p>2.1 Die Automatisierung der Verkehrssysteme bewirkt einen strukturellen Wandel der Berufsbilder im Verkehrsbereich.</p> <p>2.2 Die Akzeptanz für neue Mobilitätskonzepte ist gesellschaftlich weitgehend gegeben.</p> <p>2.3 Die Nutzung der Verkehrssysteme ist für alle weitgehend ohne Hilfe möglich.</p> <p>2.4 Die Nutzung der Verkehrssysteme ist bezahlbar.</p> <p>2.5 Die Sammlung, Übermittlung und Auswertung von Verkehrsdaten zur Kapazitätsplanung werden von den Verkehrsteilnehmern akzeptiert.</p> <p>2.6 Eine anonyme Nutzung der Verkehrssysteme ist möglich.</p> <p>2.7 Es gibt ein Recht auf vollumfängliche Datenlöschung sowie Dateneinsicht personenbezogener Daten.</p>
3. RESSOURCEN, RAUM & ENERGIE	<p>3.1 Mit knappen Ressourcen wird verantwortungsbewusst umgegangen.</p> <p>3.2 Die Siedlungsstrukturen ermöglichen kurze Wege im Alltag.</p> <p>3.3 Die Antriebsenergie stammt überwiegend aus erneuerbaren Energien.</p> <p>3.4 Der Landverkehr erfolgt weitgehend emissionsfrei.</p>
4. NACHFRAGE	<p>4.1 Nachfragesteuerung findet zeitlich, räumlich und organisatorisch differenziert statt.</p> <p>4.2 Die durchschnittliche Distanz der täglichen Mobilität ist erheblich reduziert.</p>
5. FINANZIERUNG	<p>5.1 Das Schweizer Verkehrssystem trägt sich als Ganzes finanziell selbst und ist in ein europäisches Regelwerk eingebunden.</p> <p>5.2 Die Nutzung von Mobilitätsangeboten hat einen Preis, der die Kosten widerspiegelt.</p> <p>5.3 Bei der Ermittlung der von Nutzern zu tragenden Betriebskosten des Verkehrssystems werden auch die externen Kosten einbezogen.</p> <p>5.4 Nicht wirtschaftlich-motivierte Vergünstigungen bei den Nutzerpreisen werden abgegolten.</p>

6. PLANUNG & ORGANISATION	6.1 Jeder Verkehrsträger wird nach seinen Stärken eingesetzt und ist mit den anderen Verkehrsträgern vernetzt.
	6.2 Die Verursacher von Verkehr leisten einen Beitrag zur Reduktion von Verkehrsspitzen.
	6.3 Güter- und Personenverkehr werden grundsätzlich gleichwertig behandelt.
	6.4 Planungs- und Genehmigungsverfahren sind im Hinblick auf Trends und Techniken flexibilisiert.
7. INFRASTRUKTUR	7.1 Mensch und Umwelt werden durch die Infrastruktur nicht belastet.
	7.2 Erstinvestitionen in die Infrastruktur werden vorwiegend aus Steuermitteln finanziert, Ersatzinvestitionen und Unterhalt sind durch die Nutzer der Verkehrssysteme zu leisten.
	7.3 Öffentliche Mobilitätsleistungen sind für alle Personen zugänglich.
8. ANGEBOT	8.1 Anbieter mit neuen Geschäftsmodellen und neuen Verkehrsträgern erweitern das Mobilitätsangebot und sind in das Gesamtsystem integriert.
	8.2 Neue Angebotsformen ermöglichen eine flexiblere und effizientere Nutzung von Mobilität als Dienstleistung.
	8.3 Planung und Organisation von Mobilitätsleistungen laufen über offene ICT-Plattformen integriert, transparent, mobil und benutzerfreundlich.
	8.4 Der Zugang zu bestehenden Verkehrssystemen und Infrastrukturen ist für Anbieter und Nutzer gewährleistet.
9. BETRIEB	9.1 Unterhalt und Betrieb erfolgen durch effiziente, vorwiegend privatwirtschaftliche Organisationsformen.
	9.2 Die Sicherheit (Security) der Nutzer von Verkehrssystemen ist weitgehend gewährleistet.
	9.3 Vision Zero bezüglich Unfälle ist bei allen Verkehrssystemen weitestgehend umgesetzt.
	9.4 Die Kapazitäten von Transporteinheiten im Personen- und Güterverkehr sind flexibilisiert.
	9.5 Die Kapazitäten der Verkehrssysteme werden intermodal betrieben und optimiert.
	9.6 Fahrzeuge sind untereinander und mit Leitsystemen vernetzt, um den Betrieb zu optimieren.
	9.7 Der Verkehr ist technisch weitgehend automatisiert. Autonome und vernetzte Systeme haben sich grösstenteils durchgesetzt.
	9.8 Anonymisierte Bewegungsdaten sind frei zugänglich.

„Nicht die Bauarbeiten, sondern die politischen Entscheidungsfindungen und die Bewilligungsverfahren dauern bei Infrastrukturprojekten besonders lange. Wenn wir auch in Zukunft effizient bauen wollen, müssen wir nicht primär die Bauprogramme straffen, sondern die Abläufe in den Parlamentsgebäuden, Amtsstuben und Gerichtssälen beschleunigen.“

5 | Empfehlungen zur Umsetzung der Vision Mobilität Schweiz 2050

5.1 Gegenüberstellung von Referenzszenario und Visionszielbild

DIE ZIELBILDTHESEN zeigen Perspektiven auf, wie sich das gegenwärtige schweizerische Verkehrssystem (Kapitel 3.1) unter den erwarteten Trends und Entwicklungen (Kapitel 3.2), sowie des vorgestellten Werteverständnisses (Kapitel 4.1) und der rollenspezifischen Zielvorstellungen der Akteure (Kapitel 4.2) im Jahr 2050 idealerweise verändert haben könnte. Dieser Zustand ist aber im Referenzszenario eines „Business As Usual“ nicht erreichbar. Dazu sind zielführende Massnahmen seitens der Politik zu definieren und zu beschliessen. Als Rahmen für konkrete Massnahmen schlägt diese Studie eine Reihe von Handlungsempfehlungen vor und lehnt sich dabei an das „Backcasting“ an.

In der Tat zeigt sich aus der Gegenüberstellung von Verkehrsprognosen laut Referenzszenario (Kapitel 3) und wünschenswertem Zielbild (Kapitel 4) ein deutlicher Handlungsbedarf. Die Trends im Referenzszenario deuten bis 2050 bei allen Verkehrsmitteln auf eine weitere Zunahme der Verkehrsleistungen hin. Diese Entwicklung widerspricht dem Wunsch nach einer sozial, ökonomisch und ökologisch zukunftsfähigen Mobilität, wie sie in den Thesen der Vision Mobilität umschrieben wird.

Denn das vorgestellte Visionszielbild besagt, dass vor einem Infrastrukturausbau alle anderen Massnahmen der Nachfragesteuerung und der optimierten Bewirtschaftung der vorhandenen Infrastrukturen ausgeschöpft werden sollen. Dies reicht beispielsweise von organisatorischen Massnahmen über das Verkehrsmanagement bis hin zu einer verursachergerechten Nutzerfinanzierung.

Um den im Rahmen der Zielbildthesen beschriebenen Wunschzustand bis 2050 zu erreichen, schlägt diese Studie insgesamt 44 Handlungsempfehlungen vor. Die Empfehlungen setzen direkt auf den Zielbildthesen auf und gliedern sich in dieselben neun Themenbereiche. Alle Handlungsempfehlungen wurden vom Wissenschaftsteam erarbeitet und haben einen mehrmaligen Diskussions- und Gutachterprozess mit den Experten aus dem Trägerkreis durchlaufen. Bei jeder Handlungsempfehlung wird ein Bezug zu korrespondierenden Zielbildthesen hergestellt. Diese Bezüge können angesichts der Komplexität der Themenstellungen jedoch nur exemplarischen Charakter haben und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

MIGROS

„Verkehr resultiert aus der Summe unzähliger, täglich gefällter, individueller Mobilitätsentscheide. Die Lösung der Mobilitätsprobleme führt somit zwangsläufig über das profunde Verstehen der individuell-menschlichen Verhaltens- und Entscheidungsmechanismen und damit über die Wissenschaft der Verhaltensökonomie. Das Projekt „Mobilität Schweiz 2050“ postuliert deshalb zurecht eine interdisziplinäre Verkehrs- und Mobilitätsforschung.“



5.2 Konkrete Handlungsempfehlungen zur Erreichung Vision Mobilität Schweiz 2050

THEMENBEREICH 1: INTERNATIONALE EINBINDUNG

Handlungsempfehlung 1.1: Die interkontinentale Verkehrsvernetzung der Schweiz ist sicherzustellen.

