



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Direktion für Wirtschaftspolitik

Strukturberichterstattung Nr. 48/3

**Stefan Suter,
Christoph Lieb,
Philipp Walker**

Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen

Volkswirtschaftliche Beurteilung
von Finanzierungslösungen für
Verkehrsinfrastrukturen

**Studie im Auftrag des
Staatssekretariats für Wirtschaft**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Direktion für Wirtschaftspolitik

Strukturberichterstattung Nr. 48/3

**Stefan Suter,
Christoph Lieb,
Philipp Walker**

Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen

Volkswirtschaftliche Beurteilung
von Finanzierungslösungen für
Verkehrsinfrastrukturen

Bern, 2011

**Studie im Auftrag des
Staatssekretariats für Wirtschaft**

Vorwort

Das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) hat fünf Studien, die sich mit der Produktivität und dem volkswirtschaftlichem Nutzen der Verkehrssysteme befassen, an Forschungsstellen vergeben.

Ziel der ersten Studie war es, die Produktivität bzw. Effizienz von Schweizer Verkehrsunternehmen im internationalen Kontext zu ermitteln. Neben der Analyse der Produktivität wurde auch der Zusammenhang zwischen verschiedenen national und international angewandten Finanzierungsmodellen und dem erzielten Produktivitätsniveau der Verkehrsinfrastrukturen und der darauf angebotenen Dienstleistungen analysiert.

Im Zentrum der zweiten Studie stand die Frage nach der Definition der Grundversorgung im Verkehr als wichtigem Teil des Infrastrukturbereichs und nach den aus volkswirtschaftlicher Sicht effizienten Ansätzen zur Zielerreichung in der Grundversorgung um Umsetzung weiterer politischer Anliegen.

In der dritten Studie ging es darum, die verschiedenen, derzeit zur Diskussion gestellten Finanzierungsansätze für die Deckung der volkswirtschaftlichen Kosten im Verkehrsbereich aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht zu werten, dies mit Fokus auf den individuellen Nutzen für den einzelnen Wirtschaftsakteur und eine verursachergerechte Kostenanlastung.

Die vierte Studie untersuchte die Kosten und Nutzen von grossen Infrastrukturprojekten auf Stufe MS-Regionen. Ex-post wurde analysiert, welche wirtschaftlichen Effekte in den durch zwei ausgewählte Grossprojekte im Bereich der Verkehrsinfrastrukturen besser erschlossenen Regionen in Form von Beschäftigung und Produktivitätszunahme anfielen.

Die fünfte Studie legte den Fokus auf die Frage, ob und in welchem Mass bessere Erschliessung dank Reisezeitverkürzungen zu einer überdurchschnittlichen Wertschöpfungssteigerung in der betreffenden Region beitragen. Die Studie zeigt auch, welche Effekte auf das Bruttoinlandprodukt der Schweiz von den Reisezeitverkürzungen dank des Gotthard-Basistunnels zu erwarten sind.

Die Resultate der Forschungsarbeiten werden in den vorliegenden fünf Bänden vorgestellt.

Inhaltsübersicht

	Das Wichtigste auf zwei Seiten	2
	Inhaltsverzeichnis	4
	Abkürzungsverzeichnis	6
	Kurzfassung	7
1	Einleitung	15
2	Konzeptionelle Grundlagen zur verursachergerechten Kostenanlastung im Verkehrsbereich	17
3	Verkehrsfinanzierung: Handlungsbedarf und Ist-Zustand	31
4	Ansätze und Instrumente zur verursachergerechten Verkehrsfinanzierung.....	39
5	Das Simulationsmodell zur Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Finanzierungsansätze.....	49
6	Volkswirtschaftliche Beurteilung der Finanzierungsansätze.....	65
7	Schlussfolgerungen.....	78
8	Anhang A: Die Resultate des Simulationsmodells im Detail	81
9	Anhang B: Elastizitäten	89
	Literaturverzeichnis	93

Das Wichtigste auf zwei Seiten

Bereits in absehbarer Zukunft werden im Strassen- und Schienenverkehrsbereich zusätzliche Infrastrukturkosten im Umfang von mindestens je rund 1 Milliarde CHF zu finanzieren sein, falls an den vorgeschlagenen Ausbauprojekten festgehalten und der Substanzerhalt nicht vernachlässigt werden soll. Es besteht weitherum Einigkeit, dass die von den infrastrukturseitigen Verbesserungen profitierenden Verkehrsteilnehmenden massgeblich zur Finanzierung der Zusatzkosten beitragen sollen.

Während beim Strassenverkehr das Finanzierungspotenzial ausreichend gross ist, ist im Schienen- bzw. im öffentlichen Verkehr eine Eigenfinanzierung der zusätzlichen Kosten langfristig unter den gegebenen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen nicht möglich. Die Tarife müssten derart stark erhöht werden, dass mit einem Nachfragerückgang gerechnet werden muss, was Mehreinnahmen in grösserem Umfang verhindert.

Sichern lässt sich die Finanzierung, wenn ein verkehrsträgerübergreifendes Finanzierungsgesamtpaket geschnürt wird. In einem solchen müsste der private Strassenpersonenverkehr die Hauptfinanzierungslast übernehmen. Mit den hohen ungedeckten externen Kosten besteht hier ein ausgewiesener Handlungsbedarf, welcher über die Finanzierung der eigenen Infrastrukturkosten hinausgeht. Dass Mittel aus einer (Teil)Internalisierung der externen Kosten des MIV für die Finanzierung von Schieneninfrastrukturen eingesetzt werden, ist aus ökonomischer Sicht weder grundsätzlich zu befürworten noch abzulehnen. Die Einnahmeverwendung ist in erster Linie eine Verteilungsfrage, welche politisch entschieden werden muss. Im vorliegenden Fall könnte sich diese Verwendungsform allerdings aufdrängen, weil die Alternativen Ausbauverzicht oder Steuerfinanzierung heissen. Die Steuerfinanzierung weist den Nachteil auf, dass sie zu stärkeren volkswirtschaftlichen Verzerrungswirkungen führt als eine Abgabe, welche der Internalisierung externer Effekte dient.

Im entwickelten Finanzierungsgesamtpaket trägt der Strassenpersonenverkehr in absoluten Grössen zwar mehr zur Finanzierung bei, die relative Verteuerung der Mobilität fällt bei den Nutzniessenden des ÖV aber höher aus. Aus dieser Perspektive leisten sie einen mit Fairnessargumenten begründbaren „Mehrbeitrag“ an die Finanzierung der Schieneninfrastruktur.

Das Finanzierungsgesamtpaket führt bei weitem nicht zu einer vollständigen Internalisierung der externen Kosten des motorisierten Strassenpersonenverkehrs. Ein entsprechender Handlungsbedarf ist nach wie vor vorhanden. In einer solchen Situation lassen sich im Sinne einer Second-Best-Lösung auch Subventionen an den ÖV bzw. an die Schieneninfrastruktur weiterhin rechtfertigen. Nutzerfinanzierung zur Erhöhung des Kostendeckungsgrades im Schienen- resp. im öffentlichen Verkehr und Internalisierung der externen Kosten im Strassenverkehr sind zwei Anliegen, welche sich nicht voneinander trennen lassen. Oder anders gesagt: Schritte in Richtung Internalisierung der externen Kosten beim motorisierten Strassenpersonenverkehr sollten genutzt werden, um über Tarifierhöhungen den Kostendeckungsgrad im öffentlichen Verkehr zu erhöhen, damit die staatliche Subventionierung der Mobilität insgesamt zurückgefahren werden kann.

Die wichtigsten Ausgestaltungsmerkmale des Finanzierungsgesamtpakets sind in der Abbildung auf der nächsten Seite festgehalten. Referenzjahr für die simulierten Auswirkungen ist das Jahr 2005.

Abbildung 1: Ausgestaltung des Finanzierungsgesamtpakets

Verkehrsträger	Preis-/Tarifmassnahme	Ausgestaltung
ÖV bzw. Schienenverkehr	Infrastrukturbeitrag von Fahrgästen im Personenverkehr (PV)	+1.3 Rp. / pkm
	Erhöhung Trassenpreis im Güterverkehr (GV)	+0.2 Rp. / Btkm
Privater Strassenverkehr	Verteuerung Nationalstrassenabgabe: Neue Preise (Jahres- / 2-Monatsvignette)	100 CHF / 50 CHF
	Erhöhung Motorfahrzeugsteuer („Kantonsbeitrag“)	+70 CHF / Jahr und Fz
	Erhöhung Mineralölsteuerzuschlag	+20.5 Rp. / l
Mobilitätsverteuerung	Schieneverkehr bzw. ÖV	8% PV, 3.5% GV
	Strassenverkehr	3.6% PV, 1.3% GV
Mehreinnahmen	Zusatzeinnahmen aus dem öffentlichen Verkehr	Ca. 300 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Bund	Ca. 1'400 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Kantone	Ca. 300 Mio. CHF

Die Umsetzung des Finanzierungsgesamtpakets würde in der Wirtschaft nur zu geringen Produktionskostensteigerungen (unter 0.4%) führen.

Mit einer durchschnittlichen zusätzlichen Belastung pro Person von 245 CHF und Jahr ist die Mehrbelastung der Haushalte spürbar. Sie fällt in Abhängigkeit des Mobilitätskonsums aber deutlich unterschiedlich aus. Bei Personen mit geringem Mobilitätskonsum liegt sie nur bei 120 CHF / Jahr, bei hohem Mobilitätskonsum beläuft sie sich auf maximal rund 400 CHF / Jahr. Nach regionalen Gesichtspunkten ergeben sich nur relativ geringe Belastungsunterschiede (maximal +/-20% gegenüber dem Durchschnittswert), mit leicht überdurchschnittlichen Belastungen für Personen aus Gemeinden des äusseren Agglomerationsgürtels und des ländlichen Raumes.

Die aus den finanzierten Vorhaben erzielbaren Verbesserungen im Verkehrssystem Schweiz sind diesen Mehrbelastungen gegenüber zu stellen.

Inhaltsverzeichnis

	Das Wichtigste auf zwei Seiten	2
	Inhaltsverzeichnis	4
	Abkürzungsverzeichnis	6
	Kurzfassung	7
1	Einleitung	15
1.1	Ausgangslage und Zielsetzung.....	15
1.2	Berichtsstruktur.....	16
2	Konzeptionelle Grundlagen zur verursachergerechten Kostenanlastung im Verkehrsbereich	17
2.1	Einleitung.....	17
2.2	Die Kostendeckungsfrage im Verkehrsbereich	17
2.2.1	Fixkostenproblematik und Monopolsituation	17
2.2.2	Externalitäten	19
2.2.3	Verteilungsgerechtigkeit und Fairness	21
2.2.4	Schlussfolgerungen.....	22
2.3	Ansätze zur verursachergerechten Kostenanlastung	23
2.3.1	Anlastung Infrastrukturkosten: Fixkostenfinanzierung	23
2.3.2	Anlastung der externen Kosten: Internalisierung.....	28
2.3.3	Fairness und Umfang der Nutzerfinanzierung.....	28
2.3.4	Schlussfolgerung	29
3	Verkehrsfinanzierung: Handlungsbedarf und Ist-Zustand	31
3.1	Einleitung.....	31
3.2	Die Kosten der Verkehrsinfrastruktur in der Schweiz	31
3.3	Das aktuelle System zur Finanzierung der Landverkehrsinfrastruktur	35
4	Ansätze und Instrumente zur verursachergerechten Verkehrsfinanzierung.....	39
4.1	Auslegeordnung und Stand der Diskussion	39
4.2	Finanzierungsansätze	42
4.2.1	Überlegungen zur Herleitung der Finanzierungsansätze.....	42
4.2.2	Finanzierungsansätze im Schienenverkehr bzw. ÖV	43
4.2.3	Finanzierungsansätze im Strassenverkehr	46
4.2.4	Finanzierungsgesamtpaket Strasse und Schiene	48

5	Das Simulationsmodell zur Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Finanzierungsansätze	49
5.1	Einleitung.....	49
5.2	Wirkungsmodell als Ausgangspunkt.....	50
5.3	Auswirkungen der Finanzierungsansätze im Personenverkehr.....	53
5.3.1	Veränderung Mobilitätskosten.....	54
5.3.2	Verkehrliche Auswirkungen.....	55
5.3.3	Auswirkungen auf weitere Fahrzeugkategorien.....	56
5.3.4	Wohlfahrtswirkungen: Konsumentenrentenverluste und Deadweight Loss.....	57
5.3.5	Auswirkungen auf die Haushalte: Verteilungswirkungen.....	58
5.3.6	Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen.....	59
5.4	Auswirkungen der Finanzierungsansätze im Güterverkehr.....	59
5.4.1	Veränderung Mobilitätskosten.....	60
5.4.2	Verkehrliche Auswirkungen.....	61
5.4.3	Wohlfahrtswirkungen: Konsumentenrentenverluste und Deadweight loss.....	61
5.4.4	Auswirkungen auf die Haushalte: Verteilungswirkungen.....	62
5.4.5	Auswirkungen auf die nachgelagerten Branchen.....	62
5.4.6	Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen.....	63
5.5	Auswirkungen der Finanzierungsansätze auf Unfälle und Umwelt.....	63
6	Volkswirtschaftliche Beurteilung der Finanzierungsansätze	65
6.1	Vorbemerkungen.....	65
6.2	Beurteilung der Finanzierungsansätze im Schienenverkehr bzw. ÖV.....	65
6.3	Beurteilung der Finanzierungsansätze im Strassenverkehr.....	71
6.4	Beurteilung eines Finanzierungsgesamtpakets.....	74
6.5	Kurz- und langfristige Auswirkungen.....	77
7	Schlussfolgerungen	78
8	Anhang A: Die Resultate des Simulationsmodells im Detail	81
9	Anhang B: Elastizitäten	89
	Literaturverzeichnis	93

Abkürzungsverzeichnis

BFS	Bundesamt für Statistik
Btkm	Bruttotonnenkilometer
EVE	Einkommens- und Verbrauchserhebung
EZV	Eidg. Zollverwaltung
FABI	Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur
Fz	Fahrzeug
Fzkm	Fahrzeugkilometer
GV	Güterverkehr
Li	Lieferwagen
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LV	Leistungsvereinbarung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MR	Motorräder
NEB	Neuer Bundesbeschluss über das Nationalstrassennetz
Ntkm	Nettotonnenkilometer
Ø	Durchschnitt
ÖV	Öffentlicher Verkehr
OZD	Oberzolldirektion
pkm	Personenkilometer
PV	Personenverkehr
PW	Personenwagen
SFSV	Spezialfinanzierung Strassenverkehr auf Bundesebene
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
TAMM	Transalpine Multimodal Model
VöV	Verband öffentlicher Verkehr

Kurzfassung

Ausgangslage und Zielsetzung der Studie

Mit einem Anteil von rund 10% stellen die Verkehrskosten bereits heute einen wesentlichen Teil der Ausgaben der öffentlichen Hand dar. Der angestrebte künftige Ausbau der Verkehrsnetze und die steigenden Aufwendungen für den Substanzerhalt sowie Betrieb und Unterhalt erhöhen den Druck auf die Politik, insbesondere auf Bundesebene neue Finanzierungsansätze zu entwickeln.

In letzter Zeit sind zahlreiche Vorschläge zur Lösung des Finanzierungsproblems und damit zur Anpassung des Verkehrsfinanzierungssystems der Schweiz gemacht worden (vgl. dazu Abschnitt 4.1 dieses Berichts). Zwar sind die verschiedenen empfohlenen Finanzierungslösungen teilweise bereits grob qualitativ beurteilt worden, eine vertiefte Analyse aus volkswirtschaftlicher Sicht fehlt aber noch. Mit der vorliegenden Untersuchung soll ein Beitrag zur Schliessung dieser Lücke geleistet werden. Ziel der Untersuchung ist es, mittels eines erarbeiteten quantitativen Simulationsmodells Aussagen zu den wichtigsten verkehrlichen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen der verschiedenen Finanzierungsansätze abzuleiten.

Die Studie ist im Rahmen der Reihe von volkswirtschaftlichen Studien zur Finanzierung und Produktivität der Verkehrsinfrastrukturen erarbeitet worden, welche das SECO im Herbst 2010 ausgeschrieben und Ende 2010 in Auftrag gegeben hat. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die Fragestellung „Ansätze zur verursachergerechten Kostenanlastung“ aus dieser Studienreihe des SECO.

Herausforderungen in der Verkehrsfinanzierung

Drohende Kostenunterdeckung im Strassenverkehr

Nachdem in den vergangenen zehn Jahren die aus dem Strassenverkehr generierten Einnahmen immer ausgereicht haben um die Ausgaben für seine Infrastruktur zu decken, sieht es für die Zukunft weniger günstig aus: Auf Bundesebene ist ohne Massnahmen auf der Einnahmenseite eine jährliche Finanzierungslücke im Umfang von 500 – 800 Mio. CHF abzusehen, selbst wenn nur der ordentliche Mittelbedarf für den Ausbau, den Werterhalt und den Unterhalt der Strasseninfrastruktur betrachtet wird. Hinzu kommen – bei entsprechenden politischen Beschlüssen – weitere zu finanzierende Vorhaben wie bspw. die Aufwendungen für die Aufnahme von rund 400 km bestehender Kantonsstrassen in das Nationalstrassennetz sowie für Netzergänzungen. Kostensteigerungen sind auch bei den Kantons- und Gemeindestrassen zu erwarten: Gemäss schweizerischer Strassenrechnung belief sich diese in den letzten zehn Jahren auf insgesamt rund 30%, eine Trendwende ist nicht in Sicht.

Neue Grossvorhaben und stark steigende Kosten für den Substanzerhalt im Schienenverkehr

Anders als bei der Strasse ist beim Schienenverkehr bereits die aktuelle Situation durch eine erhebliche Unterdeckung der Infrastrukturkosten gekennzeichnet. Ohne Mehreinnahmen wird sich die Situation in Zukunft deutlich verschärfen: Dies vor allem wegen den steigenden Kosten für den Betrieb und den Substanzerhalt der Infrastruktur. Hinzu kommen die Kosten des geplanten weiteren Ausbaus der Bahninfrastruktur: Hier gehen die Vorschläge des Bundesrates von Ende März 2011 von einem strategischen Entwicklungsprogramm (STEP) mit einem Kostenvolumen von insgesamt rund 42.6 Mrd. CHF aus (Zeithorizont bis ca. 2040).

Handlungsbedarf für eine verursachergerechtere Kostenanlastung

Aus den Angaben des UVEK lässt sich ableiten, dass in absehbarer Zukunft sowohl im Strassen- als auch im Schienenverkehr zusätzliche Infrastrukturkosten im Umfang von mindestens je einer Milliarde CHF zu finanzieren sein werden. Es besteht weitherum Einigkeit, dass bei der Finanzierung dieser zusätzlichen Kosten einem wichtigen ökonomischen Gebot, dem Verursacherprinzip, vermehrt Rechnung getragen werden soll. Mit Blick auf die konkrete Umsetzung dieser Forderung stellen sich verschiedene Fragen:

- Bis zu welchem Grad können die zusätzlichen Kosten von den Verkehrsteilnehmenden übernommen werden?
- Wie sind allfällige Querfinanzierungen von der Strasse zur Schiene zu beurteilen?
- Welche Unterschiede resultieren, wenn der Personen- resp. der Güterverkehr mehr oder weniger zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten beiträgt?
- Wie könnte ein Finanzierungsgesamtpaket für den Landverkehr aussehen und wie wäre ein solches aus volkswirtschaftlicher Sicht zu bewerten?

Verursachergerechtere Kostenanlastung: Ja, aber wie?

Eigenfinanzierung der Zusatzkosten im Schienenverkehr?

Die Analyse mit dem Simulationsmodell zeigt, dass unter den aktuellen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen eine vollständige Eigenfinanzierung der zusätzlichen Kosten im Schienenverkehr langfristig nicht möglich ist: Ohne preisliche Massnahmen beim Konkurrenten Strassenverkehr können die Einnahmen im öffentlichen Verkehr (ÖV) und Schienengüterverkehr langfristig nur um maximal gegen 350 Mio. CHF erhöht werden. Wegen den dafür notwendigen massiven Tarifierhöhungen im ÖV (Personenverkehr: +19-29%, Güterverkehr: +9-38%) müsste mit starken Verkehrsverlagerungen gerechnet werden. Eine Verschärfung der Stauproblematik im schweizerischen Strassennetz sowie höhere externe Kosten des Verkehrs (die Unfall- und Umweltkosten würden langfristig um rund 770 Mio. CHF pro Jahr ansteigen) wären die Konsequenz, aber auch Mehreinnahmen von rund 500 Mio. CHF beim Strassenverkehr aus dem wegen der Verkehrsverlagerung erhöhten Treibstoffverbrauch und den höheren LSWA-Einnahmen.

Im **Strassenverkehr** stellt sich die Fragestellung grundsätzlich anders als im Schienenverkehr bzw. ÖV: Es geht nicht darum, ob die zusätzlichen Strasseninfrastrukturkosten überhaupt aus Einnahmen aus dem Strassenverkehr gedeckt werden können oder ob entsprechend Quer- resp. Steuerfinanzierungen notwendig sind. Vielmehr ist prüfen, mit welchen Verkehrsabgaben und –steuern die Finanzierungen erfolgen kann und welches die Auswirkungen der unterschiedlichen Ansätze sind. Die Analysen mit dem Simulationsmodell zeigen, dass eine Fahrleistungsabgabe (KM-Abgabe) für den Strassenpersonenverkehr aus volkswirtschaftlicher Sicht am besten abschneidet, leicht besser als eine Finanzierung über die Treibstoffbesteuerung (Erhöhung der Mineralölsteuerzuschlages), aber klar besser als mittels fixen Abgaben (Vignette, Motorfahrzeugsteuer).

Steuerfinanzierung oder Querfinanzierung von der Strasse zur Schiene?

Wenn eine vollständige Finanzierung der künftigen zusätzlichen Kosten im Schienenverkehr durch die direkten Nutzniessenden nicht möglich ist, bleiben nur drei Alternativen:

- Die absehbaren Zusatzkosten werden durch spürbare Streichungen bei den Erweiterungsvorhaben im Schienenverkehr gesenkt. Das Kostensenkungspotenzial ist allerdings beschränkt, weil ein erheblicher Teil der zukünftigen Mehrkosten auf steigende Aufwendungen für den Substanzerhalt und für den Unterhalt des Schienennetzes zurückzuführen ist. Die Stossrichtung „Kostensenkung“ ist in der vorliegenden Untersuchung zu Finanzierungsansätzen nicht weiterverfolgt worden.
- Die zusätzlichen Kosten werden steuerfinanziert, z.B. über eine Erhöhung der Mehrwertsteuer. Rund drei zusätzliche Promillepunkte würden ausreichen, um die notwendigen Mehreinnahmen zu erzielen.
- Ein Teil der Mehreinnahmen zur Deckung der künftigen Mehrkosten beim Schienenverkehr wird im Strassenverkehr generiert. Die bereits heute bestehende Querfinanzierung vom Strassen- zum Schienenverkehr würde damit ausgebaut.

Die Variante Querfinanzierung wirft aus Verteilungs- oder Fairnesssicht Fragen auf, welche nur mittels Werturteil beantwortet werden können und damit in der politischen Diskussion entschieden werden müssen. Aus Effizienzsicht, und damit aus einer wissenschaftlichen Optik, sprechen v.a. die hohen ungedeckten externen Kosten des motorisierten privaten Strassenpersonenverkehrs – im Jahr 2005 beliefen sie sich gemäss Berechnungen des Bundesamtes für Raumentwicklung auf rund 5.3 Mrd. CHF – für diese Variante und gegen eine Steuerfinanzierung. Beim motorisierten Individualverkehr (MIV) besteht aus ökonomischer Sicht ein ausgeprägter Internalisierungsbedarf. Mittels einer Internalisierungsabgabe soll das herrschende falsche Preissignal korrigiert werden, denn ohne Berücksichtigung der externen Kosten im Preis ist die MIV-Mobilität aus volkswirtschaftlicher Sicht zu billig und der Mobilitätskonsum zu hoch.

Die Einnahmen aus Internalisierungsabgaben können grundsätzlich für verschiedene Zwecke verwendet werden. Sie können dort eingesetzt werden, wo die Verkehrsexternalitäten zu Ressourcenkosten führen (z.B. im Gesundheitsbereich), sie können an die Bevölkerung und/oder Wirtschaft zurückerstattet werden, sie können aber auch zur Finanzierung anste-

hender Massnahmen im Verkehrsbereich eingesetzt werden. Es gibt keine a-priori-Gründe, welche gegen eine Verwendung zur Mitfinanzierung von Schienenverkehrsinfrastrukturen sprechen. Auch wenn die Einnahmen zur Deckung von Ressourcenkosten aus Verkehrs-externalitäten eingesetzt werden, ergeben sich für den Staat neue finanzielle Handlungsspielräume, indem bisher zur Deckung dieser Kosten eingesetzte öffentliche Steuermittel im entsprechenden Umfang nicht mehr benötigt werden.

Wie viel Querfinanzierung von der Strasse zur Schiene?

Wird eine Querfinanzierung in Erwägung gezogen, stellt sich die Frage nach deren Ausmass:

- **Variante „gleiche Verteuerung“:** Aus verkehrspolitischer Sicht könnte mit Blick auf die sonst drohende Rückverlagerung von öffentlichem Verkehr auf die Strasse eine Lösung angestrebt werden, bei welcher die Benutzung der beiden Verkehrsträger im gleichen Ausmass verteuert wird. Eine vergleichsweise moderate Erhöhung der Mobilitätspreise um knapp 2% würde ausreichen, um Einnahmen im Umfang der anstehenden zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur zu generieren. Aus Verteilungssicht ist diese verkehrspolitisch motivierte Lösung allerdings konfliktträchtig: Weil das Abgaben- bzw. Steuersubstrat des privaten Verkehrs viel grösser ist als das „Ertragssubstrat“ beim öffentlichen Verkehr, würde der Strassenverkehr bei dieser Variante mit rund 90% einen viel grösseren Finanzierungsbeitrag leisten als der ÖV.
- **Variante „gleicher Finanzierungsbeitrag“:** Würde von beiden Verkehrsträgern ein Finanzierungsbeitrag in der gleichen Höhe verlangt (je 500 Mio. CHF pro Jahr), ergäbe sich aus den gleichen strukturellen Gründen eine ganz unterschiedliche Erhöhung der Mobilitätspreise: Während die Verteuerung im ÖV mit rund 14% spürbar ausfallen würde, wäre sie im Strassenverkehr mit knapp 1% vernachlässigbar klein.

Für die Würdigung der beiden Varianten sind einerseits die resultierenden Konsumenten- und Produzentenrentenverluste, der Deadweight Loss, und andererseits die Veränderungen bei den externen Kosten zu berücksichtigen. Letztere sprechen klar gegen die Variante „gleicher Finanzierungsbeitrag“. Während sich bei dieser Variante der Modal Split zu Gunsten der Strasse ändert und entsprechend die externen Kosten des Verkehrs zunehmen (+90 Mio. CHF), sinken sie bei der Variante „gleiche Verteuerung“ (-94 Mio. CHF). Der Deadweight Loss liegt hingegen bei beiden Varianten in einer vergleichbaren Grössenordnung.

Generierung des Finanzierungsbeitrags im Personen- oder im Güterverkehr?

Im Fall des Strassenverkehrs resultiert ein geringerer Deadweight Loss, wenn der Personen- und nicht der Güterverkehr zur Finanzierung herbeigezogen wird. Der Grund liegt in unterschiedlichen Nachfrageelastizitäten, also unterschiedlich starken Reaktionen der Verkehrsnachfrage auf die Verteuerung. Entsprechend der Stossrichtung des so genannten Ramsey-Pricings gilt, dass die volkswirtschaftlichen Kosten einer Steuer- oder Abgabenerhöhung im Falle einer inelastischen Nachfragereaktion geringer sind als im Falle einer elastischen. Im konkreten Fall kommt hinzu, dass die Abnahme der externen Kosten höher ausfällt, wenn beim Personen- und nicht beim Güterverkehr angesetzt wird.

Vorschlag für ein Finanzierungsgesamtpaket

Eine verkehrsträgerübergreifende Optik und Verzicht auf Steuerfinanzierung

Aus den bisherigen Überlegungen muss der Schluss gezogen werden, dass eine Finanzierung der künftig anfallenden zusätzlichen Verkehrsinfrastrukturkosten im Rahmen eines verkehrsträgerübergreifenden Finanzierungsgesamtpakets erfolgen sollte. Als Alternative steht nur der Einsatz von zusätzlichen allgemeinen Steuermittel zur Verfügung, welcher aber weder der Stossrichtung Verstärkung der Verursacherfinanzierung noch dem ökonomisch begründeten Handlungsbedarf zur Internalisierung der hohen externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs entspricht.

In Abbildung K-1 sind die Kernmerkmale eines solchen möglichen Finanzierungspakets festgehalten.

Abbildung K-1: Ausgestaltung des Finanzierungsgesamtpakets

Verkehrsträger	Preis-/Tarifmassnahme	Ausgestaltung
ÖV bzw. Schienenverkehr	Infrastrukturbeitrag von Fahrgästen im Personenverkehr (PV)	+1.3 Rp. / pkm
	Erhöhung Trassenpreis im Güterverkehr (GV)	+0.2 Rp. / Btkm
Privater Strassenverkehr	Verteuerung Nationalstrassenabgabe: Neue Preise (Jahres- / 2-Monatsvignette)	100 CHF / 50 CHF
	Erhöhung Motorfahrzeugsteuer („Kantonsbeitrag“)	+70 CHF / Jahr und Fz
	Erhöhung Mineralölsteuerzuschlag	+20.5 Rp. / l
Mobilitätsverteuerung	Schienenverkehr bzw. ÖV	8% PV, 3.5% GV
	Strassenverkehr	3.6% PV, 1.3% GV
Mehreinnahmen	Zusatzeinnahmen aus dem öffentlichen Verkehr	Ca. 300 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Bund	Ca. 1'400 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Kantone	Ca. 300 Mio. CHF

Das Finanzierungspaket orientiert sich an folgenden Grundsätzen:

- Das Paket führt zu Mehreinnahmen in der Grössenordnung von 2 Milliarden CHF und könnte damit die heute absehbaren zusätzlichen Infrastrukturkosten von Strasse und Schiene decken.
- Die Finanzierung erfolgt über erhöhte Mobilitätspreise. Beim MIV resultiert daraus eine teilweise Internalisierung der externen Kosten. Auf eine Finanzierung über allgemeine Steuern wird verzichtet.
- Beide Verkehrsträger tragen zur Finanzierung bei: Im ÖV resp. im Schienenverkehr resultieren etwas grössere Tariferhöhungen als im Strassenverkehr. Trotz der geringeren Preiserhöhung leistet die Strasse aber einen deutlich höheren Finanzierungsbeitrag.

- Mit der vorgeschlagenen Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ein relevanter Teil der zusätzlichen Infrastrukturkosten Fixkosten sind, weshalb aus ökonomischer Sicht auch eine fixe Steuer zur Finanzierung herbeigezogen werden sollte. Da diese Finanzierungsform nur zu geringen Verhaltensänderungen führt, ist der resultierende Deadweight Loss ebenfalls nur gering. Allerdings nehmen dafür die externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs praktisch nicht ab. Die Motorfahrzeugsteuer wird von den Kantonen erhoben. Entsprechend könnte dieser Finanzierungsteil als „kantonaler Beitrag“ an das Gesamtpaket ausgestaltet werden.