Bei allen Verkehrsträgern und ihren Infrastrukturen muss sichergestellt sein, dass langfristige Verträge die technische und administrative Kompatibilität der Verkehrsträger absichern. Ziel muss sein, durch eine integrierte Verkehrsvernetzung die Durchgängigkeit der Mobilitätsprozesse im Güter- und Personenverkehr dauerhaft sicherzustellen und kontinuierlich zu verbessern.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 1.1.

Handlungsempfehlung 1.2: Die gezielte Anbindung der Schweiz an europäische Verkehrssysteme ist sicherzustellen.

Bei der technischen, organisatorischen und regulatorischen Ausgestaltung der schweizerischen Verkehrssysteme sind schweizerische Alleingänge konsequent zu vermeiden. Die aus dem grenzquerenden Verkehr mit den Europäischen Nachbarstaaten resultierenden Kosten

für Unterhalt und Betrieb der nationalen Verkehrssysteme und Infrastrukturen sind durch Kompensationszahlungen auszugleichen. Hierfür müssen geeignete Regelungen gefunden werden.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen 1.1 und 5.1.

Handlungsempfehlung 1.3: Die Schweiz setzt sich aktiv für einen internationalen Standard der freien Datennutzung (Open Data) ein.

Die im Mobilitätsmarkt gesammelten Daten sind für alle, auch für neue Institutionen mit Fokus auf integrierte Mobilitätslösungen sowie die öffentliche Hand, in einem Open-Data-Space frei zugänglich zu machen. Für die übergreifende Entwicklung von bedarfsgerechten Verkehrsangeboten und die optimale Vernetzung von Verkehrsträgern setzt sich die Schweiz für einen international einheitlichen Standard zum Schutz und zur freien Nutzung von Mobilitätsdaten ein.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 1.2, 2.5 und 9.8.

Handlungsempfehlung 1.4: Es sind gesetzliche, international harmonisierte Rahmenbedingungen für den Persönlichkeitsschutz anzustreben.

Angesichts der grossen Zahl von miteinander verknüpften Mobilitätsdaten in diversen Datenbanken, die den Nutzern eindeutig zugeordnet werden können, ist auf gesetzgeberischem Weg dafür zu sorgen, dass die in der Bundesverfassung garantierten Grundrechte nicht eingeschränkt werden, z.B. durch ein Recht auf Dateneinsicht und ein Recht auf Datenlöschung. Da viele Akteure des Mobilitätsmarkts sowie Betreiber von ICT-Diensten im Ausland ihren Sitz haben, sind korrespondierende internationale Vereinbarungen erforderlich.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 1.2, 2.5, 2.6, 2.7 und 9.8..

THEMENBEREICH 2: GESELLSCHAFT & RECHT

Handlungsempfehlung 2.1: Ausgeprägte technische, ICT-bezogene und verhaltensökonomische Kompetenzen für den Verkehr sind gezielt in der Forschung, Aus- und Weiterbildung aufzubauen.

Die Fortschritte in der Mobilitätstechnologie wie auch damit verbundene neue Geschäftsmodelle erfordern Forschung und Entwicklung sowie neue Berufsbilder; die zu neuen fachlichen Qualifikationsprofilen führen. Dabei ist frühzeitig einem möglichen Defizit an qualifiziertem Personal Vorsorge zu leisten. Die neuen Berufsbilder müssen klar definiert und gezielt in Form von grundständigen Ausbildungen, akademischen Studiengängen und berufsbegleitenden Weiterbildungsangeboten in die Bildungslandschaft eingefügt werden. Bestehende Ausbildungsgänge im Mobilitätsbereich müssen kontinuierlich überarbeitet werden. Die Forschung im Mobilitätsbereich ist durch die Erhöhung der Fördermittel und die Berücksichtigung der spezifischen Gegebenheiten der Mobilitätsforschung zu stärken. Die Mobilitätsforschung hat ausgesprochen interdisziplinär zu erfolgen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 2.1.

Handlungsempfehlung 2.2: Technische Lösungen müssen die Möglichkeit der Entkopplung von Ticket und Personendaten gewährleisten.

In den Spezifikationen für die Software-Systeme, die in der Schweiz zur Erfassung der Mobilitätsdaten und für Buchungen zum Einsatz kommen, ist die Möglichkeit zur Entkopplung dieser Daten von den Personendaten zwingend vorzugeben. International sind entsprechende Abkommen anzustreben.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.6 und 9.8.

Handlungsempfehlung 2.3: Automatisierte Lösungen müssen so gestaltet werden, dass der Mensch die Automatismen der Verkehrssysteme unterbrechen kann.

Eine Rückfallebene, bei der das „Fail-safe“-Prinzip angewendet wird, ist bei automatisierten Systemen zwingend vorzusehen, damit diese auch von den Benutzern akzeptiert werden. Sofern die technischen Sicherheitssysteme versagen, ist der Mensch soweit geschult, dass er den Betrieb auch manuell aufrechterhalten kann.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.2 und 9.7.

THEMENBEREICH 3: RESSOURCEN, RAUM & ENERGIE

Handlungsempfehlung 3.1: Die Raumplanung der Schweiz schafft abgesicherte Pufferzonen für die Verkehrsinfrastruktur.

Das Instrument der behördenverbindlichen Richtplanung auf Kantonsebene ist schweizweit zu standardisieren und als Grundlage auch für die nationalen Planungen zu verwenden. Denn es ermöglicht, auch die Raumwirksamkeit von noch nicht in der Umsetzung befindlichen Verkehrsinfrastrukturen zu dokumentieren und Freihaltezonen zu schaffen. Auf nationaler Ebene sind räumliche Korridore für Verkehrsinfrastrukturen von nationalem Interesse verbindlich zu reservieren. Zu-



dem werden Flächen rund um strategisch wichtige Infrastrukturen von internationaler Bedeutung (z.B. Flughafen Zürich) für einen späteren Aus- oder Umbau freigehalten.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.1 und 7.1.

Handlungsempfehlung 3.2: Bei Infrastruktur- und Angebotsausbauten des Verkehrs ist Ressourceneffizienz zu berücksichtigen.

Bei der Kosten-Nutzen-Prüfung von Infrastruktur- und Angebotsausbauten werden nicht nur die Mehrwerte in der Form von Fahrzeitgewinnen oder Mehrkapazitäten berücksichtigt, sondern auch die potentiellen Energieeinsparungen und Emissionsreduktionen im zukünftigen Verkehrsbetrieb. Ebenso fliessen Aspekte wie der Landverbrauch pro Kopf oder die benötigte Graue Energie beim Bau in das Planungsverfahren ein.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.1 und 7.1.

Handlungsempfehlung 3.3: In der Raumentwicklung müssen die Wechselwirkungen mit der Mobilität explizit überprüft werden.

Die Raumentwicklung orientiert sich künftig stark an der bestehenden Verkehrsinfrastruktur und nicht umgekehrt. Es findet eine dezentrale Konzentration der Siedlungsentwicklung an existierenden Zugangspunkten zum Verkehr statt. Ebenso fliessen die noch vorhandenen Kapazitäten auf den verschiedenen Verkehrsnetzen in die Raumplanung ein.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.2 und 7.1.

Handlungsempfehlung 3.4: Mit raumplanerischen Massnahmen sind verkehrsarme Lebenskonzepte zu unterstützen.

Bei der Planung von Siedlungsentwicklungen wird mit dem Ziel der kurzen Wege auf eine angemessene Durchmischung von Wohnen, Einkaufen, Arbeiten, Ausbildung und Freizeit geachtet.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.2 und 4.2.

Handlungsempfehlung 3.5: Neue Technologien, die zu weniger Ressourcenverbrauch und Emissionen in der Mobilität führen, sind gezielt zu unterstützen.

Während mineralische Rohstoffe endlich sind, ist das Potential von emissionsarmen Energieressourcen wie Wasserstoff, Sonne oder Wind noch nicht ausgeschöpft. Ein ebenso grosses Potential steckt in der Energieeinsparung. Der Fortschritt in der Forschung soll gezielt unterstützt werden, um neue Technologien marktreif zu machen, insbesondere wenn mit deren rascher Anwendung der Ressourcenverbrauch in der Mobilität drastisch gesenkt werden kann.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.1, 3.3 und 3.4.

THEMENBEREICH 4: NACHFRAGE

Handlungsempfehlung 4.1: Durch Anreizsysteme sind die Nachfragespitzen zu glätten.

Es sind spezifische Anreizsysteme zu entwickeln, die Überlastungssituationen abmildern, indem eine gleichmässige Auslastung aller möglichen Verkehrsalternativen erreicht wird. Die Anreizformen müssen sich je nach Situation unterscheiden. Auf der Grundlage transparenter Verkehrsinformationen sollen integrierte Mobility-orientierte Anreizsysteme realisiert werden, die flexibel bei bestimmten Engpassituationen mit geeigneten Anreizen proaktiv agieren und die Verkehrsfrage intermodal je nach verfügbarer Kapazität steuern.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 4.1 und 6.2.