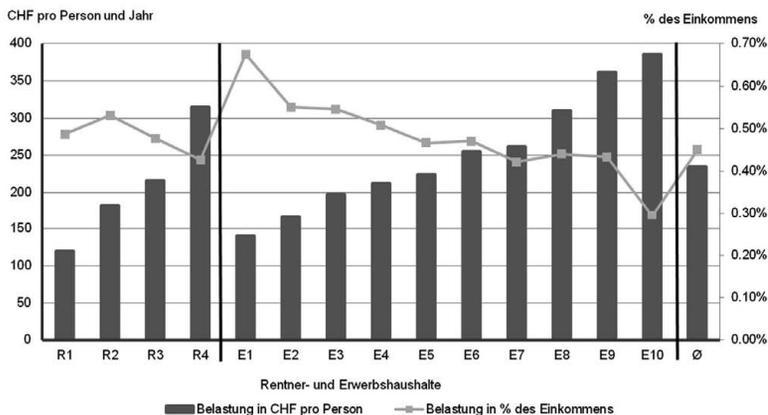
Sehr beschränkte Auswirkungen auf die Wirtschaft und ihre Branchen

Da das Paket stärker im Personen- als im Güterverkehr ansetzt, resultieren im Strassengüter- und im Schienengüterverkehr nur beschränkte Tarifierhöhungen (rund 1.3% resp. 3.6%). Die Transportkosten machen in allen Branchen nur einen kleinen Teil der Produktionskosten aus. Entsprechend sind die Auswirkungen auf die Investitions- und Konsumgüterpreise sehr gering. Auch in den transportintensivsten Branchen beträgt die Erhöhung der Produktionskosten nicht mehr als ca. 0.4%. Falls überhaupt wird sich nur ein Teil dieser Kostenerhöhung in geringfügig höheren Produktpreisen niederschlagen. Ein Teil der Produktionskostenerhöhung kann von den Unternehmen nicht überwälzt werden, sondern muss von ihnen selber getragen werden.

120 bis max. 400 CHF Mehrbelastung pro Person

Für die Haushalte der Schweiz resultiert aus der Verteuerung der eigenen Mobilität und aus den oben beschriebenen sehr geringen Mehrkosten für die Wirtschaft eine Mehrbelastung. Die Mehrbelastung fällt in Abhängigkeit vom Mobilitätskonsum unterschiedlich aus. Pro Person beträgt sie pro Jahr maximal rund 400 CHF (Personen aus einkommensstärksten Bevölkerungskreisen). Bei Personen mit einkommensbedingt geringem Mobilitätskonsum liegt sie bei 120 CHF, im Durchschnitt bei 245 CHF. Abbildung K-2 zeigt, wie Personen aus einkommensschwachen und -starken Rentner- und Erwerbshaushalten einerseits absolut und andererseits relativ zum Einkommen von der Mehrbelastung betroffen werden (in der Abbildung K-2 steigt das Einkommen pro Haushalt von links nach rechts an: In E1 sind die 10% ärmsten Haushalte zusammengefasst, in E10 die 10% reichsten, analog bei den Rentnerhaushalten).

Bei Personen aus wohlhabenderen Haushalten fällt die Mehrbelastung in absoluten Beträgen höher aus. Darin widerspiegeln sich die höheren Mobilitätsausgaben dieser Personen (grössere jährliche Fahrleistung, grössere und verbrauchsstärkere Fahrzeuge, etc.). Im Vergleich zum Einkommen ist die Mehrbelastung von Personen aus einkommensschwächeren Haushalten hingegen höher. Diese leicht degressive Wirkung bezieht sich nur auf die Mehrbelastung aus der Mobilitätsverteuerung. Für eine gesamthafte Würdigung der Auswirkungen müssten auch die Effekte berücksichtigt werden, welche sich aus der Mittelverwendung ergeben, also aus der Umsetzung der geplanten Massnahmen bei der Verkehrsinfrastruktur.

Abbildung K-2: Auswirkungen des Finanzierungspakets auf die Haushalte

Nach **regionalen Gesichtspunkten** resultieren aus dem Gesamtpaket nur geringe Belastungsunterschiede (maximal +/-20% gegenüber dem Durchschnittswert). Personen aus Gemeinden im äusseren Agglomerationsgürtel und im ländlichen Raum werden leicht überdurchschnittlich belastet. U.a. wegen des hohen Anteils des Langsamverkehrs fällt die Belastung in Städten resp. in Kernzonen von Agglomerationen unterdurchschnittlich aus. Angesichts der regionalen Unterschiede bei den Kostendeckungsgraden können diese geringen Belastungsdifferenzen als unkritisch eingestuft werden.

Fazit

Bereits in absehbarer Zukunft werden im Strassen- und Schienenverkehrsbereich zusätzliche Infrastrukturkosten im Umfang von mindestens je rund 1 Milliarde CHF zu finanzieren sein, falls an den vorgeschlagenen Ausbauprojekten festgehalten und der Substanzerhalt nicht vernachlässigt werden soll. Es besteht weitherum Einigkeit, dass die von den infrastrukturseitigen Verbesserungen profitierenden Verkehrsteilnehmenden massgeblich zur Finanzierung der Zusatzkosten beitragen sollen.

Während beim Strassenverkehr das Finanzierungspotenzial ausreichend gross ist, ist im Schienen- bzw. im öffentlichen Verkehr eine Eigenfinanzierung der zusätzlichen Kosten langfristig unter den gegebenen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen nicht möglich. Die Tarife müssten derart stark erhöht werden, dass mit einem Nachfragerückgang gerechnet werden muss, welcher die Tarifierhöhung überkompensiert.

Sichern lässt sich die Finanzierung, wenn ein verkehrsträgerübergreifendes Finanzierungsgesamtpaket geschnürt wird. In einem solchen müsste der private Strassenpersonenverkehr die Hauptfinanzierungslast übernehmen. Mit den hohen ungedeckten externen Kosten be-

steht hier ein ausgewiesener Handlungsbedarf, welcher über die Finanzierung der eigenen Infrastrukturkosten hinausgeht. Dass Mittel aus einer (Teil)Internalisierung der externen Kosten des MIV für die Finanzierung von Schieneninfrastrukturen eingesetzt werden, ist aus ökonomischer Sicht weder grundsätzlich zu befürworten noch abzulehnen. Die Einnahmenverwendung ist in erster Linie eine Verteilungsfrage, welche politisch entschieden werden muss. Im vorliegenden Fall könnte sich diese Verwendungsform allerdings aufdrängen, weil die Alternativen Ausbauverzicht oder Steuerfinanzierung heissen. Die Steuerfinanzierung weist den Nachteil auf, dass sie zu stärkeren volkswirtschaftlichen Verzerrungswirkungen führt als eine Abgabe, welche der Internalisierung externer Effekte dient.

Im entwickelten Finanzierungsgesamtpaket trägt der Strassenpersonenverkehr in absoluten Grössen zwar mehr zur Finanzierung bei, die relative Verteuerung der Mobilität fällt bei den Nutzniessenden des ÖV aber höher aus. Aus dieser Perspektive leisten sie einen mit Fairnessargumenten begründbaren „Mehrbeitrag“ an die Finanzierung der Schieneninfrastruktur.

Das Finanzierungsgesamtpaket führt nicht zu einer vollständigen Internalisierung der externen Kosten des Strassenverkehrs. Ein entsprechender Handlungsbedarf ist nach wie vor vorhanden. In einer solchen Situation lassen sich im Sinne einer Second-Best-Lösung auch Subventionen an den ÖV bzw. an die Schieneninfrastruktur weiterhin rechtfertigen. Nutzerfinanzierung zur Erhöhung des Kostendeckungsgrades im Schienen- resp. im öffentlichen Verkehr und Internalisierung der externen Kosten im Strassenverkehr sind zwei Anliegen, welche sich nicht voneinander trennen lassen.

Die Umsetzung des Finanzierungsgesamtpakets würde in der Wirtschaft nur zu geringen Produktionskostensteigerungen (deutlich unter 1%) führen.

Mit einer durchschnittlichen zusätzlichen Belastung pro Person von 245 CHF und Jahr ist die Mehrbelastung der Haushalte spürbar. Sie fällt in Abhängigkeit des Mobilitätskonsums aber deutlich unterschiedlich aus. Bei Personen mit geringem Mobilitätskonsum liegt sie nur bei 120 CHF / Jahr, bei hohem Mobilitätskonsum beläuft sie sich auf maximal 400 CHF / Jahr. Nach regionalen Gesichtspunkten ergeben sich nur relativ geringe Belastungsunterschiede (maximal +/-20% gegenüber dem Durchschnittswert), mit leicht überdurchschnittlichen Belastungen für Personen aus Gemeinden des äusseren Agglomerationsgürtels und des ländlichen Raumes.

Die aus den finanzierten Vorhaben erzielbaren Verbesserungen im Verkehrssystem Schweiz sind diesen Mehrbelastungen gegenüber zu stellen.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Mit einem Anteil von rund 10% stellen die Verkehrskosten bereits heute einen wesentlichen Teil der Ausgaben der öffentlichen Hand dar. Der angestrebte künftige Ausbau der Verkehrsnetze und die steigenden Aufwendungen für den Substanzerhalt sowie Betrieb und Unterhalt erhöhen den Druck auf die Politik, insbesondere auf Bundesebene neue Finanzierungsansätze zu entwickeln.

Die Herausforderungen auf der Finanzierungsseite sind hoch: Sowohl bei der Strassen- wie auch bei der Schieneninfrastruktur werden Zusatzkosten in Milliardenhöhe zu finanzieren sein. Es ist weitgehend unbestritten, dass die Nutzniessenden der Verkehrsinfrastruktur verstärkt zu deren Finanzierung beitragen sollen. Die Stossrichtung verursachergerechtere Kostenanlastung leitet sich nicht nur aus der Finanzierungsproblematik bei der Verkehrsinfrastruktur ab. Auch in Zusammenhang mit der Problematik externer Verkehrskosten (z.B. ungedeckte Gesundheitskosten des Verkehrs) besteht aus ökonomischer Sicht ein Handlungsbedarf, das Verursacherprinzip auch im Verkehrsbereich stärker umzusetzen, um Anreizstrukturen zu bilden, welche einer volkswirtschaftlichen Fehlallokation von Ressourcen entgegenwirken.

In letzter Zeit sind zahlreiche Vorschläge zur Lösung des Finanzierungsproblems und damit zur Anpassung des Verkehrsfinanzierungssystems der Schweiz gemacht worden (vgl. dazu Abschnitt 4.1 dieses Berichts). Mit der Vernehmlassungsvorlage FABI (Finanzierung und Ausbau Bahninfrastruktur) hat schliesslich der Bundesrat im Frühling 2011 seine Vorstellungen über den Weiterausbau der Schieneninfrastruktur und über dessen Finanzierung präsentiert.

Zwar sind die verschiedenen empfohlenen Finanzierungslösungen teilweise bereits grob qualitativ beurteilt worden, eine vertiefte Analyse aus volkswirtschaftlicher Sicht fehlt aber noch. Mit der vorliegenden Untersuchung soll ein Beitrag zur Schliessung dieser Lücke geleistet werden.

Ziel der Untersuchung ist es, mittels eines erarbeiteten **quantitativen Simulationsmodells** insbesondere **Aussagen** zu folgenden Punkten abzuleiten:

- Welche **Einnahmen** lassen sich mit den verschiedenen Finanzierungsansätzen erzielen und welche verkehrlichen Auswirkungen können erwartet werden?
- Mit welchen **Wohlfahrtseffekten** (Einbussen bei der Volkswirtschaftlichen Effizienz, Konsumenten- und Produzentenrentenverluste, reduzierte externe Effekte des Verkehrs) wäre bei einer Umsetzung unterschiedlicher Finanzierungslösungen zu rechnen?
- Wie sehen die wichtigsten **Verteilungseffekte** aus, wie bspw. die Betroffenheit von Personen aus unterschiedlich begüterten Haushalten oder aus eher ländlichen bzw. eher städtischen Haushalten?

- In welchem Ausmass verändern sich die Produktionskosten der verschiedenen Branchen der schweizerischen Wirtschaft?

Die Studie ist im Rahmen des **Ressortforschungsvorhabens „Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen“** erarbeitet worden, welches das **SECO** im Herbst 2010 ausgeschrieben und Ende 2010 in Auftrag gegeben hat. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die Fragestellung „Ansätze zur verursachergerechten Kostenanlastung“ aus dieser Studienreihe des SECO.

1.2 Berichtsstruktur

Die Studie ist in sieben Kapitel und zwei Anhänge mit folgenden Inhalten unterteilt:

- Nach dem einleitenden Kapitel 1 werden in **Kapitel 2** die wichtigsten **konzeptionellen Grundlagen** zum Thema verursachergerechte Kostenanlastung aufgearbeitet. Die Grundlagen dienen u.a. als Basis für die Ausgestaltung der in Kapitel 4 hergeleiteten Finanzierungsansätze bzw. -lösungen.
- **Kapitel 3** beschreibt in Kürze den realen Hintergrund, vor welchem Finanzierungsansätze entwickelt werden müssen: Beschrieben werden die anstehenden **künftigen Finanzierungs Herausforderungen und das aktuelle Finanzierungssystem der Schweiz** für die beiden Verkehrsträger Strasse und Schiene. In dieses Umfeld müssen die neuen Vorschläge für Finanzierungsansätze eingebettet sein.
- In **Kapitel 4** werden ausgehend von bestehenden Vorschlägen **Finanzierungsansätze** für den Strassenverkehr bzw. für dessen Infrastruktur sowie für den Schienenverkehr resp. öffentlichen Verkehr entwickelt.
- Für die Beurteilung der verschiedenen Finanzierungsansätze ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ein quantitatives Modell zur Abschätzung der wichtigsten Auswirkungen der Finanzierungsansätze entwickelt worden. In **Kapitel 5** werden die Merkmale des **Simulationsmodells** dargestellt. Kapitel 5 richtet sich an entsprechend interessierte Leserinnen und Leser.

Zur Berechnung der Auswirkungen werden im Simulationsmodell kurz- oder langfristige **Elastizitäten** verwendet. Die für die resultierenden Ergebnisse zentralen Annahmen zu den Elastizitäten werden in **Anhang B** ausgewiesen.

- In **Kapitel 6** werden die entwickelten **Finanzierungsansätze** ausgehend von den Ergebnissen aus der Anwendung des Simulationsmodells **beurteilt**.
Das Kapitel enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse. Für einen detaillierten Überblick über die Auswirkungen der verschiedenen Finanzierungsansätze wird auf die **Resultat tableaux in Anhang A** verwiesen.
- Im abschliessenden **Kapitel 7** werden schliesslich die **Schlussfolgerungen** festgehalten, welche wir aus der vorgenommenen Analyse ziehen.

2 Konzeptionelle Grundlagen zur verursachergerechten Kostenanlastung im Verkehrsbereich

2.1 Einleitung

In diesem einführenden Kapitel werden konzeptionelle Grundlagen zur weiteren Bearbeitung der Fragestellung der vorliegenden Untersuchung bereitgestellt.¹ Konkret geht es um die folgenden beiden Themenfelder:

- In Abschnitt 2.2 wird diskutiert, warum und in welcher Form sich die Frage der verursachergerechten Kostenanlastung im Verkehrsbereich stellt.
- Welche theoretischen Grundlagen liefert die ökonomische Theorie zur verursachergerechten Kostenanlastung? Die verschiedenen Konzepte und Ansätze werden in Abschnitt 2.3 vorgestellt. Sie dienen als Basis für die Entwicklung der Finanzierungsansätze in Kapitel 4.

2.2 Die Kostendeckungsfrage im Verkehrsbereich

Gemäss der ökonomischen Theorie stellt sich in einer freien Marktwirtschaft die Kostendeckungsfrage nicht, wenn verschiedene idealtypische Bedingungen erfüllt sind. Aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage resultiert ein Gleichgewichtspreis, welcher die beim Anbieter des Produkts oder der Dienstleistung anfallenden Kosten vollständig deckt. Die Frage der verursachergerechten Kostenanlastung stellt sich nicht bzw. sie wird über die Bezahlung des Gleichgewichtspreises durch die Nachfrage unmittelbar umgesetzt. Eine Staatsintervention ist weder für die Bereitstellung des Angebots noch zur Sicherung von dessen Finanzierung nötig.

Drei Gründe führen dazu, dass im Verkehrsbereich diese rein marktwirtschaftliche Lösung nicht umgesetzt werden kann bzw. nicht zu gewünschten Ergebnissen führt und entsprechend die Kostendeckungsfrage relevant ist:

- Fixkostenproblematik und Monopolsituation
- Externalitäten
- Verteilungsgerechtigkeit und Fairness

2.2.1 Fixkostenproblematik und Monopolsituation

Der Verkehrssektor ist durch das Vorhandensein von fixen, also benützungsunabhängigen Kosten gekennzeichnet. In einer solchen Situation führt der Marktmechanismus zu Verkehrspreisen gemäss Grenzkosten, welche nur die Kosten decken, welche sich direkt aus der Pro-

¹ Quellen für die Ausführungen in den einzelnen Abschnitten von Kapitel 2 sind v.a. Nilsson (2008), De Palma and Lindsey (2007), Button (2005), Levinson (2005) und Jansson (1997).

duktion einer zusätzlichen Verkehrseinheit (z.B. eine Fahrt) ergeben. Die grenzkostenorientierten Preise leisten aber keinen Beitrag an die fixen (Kapital)Kosten, welche bei der Bereitstellung des Verkehrssystems anfallen.

Die Problematik der fixen Kosten bezieht sich in erster Linie auf die Verkehrsinfrastruktur. Gemäss Literatur sind ca. 70-80% der Strasseninfrastrukturkosten als fix einzustufen, bei der Schiene werden noch höhere Werte angegeben.² Vor diesem Hintergrund sind die Bestrebungen zu sehen, die Teile des Verkehrssektors mit relevanten Fixkosten von jenen ohne Fixkosten zu trennen (z.B. Trennung von Infrastruktur und Verkehr beim Schienenverkehr, Trennung von Flughäfen und Flugverkehr in der Luftfahrt, und Privatisierung der Teile ohne relevante Fixkosten).

Im öffentlichen Verkehr ist es aber nicht nur die Infrastruktur, bei welcher die Fixkostenproblematik zu finden ist. Der fahrplanmässige Verkehr weist ebenfalls solche Merkmale auf: Sobald der Fahrplan festgelegt ist, fällt ein grosser Teil der Kosten für das Verkehrsangebot unabhängig von dessen Nutzung an. Auch hier stellt das Erreichen von Kostendeckung eine Herausforderung dar.

In der Theorie sind zahlreiche **Ansätze zur Lösung des Finanzierungsproblems bei relevanten Fixkosten** entwickelt und in der Praxis angewandt worden. Beispiele sind etwa:

- spezifische Preissetzungsmassnahmen
- Subventionierung des entsprechenden Bereichs durch die öffentliche Hand
- Überführung des relevanten Teils des Sektors in öffentliches Eigentum und Finanzierung aus allgemeinen Steuermitteln
- Einrichtung von regulierten Monopollösungen mit auf Kostendeckung ausgerichteter Preissetzung (z.B. auf der Basis von Durchschnittskosten oder – bei knappen Kapazitäten – langfristigen Grenzkosten³)
- vertikale Integration von Bereichen mit und ohne Finanzierungsproblem plus interne Quersubventionierung
- Bildung von Allianzen verschiedener Anbieter zur Eindämmung des Wettbewerbes bzw. zur Umsetzung höherer Tarife (z.B. im Luftverkehr verbreitet)
- Abschluss von langfristige Verträgen zwischen Anbietern und Nachfragern zur Sicherung eines garantierten Einnahmenflusses
- Beiträge von Nutzniessenden (z.B. Mehrwertabschöpfung)

Für die vorliegende Studie stehen die **spezifischen Preissetzungsmassnahmen** im Vordergrund.

² Vgl. Link et al. (2008)

³ Basis sind die abgezinnten zukünftigen Ausbaukosten oder Kapazitätsgrenzkosten.

Hohe Fixkosten sind auch ein typisches Merkmal eines so genannten „Natürlichen Monopols“. Auch die weiteren Merkmale natürlicher Monopole (grosse Unteilbarkeiten, Investitionskosten als sunk costs / irreversible Kosten, lange Lebensdauern der Investitionen) treffen auf die Verkehrsinfrastruktur zu. Natürliche Monopole stellen gemäss ökonomischer Theorie einen klassischen Grund für Marktversagen dar. Ohne Marktintervention durch die öffentliche Hand drohen zu hohe Monopolpreise. Der Regulierungsbedarf ist zentraler Grund, weshalb sich sowohl die Strassen- als auch die Schieneninfrastruktur in der Regel im Besitz der öffentlichen Hand befinden.

Die Problematik ungedeckter Infrastrukturkosten stellt sich in erster Linie beim **Verkehrsträger Schiene**. In Europa liegt der Kostendeckungsgrad (definiert als Anteil der Einnahmen aus Nutzungsgebühren an den Gesamtkosten) in praktisch allen Ländern deutlich unter 100% (Schweiz: etwas mehr als 20%). Ausnahmen sind einzelne osteuropäische Staaten (Baltikum, Polen), in welchen hohe 90 – 100% erzielt werden, allerdings auf Kosten eines sehr geringen und im Zeitverlauf noch abnehmenden Marktanteils der Schiene.

Anders sieht es beim **Verkehrsträger Strasse** aus: Hier reichen die Einnahmen aus den Verkehrsabgaben und –steuern in der Regel aus, um die Infrastrukturkosten zu decken. Nicht ungedeckte Infrastrukturkosten sind hier Anlass zur Diskussion der Kostendeckungsfrage, vielmehr steht in diesem Kontext die Externalitätenfrage im Vordergrund. Auf sie wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

2.2.2 Externalitäten

Neben natürlichen Monopolen stellen so genannte „technologische externe Effekte“, oder einfacher Externalitäten, einen zweiten „klassischen“ **Grund für Marktversagen** und damit für eine aus ökonomischer Sicht gerechtfertigte Marktintervention durch die öffentliche Hand dar. Sie ergeben sich dann, wenn Konsum oder Produktion eines Marktteilnehmers negative oder positive Auswirkungen auf Konsum und Produktion eines anderen Marktteilnehmers haben, ohne dass dies in einem Marktprozess und damit im Entscheidungskalkül des Verursachers berücksichtigt wird.

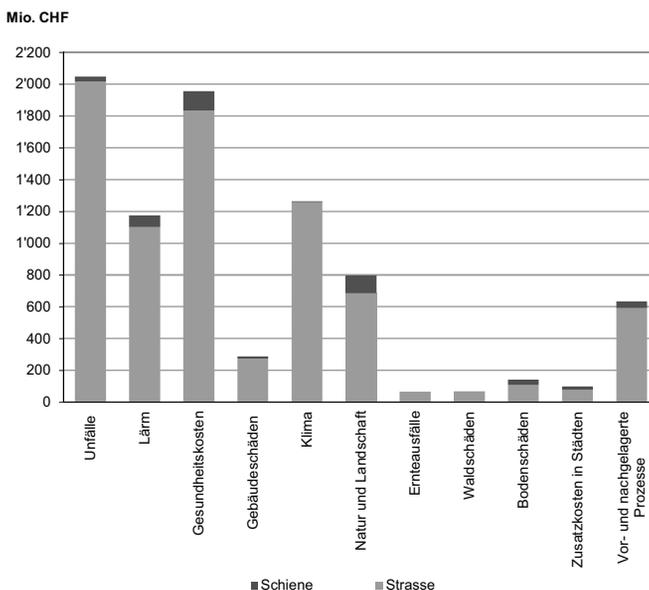
Der Verkehrssektor ist ein typischer Bereich, in welchem Externalitäten in Form von ungedeckten Umwelt- und Unfallkosten anfallen. In der Schweiz ist die Diskussion um die externen Effekte des Verkehrs intensiv geführt worden, konkrete Zahlen liegen vor und werden im Auftrag des Bundes periodisch aktualisiert. Die Abbildung 2-1 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen für das Jahr 2005.

Die Abbildung macht deutlich, dass seitens des **Strassenverkehrs ein grosser Handlungsbedarf** bezüglich einer verursachergerechten Kostenanlastung besteht. Ohne verursachergerechte Kostenanlastung, oder „Internalisierung der externen Effekte“, resultiert eine ineffiziente Allokation: Da der Verkehr zu billig ist, wird im Vergleich zu anderen Gütern und Dienstleistungen zu viel davon produziert bzw. konsumiert. Bei der Internalisierung externer Effekte geht es entsprechend um eine Korrektur eines falschen Signals, welches vom Preis für die Mobilität ausgeht. Grundsätzlich nicht im Vordergrund steht die Erzielung von Einnahmen zur

Finanzierung des Verkehrssystems. Das veränderte Preissignal entfaltet seine Wirkung auch dann, wenn die Einnahmen aus Internalisierungsabgaben bspw. an die Bevölkerung zurück-erstattet werden.

Welche Mittelverwendung im Vordergrund steht, hängt letztlich davon ab, wie die so genannten Eigentumsrechte verteilt sind. Wenn eine gewisse Belastung durch Verkehrsemissionen als zulässig erachtet wird, besteht kein Anspruch auf Entschädigung aus Einnahmen aus Internalisierungsabgaben. Anders sieht es im umgekehrten Fall aus (entsprechend werden bspw. lärmabhängige Landegebühren im Flugverkehr häufig zu Finanzierung von Massnahmen eingesetzt, mit welchen Fluglärmbelastungen auf ein zulässiges Niveau gesenkt werden können).

Abbildung 2-1: Externe Kosten des Verkehrs im Jahr 2005 in Mio. CHF



Quelle: Ecoplan und Infras (2008)

Es sind die beiden oben diskutierten Aspekte „richtiges Preissignal“ und „Generierung von Einnahmen“, welche eine Diskussion der Externalitätenfrage nötig machen, obwohl es in der vorliegenden Untersuchung grundsätzlich nicht um dieses Thema, sondern um die Frage der Verkehrsfinanzierung geht:

- Die **Korrektur des falschen Preissignals** ist wichtig, weil der Handlungsspielraum für eine Kostendeckungserhöhung im Schienen- bzw. im öffentlichen Verkehr mit davon abhängt, wie sich die Preisrelation zum Konkurrenten Strassen- bzw. motorisierten Individualverkehr ändert. Die Höhe der externen Kosten gemäss Abbildung 2-1 und die Tatsache, dass sie zu rund 95% von diesem Konkurrenten verursacht werden, machen deutlich, dass sich mit Internalisierung ein ganz anderes Potenzial ergibt als ohne Internalisierung.
- Während die Forderung nach einer Internalisierung externer Effekte unmittelbar aus der ökonomischen Theorie abgeleitet werden kann, ist die Verwendung der daraus resultierenden **Einnahmen** eine politisch zu beantwortende Fragestellung. Es sind viele Lösungen denkbar: Sie können dort eingesetzt werden, wo die Verkehrsexternalitäten zu Ressourcenkosten führen (z.B. im Gesundheitsbereich), sie können an die Bevölkerung und/oder Wirtschaft zurückerstattet werden, sie können aber auch zur Finanzierung anstehender Massnahmen im Verkehrsbereich eingesetzt werden. Auch wenn die Einnahmen zur Deckung von Ressourcenkosten aus Verkehrsexternalitäten eingesetzt werden, ergeben sich für den Staat neue finanzielle Handlungsspielräume, indem der Bedarf nach den bisher eingesetzten öffentlichen Steuermitteln zur Deckung dieser Kosten abnimmt.

In Zahlen von Abbildung 2-1 nicht enthalten sind Effekte, welche nur aus der Sicht der einzelnen Verkehrsteilnehmenden, nicht aber aus Sicht der Verkehrsträger gegenüber der Gesamtgesellschaft als Externalitäten einzustufen sind:

- Staukosten beim Verkehrsträger Strasse bzw. Knappheitskosten beim Verkehrsträger Schiene
- Unfallkosten bei anderen Verkehrsteilnehmenden

Schliesslich ist auf den wichtigen Unterschied zwischen den oben angesprochenen **technologischen und den pekuniären externen Effekten** hinzuweisen. Bei letzteren handelt es sich um Auswirkungen von Entscheidungen eines Wirtschaftsakteurs auf die Einkommensverteilung anderer Wirtschaftsakteure, ohne dass diese einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung haben. Für die Abgrenzung gegenüber den technologischen externen Effekten ist aber massgebend, dass die Auswirkungen über Marktprozesse bzw. über das Preissystem erfasst werden. Ein typisches Beispiel sind veränderte Liegenschaftspreise aufgrund von Änderungen im Verkehrsangebot. Anders als bei den technologischen externen Effekten ergibt sich gemäss ökonomischer Theorie allein aus dem Vorliegen von pekuniären externen Effekten kein Bedarf nach einer Marktintervention durch die öffentliche Hand. Wenn hier trotzdem seitens der öffentlichen Hand interveniert wird, dann aus Gerechtigkeits- bzw. Verteilungsüberlegungen. Diese sind Gegenstand des folgenden Abschnitts.

2.2.3 Verteilungsgerechtigkeit und Fairness

In den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 wurden staatliche Interventionen zur verursachergerechten Kostenanlastung aus Sicht der ökonomischen Allokationseffizienz und damit aus Wohlfahrtsüberlegungen abgeleitet. Beim dritten Argument sind es Verteilungseffekte, welche als Begründung für Aktivitäten der öffentlichen Hand bei der Bereitstellung und bei der Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen und –dienstleistungen dienen. Das aus einem Marktprozess

resultierende Ergebnis kann von der Gesellschaft als nicht gerecht eingestuft werden, wenn es nicht zu einer als fair empfundenen Verteilung der Nutzen und Kosten führt.

In der finanzwissenschaftlichen Literatur stechen v.a. zwei wichtige Konzepte in Zusammenhang mit Gerechtigkeits- bzw. Fairnessfragen hervor, die horizontale und die vertikale Verteilungsgerechtigkeit. Werden die beiden Ansätze auf den Verkehrsbereich übertragen, ergeben sich folgende Stossrichtungen für Marktinterventionen durch die öffentliche Hand:

- **Horizontale Verteilungsgerechtigkeit** verlangt Gleichbehandlung von Gleichem. Die Forderung, allen Menschen einen gewissen Zugang zu Mobilität zu ermöglichen oder die Festlegung von Verkehrserschliessungsstandards für die Regionen eines Landes entspricht einer Umsetzung der Stossrichtung der horizontalen Verteilungsgerechtigkeit in der verkehrspolitischen Praxis. Im Zentrum stehen also Grundversorgungsüberlegungen, bei welchen die öffentliche Hand Leistungen vom Verkehrssektor wünscht bzw. bestellt und finanziert, welche bei einer Marktlösung nicht angeboten werden. Die horizontale Verteilungsgerechtigkeit liefert Argumente für den Einsatz von allgemeinen Steuermitteln zur Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen und –angeboten.
- Der Grundsatz der **vertikalen Verteilungsgerechtigkeit** lautet, dass jene, welche mehr beitragen können auch mehr beitragen sollen. In der Frage der Besteuerung führt die vertikale Verteilungsgerechtigkeit zur Forderung, dass höhere Einkommen auch zu höheren Steuern führen sollen. Wird das Anliegen auf die Verkehrsfinanzierungsproblematik übertragen, rückt die Forderung in den Vordergrund, dass jene, welche von der Verkehrsinfrastruktur bzw. vom Verkehrsangebot stärker profitieren auch mehr zur Finanzierung beitragen sollen. Die vertikale Verteilungsgerechtigkeit rückt damit die Nutzerfinanzierung in den Vordergrund als Gegenposition zur Steuerfinanzierung.

Für die Beantwortung der Frage, welchem der beiden Konzepte mehr Bedeutung beigemessen werden soll, kann – anders als beim Vorliegen von Fixkosten resp. natürlichen Monopolen und von Externalitäten – nicht auf die ökonomische Theorie zurückgegriffen werden. Die Beantwortung kommt vielmehr einem Werturteil gleich.