Handlungsempfehlung 4.2: Die Optimierung der Öffnungszeiten von öffentlichen Einrichtungen sowie das Terminieren von Grossveranstaltungen werden durch Koordinations-Plattformen erleichtert.

Koordinations-Plattformen ermöglichen die dynamische Anpassung von Öffnungszeiten. Zugänge erhalten neben öffentlichen Einrichtungen, wie Behörden und Ausbildungsstätten, auch die Organisatoren von Grossveranstaltungen. Verkehrsspitzen können durch solche Plattformen hinsichtlich ihrer Ursachen gezielt geglättet werden und damit zu einer gleichmässigeren Auslastung der Verkehrsträger und Infrastrukturen beitragen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 6.2.

Handlungsempfehlung 4.3: Im Zuge der Ansiedlung verkehrintensiver Einrichtungen ist im Rahmen der Genehmigungsverfahren die Nachfragewirkung auf das Gesamtverkehrssystem zu berücksichtigen.

Mit einer geographisch breit aufgestellten Analyse der Effekte auf die Verkehrsnachfrage wird überprüft, ob diese Effekte mehrheitlich positiv oder negativ in Bezug auf die erzeugte Verkehrsmenge ausfallen (z.B. weniger Stau in der Innenstadt oder längere Zufahrtswege für Kunden). Es wird darauf geachtet, dass auch bei den verkehrintensiven Einrichtungen möglichst kurze Wege sichergestellt werden.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 3.2.

Handlungsempfehlung 4.4: Ein integrales Mobility Pricing ist bei allen Verkehrsträgern als Standard zu entwickeln.

Durch eine integrale, verkehrsträgerübergreifende Nachfragesteuerung mittels eines Mobility Pricing lässt sich das Nachfrageverhalten beeinflussen. Dies kann – ergänzend zu anderen Massnahmen – zur Dämpfung von Nachfragespitzen und zur Nachfrageverlagerung auf alternative Angebote, aber auch zur Unterstützung weiterer Ziele eingesetzt werden. Voraussetzung ist das Vorhandensein angemessener Verkehrsalternativen, um



einseitige Abhängigkeitssituationen (Lock-In) der Nutzer zu vermeiden. Damit bildet das Mobility Pricing einen ökonomischen Baustein zur optimalen Bewirtschaftung der Verkehrsinfrastrukturen. Die Nutzer sollen mögliche Alternativen gegeneinander abwägen können, ohne Wahlfreiheiten für Verkehrsmittel zu verlieren.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.2, 5.2, und 6.2.

Handlungsempfehlung 4.5: Für Arbeitswege und Dienstreisen gibt es keine steuerlichen Entlastungen.

Die Pendler-Entfernung zwischen Wohnort und Arbeitsplatz ist ein wesentlicher Faktor für das tägliche Verkehrsaufkommen. Besonders in Agglomerationsgebieten stösst das Verkehrssystem dadurch zu Stosszeiten an seine Grenzen. Die Förderung der räumlichen Nähe zwischen Wohn- und Arbeitsort reduziert die langen Pendlerdistanzen. Der Staat setzt dafür gezielte monetäre Anreize, z.B. durch das Entfallen der Pendlerpauschale oder sonstiger Pauschalen für Dienstreisen, um das tägliche Verkehrsaufkommen zu reduzieren.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.2 und 4.2.

THEMENBEREICH 5: FINANZIERUNG

Handlungsempfehlung 5.1: Die Inanspruchnahme von Verkehrsleistungen und -infrastrukturen ist mit Nutzerkosten zu verbinden. Diese orientieren sich grundsätzlich an den Vollkosten (inkl.

externe Kosten), Preise unter Vollkosten sind politisch klar zu spezifizieren und zu begründen.

Ein finanziell selbsttragendes, nachhaltig ausgerichtetes Verkehrssystem bedarf einer vollkostenorientierten Preissetzung für die Nutzung von Mobilitätsleistungen. Dies bedeutet, dass die Vollkosten für den Unterhalt und der Betrieb der Verkehrsinfrastrukturen wie auch allfällige externe Kosten durch die direkten Nutzer zu tragen sind. Diese Orientierung an Vollkosten setzt Anreize für Investitionen in neue Technologien, die es ermöglichen, Kosten zu reduzieren und damit die Nutzerpreise zu senken. Die Nutzer können sich bewusst für neue Mobilitätsangebote entscheiden und die Umsetzung neuer Technologien direkt beschleunigen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 5.2, 5.3 und 6.2.

Handlungsempfehlung 5.2: Ein Mindestzugang an Mobilität ist für alle Bevölkerungsgruppen finanzierbar zu gewährleisten. Der soziale Ausgleich wird nicht durch das Verkehrssystem getragen, sondern wird aus anderen Quellen finanziert.

Für den Verkehr gilt das Prinzip der einheitlichen Nutzerfinanzierung, er übernimmt keine soziale Ausgleichsfunktion mehr. Vergünstigungen aufgrund von sozialen Disparitäten (z.B. Lehrling, Arbeitsloser, Rentner) werden nicht mehr vom Verkehr selbst, sondern durch die öffentliche Hand getragen (z.B. in Form von Stipendien, Sozialbezügen, Renten). Im gleichen Sinne werden keine selektiv ausgewählte Dritte, wie Ein-

kaufs- und Ausbildungsstätten, mit einzelfall-verfügbaren Beitragszahlungen an Kosten bzw. Defizite des ÖV belastet.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.3, 2.4, 5.4, 7.3 und 8.4.

Handlungsempfehlung 5.3: Es ist eine jährliche Verkehrswegerechnung zu führen, die einen Nachweis über Kosten und Einnahmen der Verkehrsträger ausweist. Eine besondere Berücksichtigung müssen die Mittelflüsse für Verkehrsnetzungen erfahren.

In einem integrativen Mobilitätssystem müssen alle Ausgaben und Einnahmen in Form einer Verkehrswegerechnung verkehrsträgerspezifisch erfasst und ausgewiesen werden, um den Grad der Selbstfinanzierung des Mobilitätssystems insgesamt transparent zu machen. Jährliche Verkehrswegerechnungen ermöglichen eine nachfrageorientierte Prüfung einzelner Streckenrelationen und Verkehrsträger. Diese Transparenz ist notwendige Grundlage für die Schaffung eines nationalen Mobilitäts-Fonds, der den Bahninfrastrukturfonds (BIF) sowie den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) zusammenfasst und so auch die integrative Vernetzung zwischen den Verkehrsträgern berücksichtigt. Damit die Verkehrswegerechnung den Entscheidungsprozess unterstützen kann, muss sie zeitnah jeweils für das Vorjahr erstellt und als Führungsinstrument ausgestaltet werden. Als Grundlage für die Entscheidungsprozesse sollten dabei die Ergebnisse der Verkehrswegerechnung mehrerer Jahre herangezogen werden.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 5.1 und 7.2.

THEMENBEREICH 6: PLANUNG & ORGANISATION

Handlungsempfehlung 6.1: Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte der Mobilität sind in jede Entscheidung bei der Gestaltung und beim Betrieb der Verkehrssysteme einzubeziehen mit dem Ziel einer gleichwertigen Berücksichtigung.

Das Zusammenwirken der drei Nachhaltigkeitsdimensionen wird durchgängig während des Planungs-, Bau- und Betriebsprozesses der Verkehrsinfrastruktur angewendet. Baugenehmigungen für neue Verkehrsinfrastrukturen werden nur erteilt, wenn ein Gleichgewicht der drei Dimensionen erreicht wird. Direkte Ausgleichsmassnahmen werden im Einzelfall geprüft. Hierfür sind valide Entscheidungsmethoden zu entwickeln.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.3, 2.4, 7.1 und 7.3.

Handlungsempfehlung 6.2: In der Verkehrsplanung sind die Stärken der Verkehrsträger abzuwägen und die Verkehrsträger untereinander optimiert zu vernetzen.

Die Flächenerschliessung im ländlichen Raum und die

grossen Verkehrsströme in den Agglomerationen sind mit Mobilitäts-Hubs zu vernetzen. Die Angebots- und Infrastrukturstrategie ist auf diese Funktionsteilung (Kombination von Kurz- und Langstrecke) via Mobilitäts-Hubs auszurichten. Dabei sind die Veränderungen durch künftige autonome Verkehrsmittel proaktiv einzubeziehen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.1, 8.1, 8.3, 8.4, 9.5 und 9.6.

Handlungsempfehlung 6.3: Es sind administrative Rahmenbedingungen für eine organisatorische und technische Vernetzung der Verkehrsträger hin zu einem integralen Verkehrssystem zu schaffen.