2.2.4 Schlussfolgerungen

Aus der Analyse der drei vorangehenden Abschnitte ziehen wir folgende Schlussfolgerungen:

- Angesichts der Merkmale des Verkehrsbereichs ist aus ökonomisch-theoretischer Sicht nicht überraschend, dass nicht bei allen Verkehrsträgern Kostendeckung (verstanden als vollständige Nutzerfinanzierung) erreicht wird. Die Notwendigkeit von Staatsinterventionen kann mit Konzepten der ökonomischen Theorie begründet werden. Dies gilt insbesondere für den Verkehrsträger Schiene mit dem sehr hohen Fixkostenanteil. Beim Strassenverkehr sind es die hohen ungedeckten externen Kosten, welche einen Markteingriff durch den Staat notwendig machen.
- Erfolgt aus obigen Gründen eine Staatsinterventionen, lässt sich aus der ökonomischen Theorie nicht ableiten, dass die staatliche Aktivität kostendeckend sein soll, dass der Staat mit seiner Intervention im Verkehrsbereich also anstreben soll, in den beiden hier

- zur Diskussion stehenden Verkehrsträgern Strasse und Schiene Kostendeckung über Nutzerfinanzierung zu erreichen.
- Die Beantwortung der Frage, wie weitgehend die Nutzniessenden zur Kostendeckung beitragen sollen, bedingt ein politisch zu treffendes Werturteil. Dieses wird unterschiedlich ausfallen, je nachdem ob der horizontalen oder der vertikalen Verteilungsgerechtigkeit mehr Bedeutung beigemessen wird. Letztlich werden Effizienz- und Gerechtigkeitsüberlegungen gegeneinander abzuwägen sein:
 - Aus Sicht der allokativen Effizienz sollten die Preise für die Nutzung bestehender Infrastrukturen nicht zu hoch angesetzt werden, weil sonst eine zu geringe Nutzung droht. Wird zur vollständigen Nutzerfinanzierung ein sehr hoher Preis angesetzt, werden Fahrten nicht mehr getätigt, obwohl deren volkswirtschaftlicher Nutzen höher ist als die kurzfristig entstehenden Kosten. Dafür würden dem Anliegen der vertikalen Verteilungsgerechtigkeit maximal Rechnung getragen.
 - Werden die Verkehrspreise tief angesetzt, nimmt der Druck für den weiteren Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und des Verkehrsangebots zu. Es wird ein Anreiz zu einer Überversorgung mit Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsdienstleistungen gesetzt. Gleichzeitig sinkt er aber bezüglich einer kosteneffizienten Leistungserstellung, wenn zur Finanzierung auf Dritte bzw. auf Steuermittel zurückgegriffen werden kann.

Wenn aus der ökonomischen Theorie auch nicht abgeleitet werden kann, welche Kostendeckungsgrade bei den verschiedenen Verkehrsträgern resultieren sollten, so liefert sie doch Ansätze, wie angestrebte bzw. von der Politik beschlossene Kostendeckungsgrade mehr oder weniger sinnvoll erreicht werden können. Diese Konzepte sind Gegenstand des folgenden Abschnitts.

2.3 Ansätze zur verursachergerechten Kostenanlastung

2.3.1 Anlastung Infrastrukturkosten: Fixkostenfinanzierung

In ökonomischen Lehre und Diskussion finden sich verschiedene Vorschläge, wie das Finanzierungsproblem im Verkehrsbereich gelöst werden sollte. Im Wesentlichen lassen sich zwei Philosophien unterscheiden:

- Im angelsächsischen Raum steht ein effizienzorientierter Ansatz im Vordergrund. Die Verkehrspreise sollen sich möglichst stark an den von den Verkehrsteilnehmenden verursachten **sozialen Grenzkosten**⁴ orientieren. Bei diesem Ansatz wird somit insbesondere auch die Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs betont. Ergibt sich wegen der Fixkostenproblematik oder wegen Grundversorgungsüberlegungen ein Finanzierungs-

⁴ Kurzfristige soziale Grenzkosten (= zusätzliche Kosten einer zusätzlichen Verkehrseinheit) bestehend aus Infrastruktur-Grenzkosten (v.a. Betrieb, Unterhalt), externen Staugrenzkosten und externen Unfall- und Umweltgrenzkosten.

problem, ist dieses ebenfalls möglichst **effizient**, d.h. mit möglichst wenig schädlichen Verzerrungen für die betroffene Volkswirtschaft, zu lösen.

Dafür kommt insbesondere auch der Einsatz von allgemeinen Steuermitteln in Frage (z.B. via Subventionierung): Falls die Erhebung eines zusätzlichen Frankens zur Verkehrsfinanzierung über allgemeine Steuern (z.B. Mehrwertsteuer) weniger Verzerrungen und damit volkswirtschaftliche Kosten verursacht als die Erhebung des gleichen Frankens über verkehrsspezifische Abgaben, ist aus Effizienzsicht die Steuerfinanzierung zu bevorzugen.

- Ausserhalb des angelsächsischen Raums wird verstärkt die Meinung vertreten, dass sich die Ausgestaltung von **Verkehrspreisen** nicht primär an mitunter schwer berechenbaren sozialen Grenzkosten⁵, sondern verstärkt an **(verkehrs)politisch gesetzten Zielen** orientieren sollte. Als Ziele stehen im Vordergrund:
 - Finanzierungsziele (Erreichung eines bestimmten, v.a. an Fairnessüberlegungen orientierten Kostendeckungsgrades und somit eines bestimmten Ausmasses an verursachergerechter Finanzierung)
 - Umweltziele (Verkehrsbeeinflussung zur Reduktion der Umweltbelastung und des Unfallgeschehens und damit Beitrag zur Internalisierung externer Verkehrskosten)
 - Verkehrsmanagementziele (Verkehrlenkung zur effizienteren Abwicklung des Verkehrsaufkommens)

Im Falle einer Orientierung an Finanzierungszielen ist der Kostendeckungsgrad im Verkehr nicht „zufälliges“ Ergebnis einer theoriebasierten Preissetzungsstrategie, sondern vielmehr ein zentrales Element bei der Ausgestaltung der Verkehrspreise.

Weiter betont der Ansatz die Bedeutung von langfristigen Anreizeffekten, welche von den eingesetzten Instrumenten zur Verkehrsfinanzierung ausgehen.

Die bisherige schweizerische Verkehrspolitik orientiert sich bezüglich Ausgestaltung der Verkehrspreise und der Verkehrsfinanzierung im Wesentlichen an dieser zweiten Philosophie.

Aus den beiden unterschiedlichen Philosophien lassen sich unterschiedliche Preisdifferenzierungsansätze zur Lösung der Finanzierungsproblematik im Verkehrsbereich ableiten. Die zentralen Ansätze in Kürze sind die Folgenden:⁶

Nachfrageorientierte Preisdifferenzierung

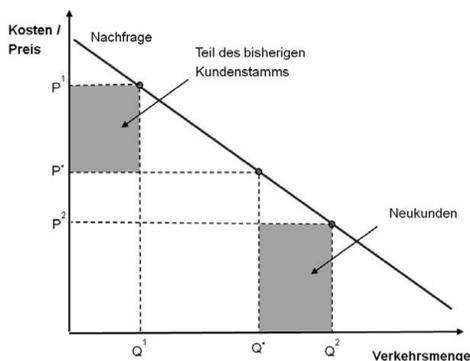
Die Höhe des Preises orientiert sich an der Zahlungsbereitschaft der Nachfrage. Bei einer hohen Zahlungsbereitschaft (z.B. im Geschäftsverkehr) wird auch ein höherer Preis veranschlagt.

⁵ Vgl. z.B. Rothengatter (2003). Die Kritik am Grenzkostenansatz bezieht sich nicht nur auf die Frage der Berechenbarkeit der sozialen Grenzkosten, sondern auch die restriktiven, in der realen Welt nicht gegebenen Annahmen, welche erfüllt sein müssen, damit die unterstellte maximale Wohlfahrtswirkung überhaupt eintritt.

⁶ Für eine ausführlichere Darstellung vgl. z.B. Maibach et. al. (1999), Kapitel 4.

Die nachfrageorientierte Preisdifferenzierung steht bei privat finanzierten Infrastrukturen oder Verkehrsangeboten mit Fixkostenblöcken im Vordergrund. Sie ist bspw. im Luftverkehr unter dem Begriff „**Yield Management**“ verbreitet anzutreffen. Die folgende Abbildung illustriert den Einnahmeneffekt des Yield Managements.

Abbildung 2-2: Ertragseffekte einer nachfrageorientierten Preissetzung („Yield Management“)



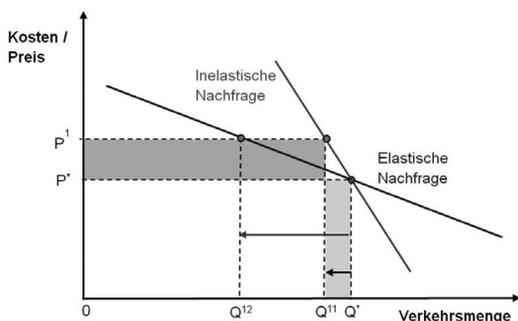
Mit dem höheren Preis P^1 wird versucht, bei jenem Segment der bisherigen Kundschaft einen Teil der Konsumentenrente abzuschöpfen, welches über eine höhere Zahlungsbereitschaft verfügt. Mit dem tieferen Preis P^2 können Neukunden gewonnen werden. Wenn die Kundensegmentierung am Markt gelingt, resultieren Mehreinnahmen im Umfang der roten Flächen.

Eine bekannte Variante der nachfrageorientierten Preisdifferenzierung sind **Ramsey-Preise**: Sie stellen eine Weiterentwicklung der grenzkostenorientierten Preissetzung dar, für den Fall, dass neben der Anlastung der sozialen Grenzkosten von den Verkehrsteilnehmenden noch ein Finanzierungsbeitrag verlangt wird. Dieser Finanzierungsbeitrag soll mit möglichst geringer Verzerrungswirkung erhoben werden. Deshalb wird angestrebt, in jenem Nachfragesegment die Preise über die sozialen Grenzkosten hinaus anzuheben, wo mit der geringsten Mengenreaktion gerechnet werden muss (sprich mit dem geringsten Nachfragerückgang gegenüber einer Preissetzung ohne Finanzierungsbeitrag). Bei der Ausgestaltung des Preissystems werden also die unterschiedlichen Nachfrageelastizitäten⁷ der verschiedenen Nachfragesegmente berücksichtigt. Die Zuschläge sind dort am höchsten wo die Nachfrageelastizität am geringsten ist.

⁷ Die Nachfrageelastizität gibt an, wie sich die nachgefragte Menge eines Gutes oder einer Dienstleistung verändert, wenn der Eigenpreis zu- oder abnimmt. Eine Elastizität von -0.1 bedeutet bspw., dass die Nachfrage um 1% abnimmt, wenn der Preis um 10% steigt.

Die folgende Abbildung illustriert den Effekt: Die gleiche Preiserhöhung von P^* auf P^1 führt bei der inelastischen Nachfrage mit Q^{11} nur zu einer geringeren Abweichung von der „optimalen“ Verkehrsmenge Q^* . Die Grafik macht auch deutlich, dass in diesem Fall Mehrerinnahmen generiert werden können: Die rote Fläche ist grösser als die hellgraue.

Abbildung 2-3: Ertragswirkung von Ramsey-Preisen



Kostenorientierte Preisdifferenzierung

Bei öffentlichen Infrastrukturen, wo die Einnahmenmaximierung nicht Hauptziel der Preissetzung ist, sind kostenorientierte Preisdifferenzierungen ein geeignete Strategie, um Kostendeckungsziele im Verkehrsbereich umzusetzen.⁸

Ein wichtiges Beispiel ist die **Spitzenlast-Tarifierung** oder das „peak load pricing“: Die Kapazitätskosten, also die fixen Kosten nur derjenigen Verkehrsnachfrage - ganz oder teilweise - angelastet, welche für die Bereitstellung der Kapazität massgeblich ist. Die Verkehrspreise in der Schwachlastzeit orientieren sich an den kurzfristigen Grenzkosten – oder im Sinne einer Annäherung an den variablen Kosten (vgl. dazu Abbildung 2-4 unten).

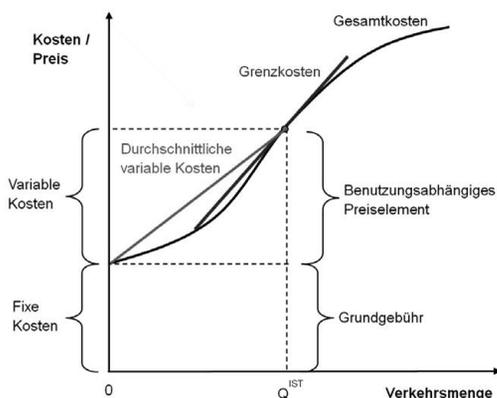
Eine kostenorientierte Preisdifferenzierung muss nicht zwingend vom Grenzkostenansatz ausgehen: Auch ausdifferenzierte Durchschnittskostenansätze entsprechen diesem Ansatz. Ein Beispiel dafür ist die Methodik der schweizerischen Strassenrechnung: In dieser werden die gesamten Infrastrukturkosten der Strasse auf der Basis von Kennzahlen aus Kostentreiberanalysen auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien aufgeteilt. Die so ermittelten Grössen könnten bei einer Preissetzung gemäss Durchschnittskosten (führt per Definition zu Kostendeckung) als Basis für die Bestimmung von Benutzergebühren herbeigezogen werden.

⁸ Für den Zusammenhang zwischen Eigentumsverhältnissen und Preissetzung vgl. z.B. Levinson (2005).

Gespaltene Tarife (Two-part tariffs)

Bei diesem Pricing-Ansatz werden bei der Preisbildung die benutzungsabhängigen Kosten explizit von den Fixkosten getrennt. Eine benutzungsunabhängige Grundgebühr (z.B. ein fixer Betrag pro Jahr) soll zur Finanzierung der Fixkosten herbeigezogen werden, der benutzungsabhängig ausgestaltete Teil soll sich an den variablen oder an den Grenzkosten orientieren.

Abbildung 2-4: Illustration gespaltene Tarife



In Zusammenhang mit Preissetzungssystemen im Schienen- und hier insbesondere im Güterverkehr ist auf eine wichtige Problematik von Grundgebühren bei gespaltene Tarifsyste-men hingewiesen worden: Die Grundgebühren führen zu Verzerrungen zwischen Verkehrsteilnehmenden mit unterschiedlich hoher Nutzungshäufigkeit (grosse/kleine Operateure im Schienenverkehr). Für gelegentliche Infrastrukturbenutzer kann die Grundgebühr prohibitiven Charakter aufweisen.

Der Übergang zwischen den verschiedenen Ansätzen ist fließend: So kann auch beim Two-part tariff eine nachfrageorientierte Differenzierung der Grundgebühr erfolgen. Mit Blick auf die Anreizeffekte und die daraus resultierenden Auswirkungen ist massgebend, ob der Finanzierungszuschlag als Mark-up auf einem benutzungsabhängigen Verkehrspreis (Ramsey-Preise) oder in Form einer fixen Grundgebühr (gespaltene Preise) erhoben wird.

Allen Ansätzen ist gemein, dass sie eine ausgeprägtere **Differenzierung** (z.B. nach Fahrzeugkategorien, nach Netzteil oder nach der Tageszeit) und – teilweise – eine stärkere **Variabilisierung** (mehr leistungsabhängige und weniger pauschale Abgaben) und der Verkehrspreise vorschlagen.

2.3.2 Anlastung der externen Kosten: Internalisierung

Eingangs ist festzuhalten, dass Preismassnahmen nicht die einzige Möglichkeit sind, um externe Effekte zu internalisieren. Auch Regulierungen (z.B. Abgasvorschriften) und Zertifikatssysteme (z.B. handelbare Emissionszertifikate) stehen grundsätzlich auch zur Diskussion. Für die vorliegende Untersuchung zur verursachergerechten Kostenanlastung im Verkehrsbereich sind aber die preislichen Massnahmen von zentralem Interesse.

Aus der Forderung einer verursachergerechten Anlastung externer Kosten ergeben sich die gleichen Anforderungen an die Preissetzung im Verkehrsbereich wie oben bei den Ansätzen zur Fixkostenfinanzierung: Die **Verkehrspreise** müssen **differenzierter und variabler** (verstärkt benutzungsabhängig) ausgestaltet werden:

- Die meisten relevanten externen Kosten des Verkehrs fallen in Abhängigkeit von der Benutzung der Verkehrsinfrastruktur an. Zerschneidungseffekte und negative Einflüsse auf das Landschaftsbild sind die wenigen Ausnahmen.
- Die Externalitäten fallen in verschiedener Hinsicht differenziert an. Eine Preissetzungsstrategie mit dem Ziel einer verursachergerechten Kostenanlastung müsste zumindest Differenzierungen berücksichtigen können, welche sich auf folgende Aspekte beziehen:
 - Fahrzeug
 - Strecke / Infrastruktur
 - Raum
 - Zeit

2.3.3 Fairness und Umfang der Nutzerfinanzierung

Aus den Gerechtigkeitskonzepten von Abschnitt 2.2.3 lassen sich zwei zentrale Verteilungsfragen ableiten, welche bei der Konzeption der Verkehrsfinanzierungsszenarien in Kapitel 4 zu berücksichtigen sein werden:

- **Umfang der Nutzer- resp. der Steuerfinanzierung:** Es wird abzuwägen sein zwischen den Anliegen der horizontalen (Betonung der Service-Public-Komponente und damit der Steuerfinanzierung) und der vertikalen Verteilungsgerechtigkeit (Betonung des Einbezuges der Nutzniessenden in die Finanzierung).
- **Formen und Umfang der Querfinanzierungen innerhalb des Verkehrsbereichs:** Aus Effizienzgründen können sich Quersubventionierungen durchaus aufdrängen. Werden die beiden Verkehrsträger Strasse und Schiene als Teile eines gesamten zu finanzierenden Landverkehrssystems verstanden, wäre bei einer Verkehrsfinanzierungsstrategie mit Ramsey-Preisen (vgl. Abschnitt 2.3.1 oben) vom MIV ein höherer Finanzierungsbeitrag als vom ÖV zu verlangen, falls die MIV-Nachfrage inelastischer auf Preiserhöhungen reagiert als die ÖV-Nachfrage. Neben diese Effizienzfrage stellt sich aber eben die Fairnessfrage, in wie weit der MIV für die Kosten des ÖV aufkommen soll.