Die planenden und betreibenden Institutionen sowie die beteiligten Behörden sind organisatorisch so aufzustellen, dass sich die integrale Sichtweise auf alle Verkehrsträger widerspiegelt. Vor allem für den Bau und Betrieb von systemverknüpfenden Infrastrukturen sind klare organisatorische Strukturen zu schaffen. Die gesetzlichen Vorgaben für die behördenverbindlichen Planungsinstrumente sind in diesem Sinn zu schärfen. *Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.3, 6.1, 8.3, 9.6 und 9.1.*

Handlungsempfehlung 6.4: Es ist ein verkürztes Planungs- und Genehmigungsverfahren für Infrastruktur-Neubauten zu etablieren.

Die Planungsverfahren müssen durch den gezielten Einsatz von Visualisierungstechniken zur Darstellung geplanter Baumassnahmen und den frühzeitigen Einbezug der Betroffenen und Beteiligten verkürzt werden. Einsprüche Dritter werden durch neue Analyseverfahren der Virtual Reality umgehend in ihrer Berechtigung geprüft und beschleunigt entschieden. Ein ergänzendes, verkürztes Planungs- und Genehmigungsverfahren hilft dabei, kurz- bis mittelfristig eintretende Veränderungsbedarfe der Infrastruktur aufzugreifen und damit Fehlplanungen zu reduzieren, ohne die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu vernachlässigen. Ziel ist, dass das Gesamtverfahren bis zum Baubeginn nicht mehr als 5 Jahre für Grossprojekte und 2 Jahre für kleinere Projekte dauert.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.4 und 7.1.

Handlungsempfehlung 6.5: Beim Betrieb und Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur soll der Staat objektbezogen die Wertschöpfungstiefe optimieren.

Für einen effizienten Unterhalt und Betrieb der Verkehrsinfrastruktur soll die Arbeitsteilung bei der Erfüllung hoheitlicher Aufgaben zu prüfen. So können gewisse Aufgaben effizient von privatwirtschaftlichen Organisationsformen übernommen werden. Welche Aufgaben dies konkret bei den verschiedenen Verkehrsträgern sein sollten, muss regelmässig auf den Prüf-

stand gestellt werden. Dies kann durch eine verkehrsträgerübergreifend ausgerichtete Mobilitäts-Institution erfolgen, die im Auftrag des Bundes die Kontrollfunktion über alle bundeseitigen und privatwirtschaftlichen Aufgaben ausübt und regelmässig die Wertschöpfungstiefe der beteiligten öffentlichen Institutionen überprüft.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 9.1.

Handlungsempfehlung 6.6: Im Interesse einer übergeordneten Planung wird in Handlungsräumen agiert, wie sie zum Beispiel im Raumkonzept Schweiz vorgeschlagen werden.

Die heutige sektorielle und nach Verkehrsträgern eingeteilte Verkehrs- und Raumplanung wird auf ein raumbasiertes Vorgehen umgestellt, wie z.B. eine Planungsregion „Genfer See“. In definierten geographischen Räumen wird mit einem integrativen und kantonsübergreifenden Ansatz der Verkehr als Gesamtsystem optimiert und mit der Siedlungsentwicklung abgestimmt.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 3.2 und 6.1.

Handlungsempfehlung 6.7: Bei Infrastruktur- und Angebotsausbauten gilt es, den Bedürfnissen des Personen- und Güterverkehrs so zu entsprechen, dass die Mobilitätsversorgung (Güter und Personen) durchwegs gewährleistet werden kann.

Es gilt das gleichzeitige Versorgungsprimat von Güter- und Personenmobilität, d.h. dass weder Güter- noch Personenverkehr bevorzugt wird. Idealerweise können sich dabei beide Verkehrsarten gegenseitig ergänzen, um singuläre Engpässe innerhalb des Verkehrsnetzes mit intermodalen Lösungen zu beseitigen. Hierfür sind insbesondere neue Technologien mit spezifischen Lösungsansätzen zu fördern, welche die intermodale Vernetzung der Verkehrsträger sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr ermöglichen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.3 und 9.4.

THEMENBEREICH 7: INFRASTRUKTUR

Handlungsempfehlung 7.1: Der Zugang zur Infrastruktur ist bedarfsorientiert und gleichberechtigt für Güter- und Personenverkehr zu gewährleisten.

Der gleichberechtigte und bedarfsorientierte Zugang zur Infrastruktur wird durch klare, transparente Regelwerke sichergestellt. Dies betrifft die Trassenvergabe im Schienenverkehr, wo ein effizienteres Trassenmanagement und deutlich verkürzte Zeiten für Fahrplan-Erstellung und Trassenplanung zum Einsatz kommen, aber auch im Strassen- und Luftverkehr, wo die Priorisierung klar geregelt wird. Hierbei werden neueste Techniken der Fahrplan- und Betriebssimulation eingesetzt. Dadurch können beispielsweise zeitkritische Güter oder gut ausgelastete Fahrzeuge Vorfahrt erhalten.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.3, 8.4 und 9.4.

Handlungsempfehlung 7.2: Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erfolgt grundsätzlich engpassorientiert, sofern die Engpässe durch intelligente Bewirtschaftung nicht behoben werden können.

Politische Strategien mit dem Ziel, flächendeckende Verkehrsinfrastrukturen als Entwicklungsmotor von Randregionen einzusetzen, werden zugunsten des Kriteriums der knappen Bodenverfügbarkeit aufgegeben. Ein Ausbau findet nur punktuell und Engpassorientiert statt, sofern intelligente Bewirtschaftungsformen keine befriedigende Lösung bilden. Darüber hinaus sind Ausbauten umzusetzen, welche Sicherheit und Stabilität des Betriebs schützen und alternativlos sind. Dabei wird insbesondere auf die intermodalen Kapazitäten geachtet (z.B. können Engpässe auf der Strasse mit zusätzlichen Kapazitäten auf der Schiene beseitigt werden). Zudem werden Investitionen auf jene Segmente konzentriert, in welchem ein Verkehrsträger wirklich komparative Vorteile aufweist.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 7.1.

Handlungsempfehlung 7.3: Infrastrukturausbauten sind mit belastbaren Nachfrageprognosen zu begründen sowie in Qualität und Quantität darauf abzustimmen.

Gezielte Big Data Anwendungen müssen entwickelt und in das Verkehrssystem integriert werden, um eine verkehrsträgerübergreifende Echtzeit-Modellierung der Verkehrsnachfragen zu ermöglichen. Künftige Infrastrukturausbauten müssen systematisch mit diesen Nachfrageprognosen begründet werden, um Über- oder Unterkapazitäten zu vermeiden.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.5 und 7.1.

Handlungsempfehlung 7.4: Erweiterungsinvestitionen, dürfen nur stattfinden, wenn Erhalt und Unterhalt der bestehenden Infrastrukturen sowie der neu gebauten Infrastruktur gewährleistet und die Erweiterungsinvestitionen im Gesamtkontext sinnvoll sind.

Infrastrukturen sind immer mit regelmässigen Unterhaltsaufwendungen verbunden, die in der Zukunft gänzlich von den Infrastruktur-Nutzern finanziert werden. Nur wenn diese Finanzierung sichergestellt ist, können Erweiterungsinvestitionen getätigt werden, die sich in das Gesamtsystem integrieren lassen und dieses stärken, indem sie einen konkreten Angebotsnutzen zugeordnet werden können.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 7.1 und 7.2.

Handlungsempfehlung 7.5: Dauerhaft nicht ausgelastete Infrastrukturen müssen regelmässig im Hinblick auf Ausserbetriebnahme oder Rückbau geprüft werden.

Zukünftig werden Infrastruktur-Rückbauten als logische Folge einer Änderung der Siedlungsstruktur betrachtet. Sollte der Nutzen einer Infrastruktur nicht mehr ausgewiesen sein, so wird sie zurückgebaut. Besonders in dünn besiedelten Regionen sind parallele

Verkehrsinfrastrukturen, zu vermeiden. Dies gilt auch für die Abklassierung oder Ausdünnung des Strassenetzes und nachfolgender Renaturierung.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 7.1.

Handlungsempfehlung 7.6: Parallele Infrastrukturen sind nur bei hoher Nachfrage, bei komplementären Stärken der Verkehrsträger oder netzstrategisch zu begründen.

Um der knappen Verfügbarkeit von Bodenkapazitäten Rechnung zu tragen, wird auf parallel geführte Verkehrsinfrastrukturen verzichtet, sofern sie sich nicht mit einer hohen Nachfrage, einer strategisch wichtigen Netzredundanz oder einer internationalen Transitstrecke rechtfertigen lassen. In sehr verkehrsarmen Regionen stellt sich die Frage, ob der Strassenverkehr nicht auf eine bestehende Bahn oder umgekehrt umgelagert werden kann.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 7.1 und 9.5.

Handlungsempfehlung 7.7: Der durch Infrastruktur- und / oder Angebotsausbauten induzierte Verkehr muss in der Planungsphase in seiner raumwirksamen, ökonomischen und umweltpolitischen Wirkung kritisch beurteilt werden. Eine negative Beurteilung hat zu einem Verzicht auf die Ausbauten zu führen.

Neue Infrastrukturen können dazu beitragen, dass die Kapazität erhöht, ein Gebiet neu erschlossen oder die Geschwindigkeit einer Verbindung angehoben wird. Dies kann zu einer zusätzlichen Verkehrsnachfrage führen, welche durch das attraktiver gewordene Angebot induziert wird. In der Planungsphase muss dieser Aspekt systematisch beleuchtet werden.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 7.1.

Handlungsempfehlung 7.8: Beim Infrastrukturausbau sind gezielt neue Technologien zu verwenden.

Neue Technologien, wie integrierte Leitsysteme im Asphalt auf der Strasse oder neue Bremssysteme für die

Bahn, müssen stetig weiterentwickelt und umgehend beim Infrastruktur-Ausbau angewandt werden. Sie dienen einer effizienteren Infrastruktur-Bereitstellung und wirken kosten- sowie zeiteinsparend.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 5.2 und 7.1.

THEMENBEREICH 8: ANGEBOT

Handlungsempfehlung 8.1: Das Verkehrssystem ist nach ökonomischen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten in seiner Leistungsfähigkeit den Bedürfnissen von Gesellschaft und Wirtschaft angepasst und regional zu differenzieren.

Die Angebote und Infrastrukturen sind in Abhängigkeit von der Nachfrage und Wirtschaftlichkeit klar zu differenzieren. Das Verkehrssystem muss mit neuen, flexiblen Mobilitätsangeboten auf die künftigen Markt- und Raumnutzungsstrukturen reagieren. So sind die Lösungen des öffentlichen Verkehrs und des motorisierten Individualverkehrs intelligent mit bestehenden oder neuen Entleih- und Sharing-Konzepten zu ergänzen. Das Verkehrssystem muss dabei ganzheitlich betrachtet und verkehrsträgerübergreifend nach regionalen Bedarfen organisiert und vernetzt werden. Mindestanforderung ist die bedarfsgerechte Absicherung der Grundmobilität auf regionaler und überregionaler Ebene sowohl in ländlichen wie auch in urbanen Gebieten.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 4.1, 9.4, 9.5, 2.3 und 2.5.



„Für PostAuto als integraler Mobilitäts-, Technologie- und Systemanbieter steht nicht der einzelne Verkehrsträger im Vordergrund, sondern die massgeschneiderte Mobilitätslösung.“

Handlungsempfehlung 8.2: Es sind Innovationsprogramme für Effizienz- und Qualitätssprünge in den Verkehrssystemen zu schaffen.

Das schweizerische Verkehrssystem ist gezielt für öffentliche und privatwirtschaftliche Effizienz-, Qualitäts- und Innovationsinitiativen zu öffnen. Mit freiem Zugang zu den Verkehrssystemen werden innovative Anbieter neue Technologien rasch auf den Markt bringen. Öffentliche Innovationsprogramme für die Wirtschaft, die z.B. die Förderung zukünftiger ICT-Technologien vorantreiben, ermöglichen es, dass trotz verschiedener Anbieter die Integration der verschiedenen Angebote gewährleistet und das Verkehrssystem als Ganzes optimiert wird.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.2, 6.1, 5.2, 8.2, 8.3, 9.5 und 9.6.

Handlungsempfehlung 8.3: Angebote im Personen- und Güterverkehr sind hinsichtlich Kapazität, Form, Zeitaspekte und Preis flexibel an die regional und zeitlich unterschiedliche Nachfrage anzupassen.

Regionale Unterschiede in den Mobilitätsbedürfnissen müssen in ein nachfrageorientiertes Mobilitätsangebot mit einer unterschiedlich starken Ausprägung einzel-

ner Verkehrsträger überführt werden. In Agglomerationsräumen liegt der Fokus auf dem schnellen, kollektiven Transport vieler Personen und Güter. Im ländlichen Raum steht vielerorts die Gewährleistung einer individuell geprägten Grundmobilität im Vordergrund. Neue Mobilitätsangebote, teilweise organisiert durch private Nutzergruppen und aufsetzend auf der Sharing-Idee betrieben, reagieren flexibel auf die zeitlich variablen Anforderungen und stellen bedarfsgerechte Transporteinheiten für den Personen- und Güterverkehr zur Verfügung.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.5, 4.1, 7.3, 8.1, 8.2 und 9.4.

Handlungsempfehlung 8.4: Ein Angebotsausbau darf nicht aus Prestige-Effekten erfolgen, sondern muss strikt durch eine wachsende Nachfrage und / oder eine politisch gewollte Strukturveränderung zwischen den Verkehrsträgern begründet sein.

Bevor Infrastrukturen neu- oder ausgebaut resp. Verkehrsangebote erweitert oder neu geschaffen werden, müssen alle übrigen Möglichkeiten zur Bewältigung von bestehenden Engpass-Situationen ausgeschöpft worden sein, insbesondere auch solche der Verkehrslenkung und -steuerung. Der Entscheidungsprozess muss neben wirt-



schaftlichen auch soziale, ökologische Kriterien einbeziehen und darf offensichtlich politisch motivierte Prestigeprojekt ablehnen. Investitionswünsche müssen stichhaltig, anhand klarer Kriterien begründet werden. Andernfalls ist eine öffentliche Finanzierung ausgeschlossen. Die politischen Entscheidungsprozesse sind so auszugestalten, dass regionale oder andere Sonderinteressen kein dominierendes Gewicht erlangen können.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.4, 3.1, und 7.1.

Handlungsempfehlung 8.5: Die gesetzlichen und insbesondere regulatorischen Rahmenbedingungen sind kontinuierlich im Hinblick auf neue Trends im Mobilitätsmarkt anzupassen.

Innovative Technologien führen zu neuen Angeboten und Geschäftsmodellen im Verkehrsmarkt. Diese können bisherige Angebote und ihre Geschäftsmodelle in Frage stellen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen müssen diese neuen Entwicklungen berücksichtigen und regelmässig hierauf angepasst werden, um die Mobilitätspotenziale neuer Angebote auszuschöpfen. Hierbei helfen Testmärkte mit bewussten rechtlichen Freiräumen, den rechtlichen Rahmen bereits empirisch zu unterlegen. Die Regulierung und Organisation des Verkehrssystems muss adaptierbar sein und darf Innovationen nicht blockieren können, um überkommene Strukturen zu schützen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 2.2, 8.1, 8.2, 8.4, und 9.4.

Handlungsempfehlung 8.6: Das Mobilitätsangebot ist im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung nach wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auszurichten.

Um eine übermässige Belastung der Natur zu vermeiden, soll auf die Stillung einzelner spezifischer Mobilitätsbedürfnisse bewusst und konsequent verzichtet werden. Durch eine Sensibilisierung der Nachfrager sind suffiziente und genügsame Mobilitätsmuster wie Car Sharing und ÖV zu integrieren und Komfortansprüche auf ein notwendiges, moderates Mass zu begrenzen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.2, 6.3 und 9.1.

THEMENBEREICH 9: BETRIEB

Handlungsempfehlung 9.1: Technische und organisatorische Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der Verkehrsteilnehmer sind immer nach dem aktuellen Stand der Technik zu prüfen.

Die Sicherheitsstandards müssen stets an die neuen organisatorischen Massnahmen (z.B. Sicherheitsaudits) oder technischen Entwicklungen (z.B. Objekterkennung auf der Fahrbahn) angepasst und dabei sukzessive erhöht werden. Die Entwicklungen zum autonomen Fahren sind für eine konsequente Sicherheitsverbesserung zu nutzen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 9.2 und 9.3.

Handlungsempfehlung 9.2: Bei der Planung und beim Betrieb der Strasseninfrastruktur sind insbesondere in Hauptverkehrszeiten gut ausgelastete Fahrzeuge zu bevorzugen.

Priorisierungsmassnahmen auf der Strasseninfrastruktur müssen konsequent nach dem Personenaufkommen und nicht nach der Anzahl Fahrzeuge ausgerichtet (z.B. dynamische Busspuren oder High-Occupancy Vehicle Lanes). Die Bevorzugung ausgelasteter Fahrzeuge erhöht die Akzeptanz für flexiblere Mobilitätsangebote.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende Thesen: 6.1 und 9.4.

Handlungsempfehlung 9.3: Automatisierungstechnologien sind zu fördern.

Die Entwicklungen in den Bereichen ICT-Vernetzung, Ticketing, Antriebstechnologien, dezentrale Selbststeuerung und fahrerlose Systeme für den Gütertransport eröffnen Steigerungspotenziale in Sachen Komfort, Effizienz, Kapazitätsnutzung, Umweltschutz und Sicherheit. Daher sind diejenigen Technologien gezielt zu fördern, die eine integrative, weitgehend automatisierte Planung, Steuerung, Kontrolle und Nutzung der Transporteinheiten über alle Verkehrsträger hinweg ermöglichen.

Dieser Handlungsempfehlung zugrundeliegende These: 9.7.