Die Quersubventionierungsfrage stellt sich nicht nur zwischen den Verkehrsträgern, sondern auch zwischen

- Verkehrsarten: Personen- vs. Güterverkehr

- Verkehrszwecken: Pendler- und übriger Personenverkehr

In der verkehrspolitischen Diskussion werden Verteilungsfragen in der Regel stärker beachtet als das eher abstrakt-theoretische Konzept der Allokationseffizienz, welches in den Abschnitten zur Fixkostenfinanzierung (2.3.1) und zur Internalisierung der externen Kosten (2.3.2) im Vordergrund steht. Die Frage „wer zahlt?“ dürfte als Argument für bzw. gegen spezifische Ansätze zur verursachergerechteren Kostenanlastung im Verkehr bedeutsamer sein als die unterschiedlichen Effizienzverluste der verschiedenen Ansätze. Trotzdem sollte nicht ausseracht gelassen werden, dass Verteilungslösungen teuer werden, wenn sie stark zulasten von Effizienzanzügen umgesetzt werden.

2.3.4 Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie geht es in erster Linie um Ansätze zur verursachergerechteren Verkehrsfinanzierung. Die diesbezügliche Herausforderung sieht für die beiden Verkehrsträger Schiene und Strasse unterschiedlich aus:

- Beim Schienenverkehr ist die Finanzierung der Infrastrukturkosten mit grossem Fixkostenanteil die zentrale Herausforderung.
- Beim Strassenverkehr hat sie sich die Kostendeckungsfrage bisher nie akut gestellt. Kostendeckung liess sich erreichen, ohne dass es Indizien für eine Mobilitätsunterversorgung wegen zu hoher Preise geben würde.

Daraus kann nicht abgeleitet werden, dass nur beim Schienenverkehr ein Handlungsbedarf für eine verursachergerechte Kostenanlastung besteht. Die Externalitätenfrage seitens des Strassenverkehrs kann nicht ausgeblendet werden. Sind es bei der Finanzierung des Schienenverkehrs die Steuerzahlenden, welche mit ungedeckten Infrastrukturkosten konfrontiert werden, so ist es im Fall des Strassenverkehrs die Gesamtgesellschaft, welche der Strassenverkehr verursachen Umwelt-, Unfall- und Gesundheitskosten tragen muss. Nur wenn der diesbezügliche grosse Handlungsbedarf wahrgenommen wird, eröffnet sich der nötige Handlungsspielraum zur Erhöhung des Kostendeckungsgrades beim Schienenverkehr. Dieser neue Handlungsspielraum ist notwendig und wichtig, weil mit dem Ausbau der Schieneninfrastruktur weitere Angebote geschaffen werden, welche infrastrukturkostenseitig eine Unterdeckung aufweisen, so dass der Bedarf nach weiteren Finanzierungsmitteln steigt.

Wir ziehen aus der geführten Diskussion die Schlussfolgerung, dass die **Erhöhung der Nutzerfinanzierung beim Schienen- bzw. beim öffentlichen Verkehr** und die **Internalisierung der externen Kosten beim motorisierten Strassenverkehr** unter der Stossrichtung einer verursachergerechteren Kostenanlastung gemeinsam angegangen werden müssen.

Bei der Umsetzung dieser Stossrichtung, also bei der konkreten Ausgestaltung von möglichen Ansätzen zur verursachergerechteren Kostenanlastung im Verkehrsbereich in Kapitel 4, werden die oben aus konzeptionellen Überlegungen abgeleiteten Fragestellungen zu berücksichtigen sein:

- **Umfang der Nutzer- resp. der Steuerfinanzierung:** Berücksichtigung von Überlegungen zur Verteilungsgerechtigkeit bei der Festlegung der Höhe des Kostendeckungsgrad aus

Nutzerfinanzierung und damit indirekt Umfang der Steuerfinanzierung aus Service-Public-Überlegungen

- **Internalisierung der externen Kosten** als zwingendes Element einer verursachergerechteren Verkehrsfinanzierung
- **Formen und Umfang der Querfinanzierungen im Verkehrsbereich** (zwischen den Verkehrsträgern und zwischen den Verkehrsarten): Abwägung von Effizienzüberlegungen (z.B. höhere Elastizitäten im öffentlichen Verkehr als Argument für eine stärkere Belastung des MIV, wenn der Landverkehr als Gesamtsystem betrachtet wird) und Fairnessaspekten
- **Umfang der Variabilisierung der Verkehrsabgaben und –steuern:** Berücksichtigung der Kostenstruktur der Bereitstellung sowie des Unterhalts und Betriebs der Verkehrsinfrastruktur (Stichwort: fixe und variable Kosten)
- **Ausmass der Differenzierung der Verkehrsabgaben und –steuern:** Alle oben beschriebenen Ansätze zur verursachergerechten Anlastung von Verkehrsinfrastrukturkosten verlangen nach einer Preisdifferenzierung, und dies insbesondere aus Effizienz­sicht. Die Verkehrsabgaben und –steuern sollten die räumlich, zeitlich, etc. differenziert anfallenden Kosten widerspiegeln. Auf der anderen Seite zeigt die Forschung⁹, dass zu komplexe Preissignale von den Verkehrsteilnehmenden nicht antizipiert werden können. Zudem sind stark ausdifferenzierte Systeme von ihrer Umsetzung her teurer.

⁹ Vgl. dazu bspw. das EU-Forschungsprojekt DIFFERENT (<http://www.different-project.eu/>) oder Bonsall et al. (2007).

3 Verkehrsfinanzierung: Handlungsbedarf und Ist-Zustand

3.1 Einleitung

Mit Blick auf die in Kapitel 4 zu entwickelnden Finanzierungsansätze muss geklärt werden, welche Verkehrskosten mittel- bis längerfristig zusätzlich zu finanzieren sein werden. Dieser Frage geht in geraffter Form Abschnitt 3.2 nach. Auf der Basis der aktuell verfügbaren Unterlagen wird der finanzielle Handlungsbedarf zusammengefasst. Dabei konzentrieren wir uns auf die Kosten der Verkehrsinfrastruktur. Die ungedeckten Kosten aus den Verkehrsdienstleistungen im öffentlichen Verkehr spielen in der vorliegenden Untersuchung keine Rolle.

Die Vorschläge für eine verursachergerechtere Kostenanlastung im Verkehr müssen auf der aktuellen Situation in der Verkehrsfinanzierung aufbauen. Abschnitt 3.3 enthält eine Kurzübersicht über das Verkehrsfinanzierungssystem Schweiz.

3.2 Die Kosten der Verkehrsinfrastruktur in der Schweiz

Die Kosten für die Strassen- und für die Schieneninfrastruktur werden vom Bundesamt für Statistik (BFS) in der Strassenrechnung der Schweiz und in der schweizerischen Eisenbahnrechnung ausgewiesen. Die folgende Abbildung zeigt je eine Gegenüberstellung von Einnahmen/Ertrag und Kosten/Aufwand gemäss diesen beiden Rechnungen für das Jahr 2008.

Abbildung 3-1: Infrastrukturrechnungen Strasse und Schiene, Jahr 2008

Strassenverkehr		Schienenverkehr	
Anrechenbare Einnahmen	8'435	Nettoertrag	2'771
Kapitalkosten	-5'474	Kapitalkosten	-1'667
Betriebskosten	-3'071	Betriebsaufwand	-3'341
Nicht anrechenbare Kosten*	1'023		
Zurechenbare Kosten	-7'522	Gesamtaufwand	-5'008
Zins auf kumulierten Saldi	332	Saldozinsen	-1'551
		Zins auf Spezialfinanzierungen	-806
Überschuss	1'245	Fehlbetrag	-4'594
Eigenwirtschaftlichkeitsgrad	117%	Eigenwirtschaftlichkeitsgrad	38%

* = 10% der Kosten für die Kantonsstrassen und 30% der Kosten der Gemeindestrassen werden nicht dem motorisierten Strassenverkehr angelastet (wegen der Benutzung der Strasseninfrastruktur durch Fussgänger, Velofahrerinnen, Agrarverkehr, etc.).

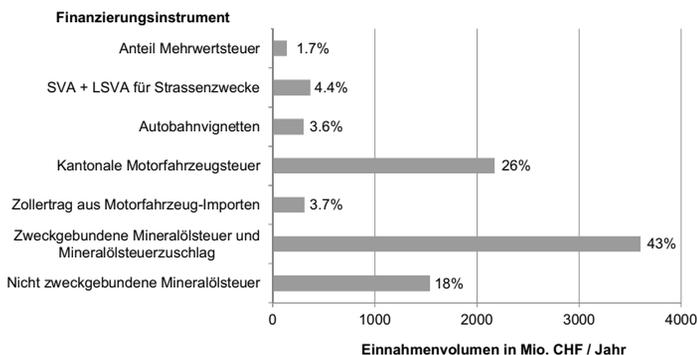
Quelle: BFS, Strassen- und Eisenbahnrechnung

Die Abbildung gibt das bekannt Bild wieder: Im **Strassenbereich** reichen die generierten Einnahmen aus Verkehrsabgaben und -steuern aus, um die anrechenbaren Infrastrukturkosten zu decken. Seit dem Jahr 2000 resultiert in der Strassenrechnung regelmässig ein Überschuss, der Kostendeckungs- oder Eigenwirtschaftlichkeitsgrad liegt entsprechend über

100%. Anders sieht das Bild aus, wenn auch die in Abschnitt 2.2.2 oben diskutierten externen Effekte berücksichtigt werden. Diese beliefen sich 2005 auf rund 8.5 Mrd. CHF. Rund 95% davon wurden vom Strassenverkehr verursacht (vgl. Abbildung 2-1).

Die folgende Abbildung zeigt die Finanzierungsinstrumente, die verschiedenen Verkehrssteuern und -abgaben, und deren jeweiliger Beitrag an den gesamten anrechenbaren Einnahmen aus dem Strassenverkehrsbereich.

Abbildung 3-2: Anrechenbare Einnahmen aus den einzelnen Verkehrsabgaben und -steuern, Jahr 2008



Quelle: BFS, Strassenrechnung

Gerade umgekehrt sieht es für die **Schieneinfrastruktur** aus: Der bei der Sparte Infrastruktur anfallende Ertrag reicht bei weitem nicht aus, um die Infrastrukturkosten (inkl. Verzinsungen) zu decken, der Eigenwirtschaftlichkeitsgrad liegt bei 38%. Hingegen spielen die verursachten externen Kosten nur eine untergeordnete Rolle. In dieser Rechnung aus Infrastruktursicht ist nicht berücksichtigt, dass im öffentlichen Verkehr auf Strasse und Schiene auch bei der Sparte Verkehr eine Kostenunterdeckung vorhanden ist: Die von den Transportunternehmen bei den ÖV-Nutzerinnen und -Nutzern erzielten Einnahmen reichen nicht aus um die Kosten für die erbrachten Verkehrsleistungen zu decken.

Ohne Massnahmen auf der Einnahmenseite sieht die **Perspektive für die Kostendeckungsgrade** bei beiden Verkehrsträgern kritisch aus. Beim **Strassenverkehr** sind folgende Entwicklungen absehbar:

- Auf Bundesebene führt der steigende ordentliche Mittelbedarf für den Ausbau, den Wert-erhalt und den Unterhalt der Strasseninfrastruktur dazu, dass in der Spezialfinanzierung

Strassenverkehr¹⁰ (SFSV) künftig die Ausgaben die Einnahmen um 500 – 800 Mio. CHF pro Jahr übersteigen werden. Ab ca. 2016 droht auf Bundesebene eine Finanzierungslücke.¹¹

- Zu diesem ordentlichen Mittelbedarf kommen – bei entsprechenden politischen Beschlüssen – weitere zu finanzierende Vorhaben bzw. Ausgaben hinzu:¹²
 - Aufwendungen für die Aufnahme von rund 400 km bestehender Kantonsstrassen in das Nationalstrassennetz (NEB) im Umfang von rund 275 Mio. CHF / Jahr
 - Aufwendungen für Netzergänzungen, ab dem Jahr 2019 bis zum Jahr 2027 schrittweise auf jährlich rund 600 Mio. CHF anwachsend
 - Aufwendungen für zukünftige Eisenbahnprojekte, ab dem Jahr 2015 bis zum Jahr 2021 von rund 20 Mio. CHF / Jahr auf ca. 300 Mio. CHF / Jahr steigend
- In obigen Zahlen noch nicht ausgewiesen ist die Kostenentwicklung bei den **Kantons- und Gemeindestrassen**: Gemäss schweizerischer Strassenrechnung sind die Ausgaben für diese beiden Strassenkategorien in den letzten zehn Jahren um je rund 30% gestiegen. Bei den Kantonsstrassen (Ausgaben im Jahr 2008: 2.6 Mrd. CHF) wird sich wegen der oben erwähnten Umklassierung eine jährliche Entlastung im Ausmass von rund 10% der Gesamtausgaben ergeben. Bei den Gemeindestrassen (Ausgaben im Jahr 2008: 2.8 Mrd. CHF) ist kein Grund für eine Trendwende absehbar.
- Auch langfristig ist für die **gesamte Strasseninfrastruktur** der Schweiz **keine Trendwende** bei der Kostenentwicklung abzusehen:
 - Die geplanten Ausbauten erhöhen die künftig anfallenden Erneuerungs- und Unterhaltskosten.
 - Der weitere Infrastrukturausbau in der stark bebauten Schweiz wird teurer werden, weil die Kosten für die Infrastruktureerstellung (z.B. mehr Kunstbauten in urbanen Gebieten) und für Massnahmen gegen die negativen Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen steigen werden.

Der jährliche Mittelbedarf zur Deckung der Strasseninfrastrukturkosten wird entsprechend im Zeitverlauf ansteigen. Absehbar ist ein Ansteigen um anfangs weniger als 1 Mrd. CHF pro Jahr auf eine Höhe von über 2 Mrd. CHF.¹³

¹⁰ Die SFSV ist eine Spezialrechnung auf Bundesebene. Einnahmenseitig fließen die zweckgebundenen Mittel aus der Treibstoffbesteuerung und aus der Autobahnvignette ein. Ausgabenseitig sind es die Aufwendungen für die Nationalstrassen, die Beiträge zur Förderung des kombinierten Verkehrs und des Transportes begleiteter Motorfahrzeuge sowie die Einlagen in den Infrastrukturfonds, die Beiträge an die Kosten der Hauptstrassen und die Beiträge an Eisenbahngrossprojekte im Rahmen des FinöV-Fonds ("NEAT-Viertel").

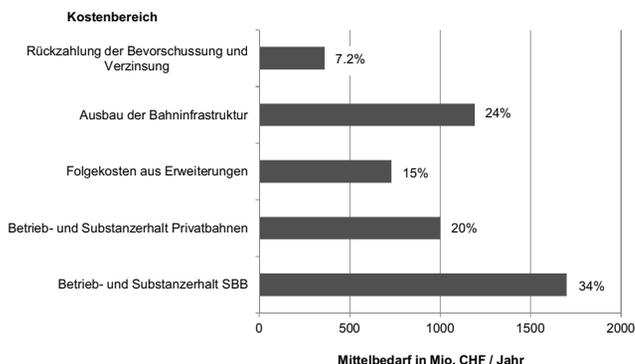
¹¹ Quelle: UVEK, Faktenblatt 2, Finanzierung des Strassenverkehrs auf Bundesebene, 20.01.2011.