„Technische Innovationen ermöglichen die Etablierung neuer, individualisierter Geschäftsmodelle sowie auch die Effizienzsteigerung bestehender Prozesse. Als ein Vordenker in der Logistikbranche investiert DHL strukturiert in die Themen Trendsuche und Lösungsentwicklung.“

TABELLE 4

THEMENBEREICHE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Themenbereiche	Handlungsempfehlungen
1. INTERNATIONALE EINBINDUNG	<p>1.1 Die interkontinentale Verkehrsvernetzung der Schweiz ist sicherzustellen.</p> <p>1.2 Die gezielte Anbindung der Schweiz an europäische Verkehrssysteme ist sicherzustellen.</p> <p>1.3 Die Schweiz setzt sich aktiv für einen internationalen Standard der freien Datennutzung (Open Data) ein.</p> <p>1.4 Es sind gesetzliche, international harmonisierte Rahmenbedingungen für den Persönlichkeitsschutz anzustreben.</p>
2. GESELLSCHAFT & RECHT	<p>2.1 Ausgeprägte technische, ICT-bezogene sowie verhaltensökonomische Kompetenzen für den Verkehr sind gezielt in der Forschung, Aus- und Weiterbildung aufzubauen.</p> <p>2.2 Technische Lösungen müssen die Möglichkeit der Entkopplung von Ticket und Personendaten gewährleisten.</p> <p>2.3 Automatisierte Lösungen müssen so gestaltet werden, dass der Mensch die Automatismen der Verkehrssysteme unterbrechen kann.</p>
3. RESSOURCEN, RAUM & ENERGIE	<p>3.1 Die Raumplanung der Schweiz schafft abgesicherte Pufferzonen für die Verkehrsinfrastruktur.</p> <p>3.2 Bei Infrastruktur- und Angebotsausbauten des Verkehrs ist Ressourceneffizienz zu berücksichtigen.</p> <p>3.3 In der Raumentwicklung müssen die Wechselwirkungen mit der Mobilität explizit überprüft werden.</p> <p>3.4 Mit raumplanerischen Massnahmen sind verkehrsarme Lebenskonzepte zu unterstützen.</p> <p>3.5 Neue Technologien, die zu weniger Ressourcenverbrauch und Emissionen in der Mobilität führen, sind gezielt zu unterstützen.</p>
4. NACHFRAGE	<p>4.1 Durch Anreizsysteme sind die Nachfragespitzen zu glätten.</p> <p>4.2 Die Optimierung der Öffnungszeiten von öffentlichen Einrichtungen sowie das Terminieren von Grossveranstaltungen werden durch Koordinations-Plattformen erleichtert.</p> <p>4.3 Im Zuge der Ansiedlung verkehrsintensiver Einrichtungen ist im Rahmen der Genehmigungsverfahren die Nachfragewirkung auf das Gesamtverkehrssystem zu berücksichtigen.</p> <p>4.4 Ein integrales Mobility Pricing ist bei allen Verkehrsträgern als Standard zu entwickeln.</p> <p>4.5 Für Arbeitswege und Dienstreisen gibt es keine steuerlichen Entlastungen.</p>
5. FINANZIERUNG	<p>5.1 Die Inanspruchnahme von Verkehrsleistungen und -infrastrukturen ist mit Nutzerkosten zu verbinden. Diese orientieren sich grundsätzlich an den Vollkosten (inkl. externe Kosten), Preise unter Vollkosten sind politisch klar zu spezifizieren und zu begründen.</p> <p>5.2 Ein Mindestzugang an Mobilität ist für alle Bevölkerungsgruppen finanzierbar zu gewährleisten. Der soziale Ausgleich wird nicht durch das Verkehrssystem getragen, sondern wird aus anderen Quellen finanziert.</p> <p>5.3 Es ist eine jährliche Verkehrswegerechnung zu führen, die einen Nachweis über Kosten und Einnahmen der Verkehrsträger ausweist. Eine besondere Berücksichtigung müssen die Mittelflüsse für Verkehrsvernetzungen erfahren.</p>

6. PLANUNG & ORGANISATION

- 6.1 Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte der Mobilität sind in jede Entscheidung bei der Gestaltung und beim Betrieb der Verkehrssysteme einzubeziehen mit dem Ziel einer gleichwertigen Berücksichtigung.
- 6.2 In der Verkehrsplanung sind die Stärken der Verkehrsträger abzuwägen und die Verkehrsträger untereinander optimiert zu vernetzen.
- 6.3 Es sind administrative Rahmenbedingungen für eine organisatorische und technische Vernetzung der Verkehrsträger hin zu einem integralen Verkehrssystem zu schaffen.
- 6.4 Es ist ein verkürztes Planungs- und Genehmigungsverfahren für Infrastruktur-Neubauten zu etablieren.
- 6.5 Beim Betrieb und Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur soll der Staat objektbezogen die Wertschöpfungstiefe optimieren.
- 6.6 Im Interesse einer übergeordneten Planung wird in Handlungsräumen agiert, wie sie zum Beispiel im Raumkonzept Schweiz vorgeschlagen werden.
- 6.7 Bei Infrastruktur- und Angebotsausbauten gilt es, den Bedürfnissen des Personen- und Güterverkehrs so zu entsprechen, dass die Mobilitätsversorgung (Güter und Personen) durchwegs gewährleistet werden kann.

7. INFRASTRUKTUR

- 7.1 Der Zugang zur Infrastruktur ist bedarfsorientiert und gleichberechtigt für Güter- und Personenverkehr zu gewährleisten.
- 7.2 Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erfolgt grundsätzlich engpassorientiert, sofern die Engpässe durch intelligente Bewirtschaftung nicht behoben werden können.
- 7.3 Infrastrukturausbauten sind mit belastbaren Nachfrageprognosen zu begründen sowie in Qualität und Quantität darauf abzustimmen.
- 7.4 Erweiterungsinvestitionen dürfen nur stattfinden, wenn Erhalt und Unterhalt der bestehenden Infrastrukturen sowie der neu gebauten Infrastruktur gewährleistet und die Erweiterungsinvestitionen im Gesamtkontext sinnvoll sind.
- 7.5 Dauerhaft nicht ausgelastete Infrastrukturen müssen regelmässig im Hinblick auf Ausserbetriebnahme oder Rückbau geprüft werden.
- 7.6 Parallele Infrastrukturen sind nur bei hoher Nachfrage, bei komplementären Stärken der Verkehrsträger oder netzstrategisch zu begründen.
- 7.7 Der durch Infrastruktur- und / oder Angebotsausbauten induzierte Verkehr muss in der Planungsphase in seiner raumwirksamen, ökonomischen und umweltpolitischen Wirkung kritisch beurteilt werden. Eine negative Beurteilung hat zu einem Verzicht auf die Ausbauten zu führen.
- 7.8 Beim Infrastrukturausbau sind gezielt neue Technologien zu verwenden.

8. ANGEBOT

- 8.1 Das Verkehrssystem ist nach ökonomischen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten in seiner Leistungsfähigkeit den Bedürfnissen von Gesellschaft und Wirtschaft angepasst und regional zu differenzieren.
- 8.2 Es sind Innovationsprogramme für Effizienz- und Qualitätssprünge in den Verkehrssystemen zu schaffen.
- 8.3 Angebote im Personen- und Güterverkehr sind hinsichtlich Kapazität, Form, Zeitaspekte und Preis flexibel an die regional und zeitlich unterschiedliche Nachfrage anzupassen.
- 8.4 Ein Angebotsausbau darf nicht aus Prestige-Effekten erfolgen, sondern muss strikt durch eine wachsende Nachfrage und / oder eine politisch gewollte Strukturveränderung zwischen den Verkehrsträgern begründet sein.
- 8.5 Die gesetzlichen und insbesondere regulatorischen Rahmenbedingungen sind kontinuierlich im Hinblick auf neue Trends im Mobilitätsmarkt anzupassen.
- 8.6 Das Mobilitätsangebot ist im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung nach wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auszurichten.

9. BETRIEB

- 9.1 Technische und organisatorische Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der Verkehrsteilnehmer sind immer nach dem aktuellen Stand der Technik zu prüfen.
- 9.2 Bei der Planung und beim Betrieb der Strasseninfrastruktur sind insbesondere in Hauptverkehrszeiten gut ausgelastete Fahrzeuge zu bevorzugen.
- 9.3 Automatisierungstechnologien sind zu fördern.

6 | Von der Vision zur Umsetzung

EINIGE THESEN und Handlungsempfehlungen decken sich mit aktuellen Postulaten. Insgesamt bedeuten aber die fünf prioritären Stossrichtungen eine klare Nuancierung gegenüber der aktuellen Politik:

- // Durchgängiger Einsatz der Informationstechnologie zur Nutzung und Steuerung der Verkehrssysteme; proaktive Migration automatisierter Systeme.
- // Kapazitätsbewirtschaftung der Infrastrukturen durch Steuerungs- und Regelungstechnik sowie durch lenkende Einflüsse auf die Nachfrager, Minimierung der baulichen Kapazitätserweiterung.
- // Nachfrageorientierte und intermodale Priorisierung von Infrastrukturvorhaben; Vermeidung unbedingbarer Investitionen in parallele Verkehrsträger, Rückbau von Verkehrsinfrastrukturen bei schwacher Nutzung.
- // Internationale Integration der Verkehrssysteme einschliesslich ihrer Informations- und Steuerungssysteme sowie der Nutzungsinformationen.
- // Konsequente ökonomische Betrachtung der Verkehrsinfrastrukturen mit Postulat der Vollkostendeckung; Loslösung der Verkehrspolitik von der Regional- und Sozialpolitik.

Es ist demnach an der Zeit, die traditionellen, verkehrsträgerspezifischen Strategien durch eine verkehrsträgerübergreifende Politik für den Güter- und Personenverkehr zu ersetzen. Konventionelle Planungsprozesse und Formen der Festlegungen werden nicht mehr als geeignete Leitlinie für ein datengetriebenes Gesamtverkehrssystem dienen können. Nicht zuletzt lassen sich die zentralen Massnahmen gar nicht mehr sinnvoll in Konzepten, Sach- oder Richtplänen festhalten. In der Folge stellt diese Vision neue Fragen der Governance und Planung des Verkehrssystems Schweiz, einschliesslich innovativer Formen der Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse. Neu zu diskutieren ist dabei auch die Rollenteilung zwischen Privatwirtschaft und Staat. In der Vergangenheit steuerte der Staat das Verkehrswesen durch Verstaatlichung der Infrastrukturen.

Die künftigen Treiber der Entwicklung – insbesondere in der Informationstechnologie – werden im Eigentum wohl mehrheitlich ausländischer Unternehmen sein, die sich nicht mehr verstaatlichen lassen. Neue Geschäftsmodelle werden die Marktbedürfnisse besser befriedigen als hergebrachte Formen der Leistungsvermittlung und der Abrechnung.

Desweiteren müssen die Handlungsempfehlungen als konkrete Massnahmen mit kurz-, mittel- und langfristigem Realisierungshorizont formuliert und auf die verschiedenen räumlichen Strukturen der Schweiz abgestimmt werden. Dabei können Modellregionen für neue Technologien, Geschäftsmodelle und neue Formen der Mobilität genutzt werden, um frühzeitig Erkenntnisse für die nationale Mobilitätsstrategie zu gewinnen. Die verantwortlichen Verkehrspolitiker der Schweiz sind also gefordert, aus der Vision einen Masterplan Mobilität Schweiz 2050 zu entwickeln, der in sich stimmige Massnahmenpakete mit Prioritäten und Finanzierungsoptionen enthält.

Wenn es mit dieser Studie gelingt, die verkehrspolitische Diskussion über die in der Schweiz benötigte und gewünschte Mobilität zu bereichern, so hat sie ein erstes Ziel erreicht. Trägt sie angesichts der immer komplexer werdenden Mobilitäts Herausforderungen zusätzlich zur Antizipation künftiger Anforderungen bei: Umso besser!



Literatur

IM TEXT ZITIERTE QUELLEN:

[ARE 2004] Bundesamt für Raumentwicklung, Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030- Hypothesen und Szenarien, Bern, 2004.

[ARE 2006] Bundesamt für Raumentwicklung, Perspektiven des schweizerischen Personenverkehrs bis 2030, Bern, 2006.

[ARE 2012] Bundesamt für Raumentwicklung, Ergänzungen zu den schweizerischen Verkehrsperspektive bis 2030, Bern, 2012.

[ASTRA 2013] Bundesamt für Strassen, Jahresbericht 2013, Bern, 2013.

[ARE 2014] Bundesamt für Raumentwicklung, Nationale Personen- und Güterverkehrsmodelle des UVEK, Durchschnittlicher Tagesverkehr 2012 für den Personen- und Güterverkehr, Bern, 2014.

[BFS 2010] Bundesamt für Statistik, Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060, Bern 2010

[Grêt-Regamey, Brunner 2011] Grêt-Regamey A., Brunner, S. H., Methodischer Rahmen für den Einsatz von Backcasting zur Anpassung an den Klimawandel, disP 184 1-2011/1, <http://irl.eth.ch/plus/people/agrtrega/2011-disP>. Abgerufen 30.03.2014.

[Intraplan 2005] Intraplan, Entwicklung des Schweizer Luftverkehrs bis 2030, Nachfrageprognose, im Auftrag des BAZL, Intraplan Consult GmbH, München, 2005.

[Intraplan 2015] Intraplan, Monitoring der Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Luftverkehrs, Ergebnisse, im Auftrag des BAZL, Intraplan Consult GmbH, München, 2015.

[Miolla 2008] Miolla A., Backcasting approach for sustainable mobility, JRC Scientific and Technical Reports, European Commission, Joint Research Center, Institute for Environment and Sustainability, 2008.

[Schweizerischer Bundesrat 2012] Schweizerischer Bundesrat, KdK, BPUK, SSV, SGV, Raumkonzept Schweiz. Überarbeitete Fassung, Bern, 2012.

[Stölzle et.al 2015] Stölzle, W., Hofmann, E., Oettmeier, K., Logistikmarktstudie Schweiz 2015, Wabern bei Bern, 2015.

[Umweltbundesamt 2014] Umweltbundesamt, Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente für eine Mobilitätsstrategie für Deutschland, Berlin, 2014.

[UVEK 2010] UVEK, Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz, Bern, 2010.

[UVEK 2013] UVEK, Bericht über die Verkehrsverlagerung vom November 2013, Bericht des Bundesrates, Bern, 2013.

WEITERE VERWENDETE QUELLEN:

[ARE 2013] Bundesamt für Raumentwicklung, Abstimmung von Siedlung und Verkehr Diskussionsbeitrag zur künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz – Schlussbericht, 2013.

[ARE 2012a] Bundesamt für Raumentwicklung, UVEK, Abstimmung Siedlung und Verkehr Einfluss der Bevölkerungszunahme bis 2030 auf die Verkehrsentwicklung, 2012.

[ARE 2012b] Bundesamt für Raumentwicklung, UVEK, Ergänzungen zu den schweizerischen Verkehrsperspektiven bis 2030, 2012.

[Association for European Transport and contributors 2005], Association for European Transport and contributors, Looking over the horizon: Transport and reduced CO2 emissions in the UK by 2030 Bericht über VIBATUK, 2005.

- [Avenir Suisse] Avenir Suisse, Ansprechpartner Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Gesamtverkehrsangelegenheiten, Verkehr, Plädoyer für eine nachhaltige Verkehrspolitik, Strategie, Verkehr und Mobilität Niederösterreich, 2010.
- [BAST 2012] Bundesanstalt für Straßenwesen, Mobilitätsstudie Fahranfänger, 2012.
- [BAV 2012] Bundesamt für Verkehr, Grossterminalstudie Beurteilung der Terminalprojekte Gateway Limmattal und Basel-Nord, 2012.
- [BAV – ÖV 2014] Bundesamt für Verkehr- Öffentlicher Verkehr, für die Schweiz Strategie, 2014.
- [BDI 2013] Verkehrspolitische Kernforderungen für die 18. Legislaturperiode Wachstum stärken. Ressourcen schonen. Was jetzt zu tun ist. 2013.
- [BFE 2005], BFE Energieperspektiven 2050, Zusammenfassung, 2005.
- [BFE 2010] Bundesamt für Energie, UVEK, Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz, 2010.
- [BMVBS 2009] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, MiD, Wie und warum sind wir mobil? Ergebnisse und Trends zur Mobilität in Deutschland, 2009.
- [BMVI 2010] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bau und Stadtentwicklung, MiD: Mobilität in Deutschland 2008 Ergebnisbericht Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends, 2010.
- [BMW Group 2005] BMW Group, ifmo Studie Mobilität 2025, 2005.
- [BMW Group 2010] BMW Group, Zukunft der Mobilität - Szenarien für das Jahr 2030, 2010.
- [BMW Group 2013a] BMW Group, Verkehrsprobleme gemeinsam lösen, 2013.
- [BMW Group 2013b] BMW Group, Vision Mobilität 2050. Region München, 2013.
- [Bundesrat 2013] Bundesrat, BPUK, KdK, SSV, SGV, Raumkonzept Schweiz, 2013.
- [Cargo Forum Schweiz 2013] Cargo Forum Schweiz, Infrastruktur Landverkehr 2030 Modul 2: Logistikstandorte Siedlungs-/Verkehrsplanung, 2013.
- [Continental AG 2011] Continental AG, Continental-Mobilitätsstudie 2011.
- [DB AG 2013] Deutsche Bahn AG, Nachhaltigkeitsbericht 2012, 2013.
- [DB Mobility Logistics 2010] DB Mobility Logistics, Mc Kinsey & Company, DB Zukunftsstudie 2025 Zukunftsperspektiven für Mobilität und Transport, 2010.
- [Department for Transport 2005a] Department for Transport, VIBAT_UK, Looking over the Horizon, Visioning and Backcasting for UK Transport Policy, 2005.
- [Department for Transport 2005b] Department for Transport, VIBAT_UK, Visioning and Backcasting for UK Transport Policy (VIBAT) Draft Stage 1 Baseline Report, 2005.
- [Department for Transport 2005c] Department for Transport, VIBAT_UK, Visioning and Backcasting for UK Transport Policy (VIBAT) Stage 2 Working Paper Images of the Future: New Market or Smart Social, 2005.
- [Department for Transport 2006] Department for Transport, VIBAT_UK, Visioning and Backcasting for UK Transport Policy (VIBAT) Stage 3 Report Policy Packaging and Pathways, 2006.
- [DHL 2012] Deutsche Post DHL Group, Logistics 2050 A Scenario Study – Delivering Tomorrow, 2012.
- [DHL 2013] DHL Customer Solutions & Innovation, LOGISTICS TREND RADAR Delivering insight today. Creating value tomorrow!, 2013.
- [economiesuisse 2015] economiesuisse, Güterverkehr und Logistik, Lösungsansätze der Wirtschaft für eine starke und vernetzte Schweiz, 2015.
- [Ernst Basler + Partner AG 2011] Ernst Basler + Partner AG, Mobilitätsverhalten heute und in Zukunft, 2011.