¹² Quellen: Medienmitteilung des UVEK vom 31.03.2011 zur Erweiterung des Nationalstrassennetzes sowie der Vernehmlassungsbericht zum Bundesbeschluss über das Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und über die Freigabe der Mittel vom 19.12.2008.

¹³ Vgl. dazu EcoPlan (2010)

Beim **Schieneverkehr** sind die Herausforderungen - insbesondere auch angesichts der aktuellen Ausgangslage mit einer substantiellen Kostenunterdeckung - nicht kleiner: Es ist davon auszugehen, dass der jährliche Mittelbedarf zur Deckung des Fehlbetrages bei der Schieneninfrastruktur (ohne kalkulatorische Zinsen der Spezialfinanzierungen) von aktuell rund 3.8 Mrd. CHF (vgl. Abbildung 3-1) auf 4.5 bis 5.0 Mrd. CHF ansteigen wird. Wie Abbildung 3-3 zeigt, resultiert der Mehrbedarf von rund 1 Mrd. CHF vor allem aus den steigenden Kosten für den Betrieb und den Substanzerhalt der Infrastruktur, welche mehr oder weniger als „gebundene Ausgaben“ betrachtet werden müssen.

Abbildung 3-3: Zukünftiger jährlicher Mittelbedarf für die Deckung der Kosten der Schieneninfrastruktur, in Mio. CHF und in %-Anteilen



Quelle: Bundesrat, Erläuternder Bericht für das Vernehmlassungsverfahren FABI, März 2011

In der vorliegenden Untersuchung geht es nicht darum, obige Zahlen zu den zukünftig zu finanzierenden Verkehrskosten zu validieren oder zu vertiefen. Ohnehin werden letztlich die entsprechenden, derzeit noch ausstehenden politischen Entscheide massgebend dafür sein, wie hoch die zu finanzierenden Kosten ausfallen werden.

Im Sinne einer „**Übungsanlage**“ gehen wir für die vorliegende Untersuchung davon aus, dass **bei beiden Verkehrsträgern zusätzliche Infrastrukturkosten im Umfang von rund einer Milliarde Franken pro Jahr** zu finanzieren sein werden. Analysiert werden verschiedene Varianten zur Finanzierung dieser erheblichen Zusatzkosten.

3.3 Das aktuelle System zur Finanzierung der Landverkehrsinfrastruktur

Das aktuelle Finanzierungssystem für die Verkehrsinfrastruktur stellt die Basis für die Entwicklung von Finanzierungsansätzen dar. Angesichts des mittel- bis längerfristigen Zeithorizonts der Finanzierungs Herausforderung stehen aber grundsätzlich auch Lösungsansätze zur Diskussion, welche derzeit noch nicht verfügbar sind. Auf diese wird in Abschnitt 4.1 eingegangen. In diesem Abschnitt soll zur Darstellung der heutigen Ausgangslage in aller Kürze auf das aktuelle System eingegangen werden. Abbildung 3-4 und Abbildung 3-5 unten geben die wichtigsten Merkmale des Verkehrsfinanzierungssystem Schweiz wieder. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:¹⁴

- Bereits eine vereinfachte schematische Darstellung zeigt, dass sowohl bei der Schienenverkehrs- als auch bei der Strasseninfrastrukturfinanzierung **zahlreiche verschiedene Finanzierungsgefässe** bestehen, welche ihrerseits unterschiedliche, teils aber auch überschneidende Mittelverwendungen aufweisen.¹⁵
- Der **Bund** trägt den **grössten Anteil** an den Verkehrsausgaben. Im Zeitraum 1990 – 2006 belief sich dieser Anteil auf rund 60%¹⁶ Bei ihm fallen aber auch mit Abstand am meisten Einnahmen aus dem Verkehrsbereich an (v.a. LSVA, Mineralölsteuer und -zuschlag, Autobahnvignette).
- Erhebliche Mittel zur Finanzierung des Schienenverkehrs stammen aus dem Strassenverkehrsbereich. Die **Quersubventionierung bzw. –finanzierung** weist ein hohes Volumen auf: Pro Jahr fliessen gegen 2 Mrd. CHF an Erträgen aus den Strassenverkehrsabgaben zum Schienenverkehr.¹⁷ Dies entspricht fast 30% der Erlöse, welche die Verkehrsunternehmen aus ihren Dienstleistungen für ihre Kundinnen und Kunden erzielen.
- Die Finanzierung des **Infrastrukturausbaus** erfolgt weitgehend aus spezifischen **Verkehrsfonds** und damit über zweckgebundene Mittel.
- Anders sieht es für den **Substanz- / Werterhalt** sowie für den laufenden Unterhalt und den Betrieb insbesondere der Schieneninfrastruktur aus. Hier stammen die Mittel mehrheitlich aus den öffentlichen Haushalten und damit **aus Steuermitteln**. Wegen der fehlenden Zweckbindung sind sie stärker als die Fondsmittel für den Ausbau den Verteilungskämpfen um die knappen öffentlichen Finanzmittel ausgesetzt.
- Mit Ausnahme des Infrastrukturfonds handelt es sich auf der Mittelverwendungsseite um **verkehrsträgerspezifische Verkehrsfonds**. Priorisierungen zur Verteilung der Mittel erfolgen damit in erster Linie für den relevanten Verkehrsträger. Eine systematische verkehrsträgerübergreifende inhaltliche Koordination erfolgt beschränkt.

¹⁴ Vgl. Ecoplan (2010), Abschnitt 2.4.

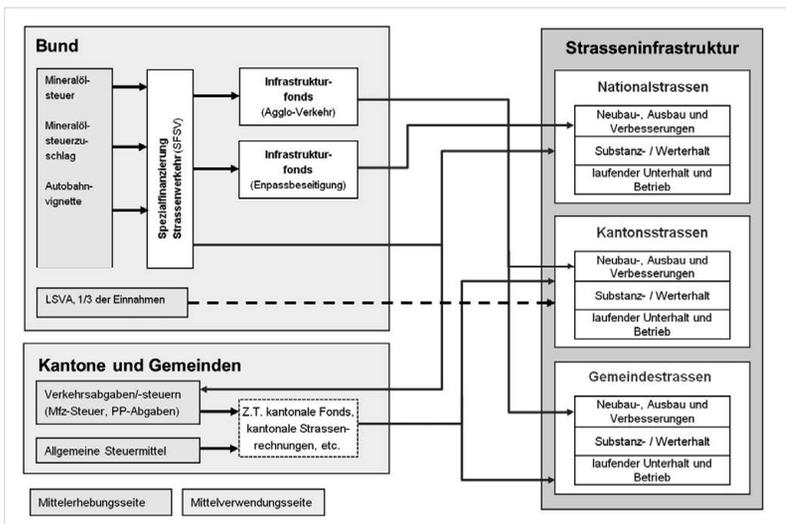
¹⁵ Zur Illustration des dieses Punktes kann auf die Finanzierung der Durchmesserlinie Zürich verwiesen werden: Sie erfolgt aus nicht weniger als acht unterschiedlichen Finanzierungsquellen! FinöV-Fonds, LV 15-18, LV 11-14, LV 07-10, LV 03-03/sonstige, Infrastrukturfonds 1. und 2. Teil sowie Kanton Zürich, vgl. EFV (2009), S. 14.

¹⁶ Vgl. EFV (2009), S. 8.

¹⁷ Vgl. Maggi R. und Geninazzi A. (2010), S. 34 sowie Finanzflussrechnung in VöV (2010)

Für die **Strasseninfrastruktur** widerspiegelt der Überblick über die Zahlen aus Abbildung 3-1 oben die aktuelle Situation: Für die Finanzierung der Strasseninfrastruktur werden praktisch ausschliesslich Mittel herbeigezogen, welche im Strassenbereich generiert werden. Über das gesamte System hinweg erfolgt die Finanzierung verursachergerecht, indem die Strassenverkehrsteilnehmenden für die Kosten ihrer Infrastruktur – also ohne die externen Kosten gemäss Abschnitt 2.2.2 - aufkommen. Allgemeine Steuermittel müssen in erster Linie auf Gemeindeebene für die Finanzierung von Verkehrsausgaben eingesetzt werden. Dies ist aber das Ergebnis der aktuellen Aufteilung von Kosten und Einnahmen zwischen den drei Staatsebenen und nicht die Konsequenz nicht ausreichender Gesamteinnahmen.

Abbildung 3-4: Überblick über die wichtigsten Finanzierungsflüsse zur Finanzierung der Strasseninfrastruktur



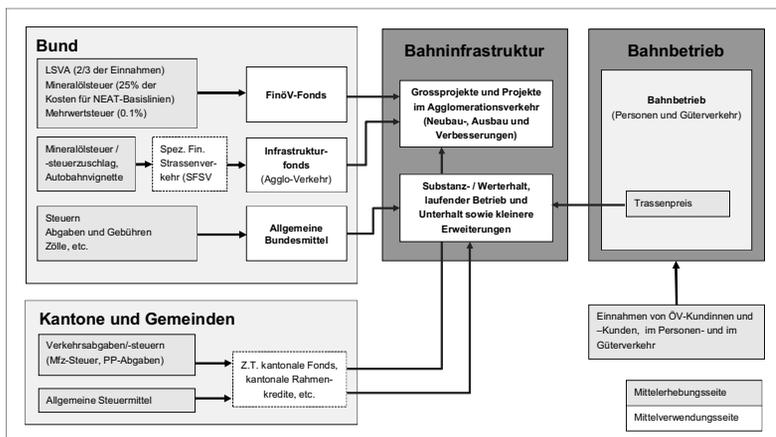
Wird die **Frage der Verursachergerechtigkeit** der aktuellen Kostenanlastung im Strassenverkehrsbereich nicht auf das System als Ganzes, sondern auf die einzelnen Verkehrsteilnehmenden bezogen, resultiert eine andere Einschätzung als oben:

- Die durch die Verkehrsabgaben und –steuern bestimmten Verkehrspreise orientieren sich für den einzelnen Verkehrsteilnehmenden nur sehr beschränkt an den durch die Fahrt effektiv verursachten Kosten. Wer eine infrastrukturseitig überdurchschnittlich teure Strecke befährt (z.B. wegen vielen Kunstbauten), muss nicht mehr bezahlen. Das aktuellen Verkehrsabgaben- und steuernsystem ist wegen der fehlenden Differenzierbarkeit nicht in der Lage, solche Kostenunterschiede in den Verkehrspreisen widerzuspiegeln.

- Die sehr beschränkte Differenzierbarkeit des aktuellen Systems von Verkehrsabgaben und –steuern macht es grundsätzlich schwierig, den ökonomisch-theoretischen Ansätzen von Abschnitt 2.3 in der realen Umsetzung Rechnung zu tragen.
- Wie bereits mehrfach erwähnt: Eine verursachergerechte Anlastung der externen Kosten fehlt beim Strassenpersonenverkehr vollständig.

Schienseitig ergibt sich ein anderes Bild als beim Strassenverkehr: Die in Abbildung 3-1 ausgewiesene Kostenunterdeckung bei der Schieneninfrastruktur hat unmittelbar zur Folge, dass massgeblich Finanzmittel eingesetzt werden müssen, welche nicht aus dem Schienenverkehrsbereich stammen, sondern aus dem Strassenverkehr und aus allgemeinen Budgetmitteln der öffentlichen Hand.

Abbildung 3-5: Überblick über die wichtigsten Finanzierungsflüsse zur Finanzierung der Schieneninfrastruktur



Aus konzeptioneller Sicht schneidet das aktuelle, aber vor allem das derzeit absehbare künftige Infrastrukturfinanzierungssystem im Schienenverkehr besser ab als jenes beim Strassenverkehr. Der im März 2011 in die Anhörung geschickte Vorschlag für ein neues Trassenpreissystem in der Schweiz¹⁸ nimmt verschiedene in Abschnitt 2.3 diskutierte ökonomisch-theoretische Ansätze auf:

¹⁸ Vgl. BAV (2011)

- Mit der Orientierung an den Grenzkosten wird der Fixkostenproblematik (vgl. dazu die Abschnitte 2.2.1 und 2.3.1 oben) Rechnung getragen.
- Mit den gewählten Bemessungsgrundlagen und den verschiedenen Differenzierungen sollen Zahlungsbereitschaften, aber auch die unterschiedlichen Qualitäten der Trassen und Strecken und die verursachten Kosten in der Bestimmung des von den Eisenbahnverkehrsunternehmen zu bezahlenden Trassenpreises berücksichtigt werden.

Auf die Problematik der Kostenunterdeckung im Bereich der Schieneninfrastruktur ist im Bericht schon mehrfach hingewiesen worden.

4 Ansätze und Instrumente zur verursachergerechten Verkehrsfinanzierung

4.1 Auslegeordnung und Stand der Diskussion

Angesichts der anstehenden Herausforderungen in der Verkehrsfinanzierung sind in den letzten Jahren zahlreiche Vorschläge in die verkehrspolitische Diskussion eingebracht worden, wie künftige Lösungsansätze aussehen könnten. Beispiele sind etwa die folgenden:

- Der **Verband öffentlicher Verkehr (VöV)** hat 14 mögliche Finanzierungsarten zur Deckung der Kosten von Bahn2030 untersucht, mit internen und externen Experten diskutiert und anschliessend priorisiert.¹⁹
- In ihrem Plädoyer für eine nachhaltige Verkehrspolitik hat die Denkfabrik der Schweizer Wirtschaft, **Avenir Suisse**, Vorschläge für eine radikale Reform der Finanzierung und Bepreisung von Verkehrsdienstleistungen in die Diskussion eingebracht.²⁰
- Bereits im Mai 2009 hat **Economiesuisse** Position bezüglich der künftigen Ausgestaltung der Verkehrsfinanzierung bezogen.²¹
- Im Herbst 2010 haben die **Kantone** auf der Basis eines Gutachtens ihre politische Meinungsbildung zum Thema Verkehrsfinanzierung vorangetrieben.²²
- Im Dezember 2010 hat die schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete (**SAB**) ihr Konzept für die längerfristige Verkehrsfinanzierung vorgelegt.²³
- Im Frühjahr 2011 hat schliesslich der **Bund** seine Vorstellungen präsentiert: Ende März eröffnete der Bundesrat die Vernehmlassung zu Ausbau und Finanzierung der **Bahninfrastruktur (FABI)**.²⁴ Auf der Finanzierungsseite enthält der Bundesvorschlag drei neue Finanzierungsquellen (Plafonierung Fahrkostenabzug bei der Bundessteuer, zusätzlicher Kantonsbeitrag, Erhöhung Trassenpreis). **Strassenseitig** hat er in Zusammenhang mit der Umklassierung von 400 km bestehender Strecken in das Nationalstrassennetz eine Erhöhung Autobahn-Vignette in die Diskussion eingebracht.²⁵

Die Abbildung auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die entwickelten Vorschläge und das Einnahmenpotenzial bei einer konkreten unterstellten Ausgestaltung. Letztere wird entlang der beiden für die vorliegende Untersuchung zentralen Dimensionen eines Verkehrsfinanzierungssystems auf der Mittelenerhebungsseite beschrieben.

¹⁹ VöV (2010)

²⁰ Maggi R. und Geninazzi A. (2010) bzw. Avenir Suisse (Hrsg.)