- [Flury & Giuliani GmbH 2013] Flury&Giuliani GmbH, Wirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Verkehrs für den Werkplatz Schweiz, Wertschöpfungs- und Beschäftigungsstudie im Auftrag von LITRA, SWISSRAIL und dem Fachverband Infra, 2013.
- [Foresight 2005] Foresight, Graham H. May, Transport in Europe: where are we going?, 2005.
- [Forum Zukunft urbane Mobilität Zürich 2005] Forum Zukunft urbane Mobilität Zürich, Schlussbericht, Zukunft urbane Mobilität, 2005.
- [Fraunhofer 2010] Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030, 2010.
- [Fraunhofer 2011] Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research ISI, VIVER, Visionsstudie für nachhaltigen Verkehr in Deutschland. Working Paper Sustainability and Innovation, 2011.
- [GDI 2013] Gottlieb Duttweiler Institute im Auftrag der SBB, Mobilität 2025, Unterwegs in der Zukunft, Mai 2013.
- [Grazer Energie Agentur 2010] Grazer Energie Agentur, Förderübersicht für Mobilität und Elektrofahrzeuge für Betriebe/Gemeinden/Private in der Steiermark, 2010.
- [Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung 2013] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Mobilität in Hessen Entwicklungen und Perspektiven, 2013.
- [infas 2010a] infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, MiD: Trends im Verkehrsmarkt, Detailergebnisse der Studie Mobilität in Deutschland, 2010.
- [infas 2010b] infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, MiD: Mobil bleiben, Klima schonen? Ergebnisse der repräsentativen Befragung „Mobilität in Deutschland 2008“ BAGSO Fachtagung „Nach uns die Sintflut?“ am 27. Oktober 2010.
- [infas 2011] infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, MiD: Mobilität im Großraum Hamburg Vorstellung der regionalen Ergebnisse „Mobilität in Deutschland“, 2011.
- [infas 2009] infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, MiD: Potenziale für eine ökologischere Mobilität -Verhalten und Ansprüche der wichtigsten Zielgruppen, 2009.
- [InnoZ 2005] Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel InnoZ der DB AG, InnoZ - Trends 2030 Mobilität und Logistik, 2005.
- [IVT 2002] IVT, Mehr Mobilität mit weniger Verkehr: eine Herausforderung der Zukunft Einige Thesen, 2002.
- [IVT 2013] IVT, Studie Infrastruktur Landverkehr, Modul 1: Engpassanalyse Infrastruktur, 2013.
- [JRC, ies 2008] JRC, ies, Backcasting approach for sustainable mobility, 2008.
- [Marks 2013], Bernhard Marks, Carsharinganbieter geben Gas, 2013.
- [MBWSV NRW 2011] Mobilität in Nordrhein-Westfalen Daten und Fakten, Straßenverkehr – ÖPNV und Eisenbahn – Binnenschiffsverkehr – Luftverkehr, 2011.
- [Mecklenburger AnStiftung 2005] Mecklenburger AnStiftung, Ländliche Mobilität in Mecklenburg-Vorpommern als Aufgabe bürgerschaftlichen Engagements, 2005.
- [Metron 2014] Metron, Metron Themenheft 29: Und wir bewegen uns doch, 2014.
- [Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr 2011] Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr, Mobil in Sachsen-Anhalt, Schnittstellen für die Mobilität, Hinweise und Beispiele, 2001.
- [Mobilitätsakademie 2008] Mobilitätsakademie, Idealtypen der Mobilität von morgen: ein Analysebild, 2008.
- [MWEBWV 2011] Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Mobilität in Nordrhein-Westfalen, 2011.
- [MWEIMH NRW] Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Masterplan Elektromobilität Nordrhein-Westfale, 2009.

- [Little, A.D. 2005] Little, A.D. Zukunft der Mobilität 2020, 2005.
- [Nds. ml 2012] Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Mobilität in ländlichen Räumen in Niedersachsen Ergebnisbericht, 2012.
- [Ökoinstitut Südtirol/Alto Adige 2005] Ökoinstitut Südtirol/Alto Adige, Projekt „Mobilität ohne Barrieren“, 2005.
- [Planungsbüro 2012] Planungsbüro VIA eG, Handlungsstrategien zur Mobilitätssicherung in ländlichen Räumen, Daseinsvorsorge durch Mobilität am Beispiel einer Studie für das Land Niedersachsen, 2012.
- [Rat für Nachhaltige Entwicklung 2005] Rat für Nachhaltige Entwicklung, Visionen 2050 - Dialoge Zukunft, 2005.
- [SBB Cargo 2014] SBB Cargo, Cargo Magazin 3/2014 - Güterverkehr im Jahr 2030, 2014.
- [Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Kommunikation 2011] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Kommunikation, Mobilität der Stadt Berliner Verkehr in Zahlen Ausgabe 2010, erschienen 2011.
- [Siemens AG 2005] Siemens AG, Siemens Complete mobility, Integrierte Lösungen für den Nahverkehr, Fernverkehr und Logistik, 2005.
- [SMARTSET 2013] SMARTSET Projektkoordination, Smartset Projekt E-Update, 2013.
- [SNF 2013] Schweizerischer Nationalfonds, Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten, Güterverkehrsplanung in städtischen Gebieten Planungshandbuch, 2013.
- [SWL] Stadtwerke Leipzig, Schaufenster Bayern – Sachsen, Elektromobilitätsentwicklung in der Region Leipzig.
- [UVEK 2006] UVEK, ASTRA, Sachplan Verkehr Teil Programm, 2006.
- [UVEK 2011] UVEK, Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen, 2011.
- [UVEK 2012] UVEK, Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012.
- [UVEK 2013a] UVEK, Klimaänderung in der Schweiz Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen, 2013.
- [UVEK 2013b] UVEK, ASTRA, Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber (Forschungsauftrag SVI 2009/010), 2013
- [UVEK 2013c] UVEK, ASTRA, Zielsystem im Güterverkehr (Forschungsauftrag SVI 2009/010), 2013.
- [UVEK 2013d] UVEK, BAFU, Kosten und Potential der Reduktion von Treibhausgasen in der Schweiz, 2013.
- [UVEK 2013e] UVEK, Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto- Protokoll, 2013.
- [Verkehrsplanung Land Salzburg 2006] Verkehrsplanung Land Salzburg, Mobilität mit Qualität Salzburger Landesmobilitätskonzept 2006 – 2015, 2006.
- [Verkehrsrundschau 2014] Verkehrsrundschau, Who is who Logistik 2015: Die gute Logistik 2020, 2014.
- [VöV 2012] Verband öffentlicher Verkehr, Marktanalyse und Marktprognose Schienengüterverkehr 2030, 2012.
- [World Business Council for Sustainable Development 2014] World Business Council for Sustainable Development, Vision 2050, The new agenda for business, 2014.
- [World Resources Forum 2013] World Resources Forum , WRF Kongress „Globale Anregungen für lokale Energieeffizienz“, Workshop III: Zukunft der Mobilität, 2013.
- [XII. Bürgermeisterseminar des Städteverbandes SH LVS Schleswig-Holstein 2010] Bürgermeisterseminar des Städteverbandes SH LVS Schleswig-Holstein, Mobilität in Schleswig-Holstein, 2010.

Lehrstuhl für Logistikmanagement



Universität St.Gallen

ETH zürich



Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Institute for Transport Planning and Systems