²¹ Economiesuisse (2009) und Kaiser et al. (2009)

²² Vgl. EcoPlan (2010)

²³ SAB (2010)

²⁴ Vernehmlassungsvorlage des Bundesrates vom 30. März 2011

²⁵ Vernehmlassungsvorlage des Bundesrates vom 30. März 2011

Abbildung 4-1: Übersicht über Lösungsvorschläge aus der aktuellen Diskussion

Mittelerhebungsseite									
Instrument, Finanzierungsquelle	Mio. CHF / Jahr (Größenordnung)	Finanzierungsform				Tarif-, Abgaben- und Steuersystem			
		Verkehrspreise, -abgaben, -steuer	Andere spezifische Steuern u. Abgaben	Allgemeine Staatsmittel (Steuerfinanzierung)	Finanzierungsbeiträge Private	Pauschal, nicht leistungsabhängig	Variabel, leistungsabhängig	Differenziert (räumlich, zeitlich, etc.)	Dynamisch (Weiterentwicklung im Zeitverlauf)
Mehrwertsteuer, 1 zusätzliches Promille	300								temporär
Plafonierung Fairkostenabzug b. Bundessteuer	230-300								
Agglomerationsabgabe (Verseiment Transport)	1'200								
Anpassung Autobahn-Vignette	300								
Infrastruktur-Rappen pro pkm im MIV bzw. Mineralölsteuererhöhung um 20 Rp./l	1'100								Grenze: Preise im Ausland
LVA für leichte Güterverkehrsanhänger	230							Nur längerfristig	
Varianten von Road Pricing (in Agglomerationen, auf Autobahnen, flächendeckend)	200 - 1'200								
Infrastrukturrippen pro pkm im ÖV, Umsetzung als %-Zuschlag auf ÖV-Tickets	160							Nur längerfristig	
Tarifierhöhung ÖV (Mehreinnahmen Sparte Infrastr.)	250 (20)							Nur längerfristig	
Neues Trassenpreissystem	300								
Zweckgebundene CO ₂ -Abgabe im Verkehr	190								Grenze: Preise im Ausland
Zweckgebundene Energieabgabe	2630								Grenze: Preise im Ausland
PPP für Infrastrukturprojekte, mit Mautlösung	projektbez.								

Da sich die Verkehrsfinanzierungsdiskussion bisher stark auf die Bundesebene konzentrierte, fehlen in den bisher vorgeschlagenen Lösungsansätzen die auf kantonaler und kommunaler Ebene ansetzenden Finanzierungsinstrumente. Angesichts ihres Einnahmepotenzials (vgl. Abbildung 3-2) und ihres fixen Charakters wird vor allem die **kantonale Motorfahrzeugsteuer** in der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigen sein.

Aus der Diskussion der konzeptionellen Grundlagen in Kapitel 2 ist klar geworden, dass in erster Linie für die Beantwortung **effizienzorientierter Fragestellungen** zur Ausgestaltung der Verkehrsfinanzierung auf ökonomisch-theoretische Ansätze zurückgegriffen werden kann. Ebenso deutlich ist geworden, dass Antworten auf **Verteilungsfragen** letztlich über Werturteile und damit über den politischen Prozess gefunden werden müssen. Entsprechend überrascht auch nicht, dass sich die in die verkehrspolitische Diskussion eingebrachten Vorschläge zur künftigen Verkehrsfinanzierung massgeblich entlang der in Abschnitt 2.3.3 entwickelten Verteilungsfragen unterscheiden.²⁶ In der Ausgestaltung der Finanzierungsansätze und in der Auswirkungsanalyse wird insbesondere auf diese Punkte einzugehen sein:

- **Umfang der Nutzer- resp. der Steuerfinanzierung:**
 - In den Vorschlägen des VöV gehören die Erhöhung der Mehrwertsteuer und die Reduktion des Fahrkostenabzuges bei den Steuern auf das Niveau ÖV²⁷ zu den prioritär weiterzuerfolgenden Massnahmen zur Finanzierung der ÖV-Infrastruktur. Diese Haltung wird auch in der Stellungnahme zu FABI bestätigt. Höchste Priorität weisen auch die Aufstockung der allgemeinen Budgetmittel des Bundes zu Gunsten des ÖV sowie die Zweckbindung der Mehrwertsteuereinnahmen aus dem ÖV für ÖV-Vorhaben auf.
 - Eine Gegenposition vertritt der Dachverband der Schweizer Wirtschaft, economiesuisse. Die Erhebung von *zusätzlichen* Steuermitteln zur Finanzierung der anstehenden Verkehrsvorhaben wird angelehnt. Einerseits aus Sorge um die Attraktivität des Wirtschafts- und Wohnstandortes Schweiz. Es wird zudem geltend gemacht, dass es sich bei den anstehenden Vorhaben - anders als bei der NEAT - nicht um „Jahrhundertvorhaben“ handelt, für welche steuerseitige Finanzierungs Sonderlösungen getroffen werden müssen, damit sie überhaupt realisierbar sind. Vielmehr stehen „normale“ Weiterentwicklungen des Verkehrssystems an. Die Finanzierung dieser Weiterentwicklung steht im Wettbewerb mit Entwicklungs- und Ausbauprüchen in anderen Aufgabengebieten des Bundes. Eine Lösung soll deshalb auf politischer Ebene im üblichen Prozess zur Interessenaustarierung bei der Budgetallokation gefunden werden. Die Haltung richtet sich nicht grundsätzlich gegen den Einsatz von Steuermitteln für Verkehrsvorhaben vorab im öffentlichen Verkehr, sondern gegen damit begründete Steuererhöhungen.
- **Formen und Umfang der Querfinanzierungen innerhalb des Verkehrsbereichs:** Die Quersubventionierung bzw. –finanzierung weist im Verkehrsbereich in der Schweiz ein

²⁶ Für eine umfassendere Diskussion der Konfliktlinien vgl. Ecoplan (2010), Abschnitte 3.2 bis 3.9.

²⁷ Aufgrund seiner Wirkung stellt auch der reduzierte Fahrkostenabzug eine Steuererhöhung dar.

hohes Volumen auf: Pro Jahr fliessen gegen 2 Mrd. CHF an Erträgen aus den Strassenverkehrsabgaben zum Schienenverkehr.²⁸ Dies entspricht fast 30% der Erlöse, welche die Verkehrsunternehmen aus ihren Dienstleistungen für ihre Kundinnen und Kunden erzielen. Erwartungsgemäss finden sich Befürworter und Gegner dieser Quersubventionierung:

- In ihrem Verkehrsfinanzierungskonzept und in ihrer Stellungnahme zur FABI-Vorlage fordert *economiesuisse* eine strikte Entflechtung der beiden Verkehrsträger. Dies auch vor dem Hintergrund einer eigenen Auswertung von Staatsrechnungen des Bundes, welche zeigt, dass die Querfinanzierung in der Vergangenheit zugenommen hat: Der Ausgabenanteil zu Gunsten der Strasse in der Spezialfinanzierung Strassenverkehr betrug 1997 noch 84%. 2009 lag der Wert unter 72%.²⁹ Auch *strasseschweiz*, der Verband des Strassenverkehrs, verlangt in seinen Grundsätzen zur Verkehrsfinanzierung, dass Querfinanzierungen vermieden werden.³⁰
- Mit der Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“ strebt der Verkehrsclub der Schweiz an, dass 50% der Einnahmen aus den beim Strassenverkehr erhobenen zweckgebundenen Mineralölsteuern für die Förderung des schienen- und strassengebundenen öffentlichen Personenverkehrs und für die Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene eingesetzt werden.

4.2 Finanzierungsansätze

4.2.1 Überlegungen zur Herleitung der Finanzierungsansätze

Ausgangspunkt für die in diesem Abschnitt zu entwickelnden und anschliessend auf ihre volkswirtschaftlichen Auswirkungen hin zu überprüfenden Finanzierungsansätze ist der zukünftige Finanzierungsbedarf: Gemäss Abschnitt 3.2 gehen wir im Sinne einer Übungsanlage davon aus, dass für die beiden Verkehrsträger Strasse und Schiene Kosten in der Höhe von rund je einer Milliarde CHF zu finanzieren sein werden. Weiter sind die in Kapitel 2 dargestellten konzeptionellen Grundlagen und die eingangs dieses Kapitels beschriebenen, in der verkehrspolitischen Debatte kontrovers diskutierten Punkte zu berücksichtigen.

Konkret werden die Finanzierungsansätze in den folgenden Abschnitten entlang dieser Punkte entwickelt:

- **Effizienzaspekte:**
 - **Internalisierung von externen Kosten:** Ungedeckte externe Kosten stellen eine „Messgrösse“ für einen verkehrsökonomisch begründeten Handlungsbedarf dar.
 - **Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Verzerrungswirkungen der unterschiedlichen Finanzierungsinstrumente:** Obwohl in der verkehrspolitischen Debatte

²⁸ Vgl. Maggi R. und Geninazzi A. (2010), S. 34 sowie Finanzflussrechnung in VöV (2010)

²⁹ *Economiesuisse* (2009), S. 3.

³⁰ Vgl. *strasseschweiz* (2011), S. 21.

Verteilungseffekte eine wichtigere Rolle spielen, sollen bei der Ausgestaltung der Finanzierungsansätze Effizienzüberlegungen wie bspw. jene des Ramsey-Pricings aus Abschnitt 2.3.1 einfließen.

- **Umfang der Variabilisierung der Verkehrsabgaben und –steuern:** Die Forderung nach einer verstärkten Verursachergerechtigkeit geht häufig einher mit der Betonung des Prinzips "Pay-as-you-drive" oder „Pay-as-you-use“. Bei Zeitabonnements wie dem Generalabonnement im öffentlichen Verkehr oder bei pauschalen Verkehrsabgaben wie der Motorfahrzeugsteuer fehlt der direkte Bezug zu den pro Fahrt verursachten Kosten. Die Analyse in Kapitel 2 hat aber auch gezeigt, dass der Verkehrsinfrastrukturbereich durch grosse Fixkostenblöcke gekennzeichnet ist. In solchen Fällen stehen gerade auch Pricing-Ansätze mit einer benutzungsunabhängigen Grundgebühr im Vordergrund (vgl. dazu die Ausführungen zu den gespaltenen Tarifen in Abschnitt 2.3.1).
- **Verteilungsaspekte:**
 - **Formen und Umfang der Querfinanzierungen innerhalb des Verkehrsbereichs:** Derzeit steht die Quersubventionierung zwischen den Verkehrsträgern Strasse und Schiene im Zentrum der Diskussion. Aus Verteilungssicht sind aber auch weitere Querfinanzierungen relevant: Jene zwischen dem Personen- und dem Güterverkehr sowie jene zwischen dem Agglomerations- und dem Verkehr im ländlichen Raum.
 - **Umfang der Nutzer- resp. der Steuerfinanzierung:** Wird die Stossrichtung „verursachergerechtere Verkehrsfinanzierung“ aus einer Verteilungs- und nicht aus einer Effizienzoptik verstanden, steht eine Steuerfinanzierung von Verkehrsinfrastrukturen nicht zur Diskussion.³¹ Entsprechend orientieren sich die Finanzierungsansätze an Massnahmen, welche im Verkehrsbereich ansetzen. Auf die grundsätzliche Alternative „Steuerfinanzierung“ wird nur am Rande eingegangen.

4.2.2 Finanzierungsansätze im Schienenverkehr bzw. ÖV

Mit Blick auf die Ausgangslage (erhebliche Kostenunterdeckung bei den Infrastrukturkosten, geringe externe Kosten) können für den Schienenverkehr bzw. den ÖV ausgehend von den oben beschriebenen Effizienz- und Verteilungsaspekten die folgenden Ansätze zur Finanzierung der steigenden Infrastrukturkosten abgeleitet werden:

Schiene: Eigenfinanzierung Schiene/ÖV

Bei diesem Ansatz sollen die Nutzniessenden einen möglichst hohen Beitrag zur Finanzierung der zusätzlichen Infrastrukturkosten in der Grössenordnung von 1 Mrd. CHF (vgl. Abschnitt 3.2 oben) leisten. Das Potenzial für eine Eigenfinanzierung wird durch die Nachfragereaktion beschränkt: Bei einer starken Reaktion kann die Abnahme der Nachfrage die höheren Preise überkompensieren, so dass die Einnahmen trotz Preiserhöhungen sinken.

³¹ Aus Effizienz-sicht kann eine solche durchaus vertreten werden, wie die Diskussion in Abschnitt 2.3.1 gezeigt hat.

Neben dem Eigenfinanzierungspotenzial stellt sich die Frage, zu welchen Teilen der Personen- resp. der Güterverkehr zur Finanzierung beitragen sollen. Verkehrspolitische Überlegungen (Gefahr der Rückverlagerung von Verkehr auf die Strasse) spielen ebenso eine Rolle wie Effizienzüberlegungen: Gemäss dem effizienzorientierten Ramsey Pricing sollten die zusätzlichen Einnahmen vor allem bei jener Verkehrsart erhoben werden, welche vergleichsweise inelastisch auf Preiserhöhungen reagiert. Im konkreten Fall wäre dies der Personenverkehr. Entsprechend auch der Stossrichtung Trassenpreisrevision wäre der Schienenpersonenverkehr stärker zu belasten als gemäss der bisherigen Infrastrukturfinanzierung.

Beim Finanzierungsansatz maximale Eigenfinanzierung ÖV sind mit dem Simulationsmodell somit die beiden folgenden Fragestellungen zu analysieren:

- Welches Finanzpotenzial weist die Nutzerfinanzierung auf? In welchem Umfang lassen sich die anstehenden Mehrkosten von ca. 1 Mrd. CHF auf die Nutzniessenden überwälzen?

Schiene: (Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse

Wenn eine vollständige Finanzierung der künftigen zusätzlichen Kosten im Schienenverkehr durch die direkten Nutzniessenden nicht möglich sein sollte, bleiben nur drei Alternativen:

- Die absehbaren Zusatzkosten werden durch spürbare Streichungen bei den Erweiterungsvorhaben im Schienenverkehr gesenkt. Das Kostensenkungspotenzial ist allerdings beschränkt, weil ein erheblicher Teil der zukünftigen Mehrkosten auf steigende Aufwendungen für den Substanzerhalt und für den Unterhalt des Schienennetzes zurückzuführen ist (vgl. dazu Abschnitt 3.2). Die Stossrichtung „Kostensenkung“ ist in der vorliegenden Untersuchung zu Finanzierungsansätzen nicht weiterverfolgt worden, stellt aber natürlich eine grundsätzliche Option dar.
- Die zusätzlichen Kosten werden steuerfinanziert, z.B. über eine Erhöhung der Mehrwertsteuer. Rund drei zusätzliche Promillepunkte würden ausreichen, um die notwendigen Mehreinnahmen von 1 Mrd. CHF zu erzielen.
- Ein Teil der Mehreinnahmen zur Deckung der künftigen Mehrkosten beim Schienenverkehr wird im Strassenverkehr generiert. Die bereits heute bestehende Querfinanzierung vom Strassen- zum Schienenverkehr würde damit ausgebaut.

Wie bereits in Abschnitt 4.2.2 erwähnt, sprechen aus Effizienzsicht, und damit aus einer wissenschaftlichen Optik, die hohen ungedeckten externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs gemäss Abbildung 2-1 für die Variante **Internalisierung und Querfinanzierung und gegen eine Steuerfinanzierung**. Der Grund liegt in den volkswirtschaftlichen **Verzerrungswirkungen** bzw. Effizienzverlusten:

- Die Erhöhung der **Mehrwertsteuer** führt zu solchen Effizienzverlusten, weil das Verhalten der Wirtschaftsakteure anders ausfällt als im „optimalen“ Fall einer Welt ohne Steuern. In der ökonomischen Theorie werden die volkswirtschaftlichen Kosten, welche mit der Erhe-

bung eines zusätzlichen Steuerfrankens verbunden sind, als „Marginal Costs of Public Funds“ bezeichnet.³²

- Anders sieht es bei einer **Internalisierungsabgabe („Pigou-Abgabe“)** aus. Da die Internalisierung externer Kosten eine Korrektur von Marktversagen darstellt, ergeben sich unter Berücksichtigung des positiven Effekts einer Abnahme der externen Kosten nicht zwingend negative volkswirtschaftliche Verzerrungen resp. diese werden durch die Reduktion der externen Kosten gemindert. Entsprechend wird in einer wissenschaftlichen Publikation zum Thema denn auch der Schluss gezogen, dass Internalisierungsabgaben bzw. Treibstoffsteuern bei weitem der günstigste Weg zur Finanzierung von öffentlichen Projekten sind.³³

Bei obiger Argumentation wird nur die Steuererhebungsseite betrachtet. Die Verwendung von Einnahmen aus einer Internalisierungsabgabe ist grundsätzlich offen. Eine Rückverteilung an die Bevölkerung ist ebenso denkbar, wie der Einsatz für andere Zwecke (Deckung von Ressourcenkosten aus Verkehrsexternalitäten z.B. im Gesundheitsbereich, Steuersenkungen, Finanzierung anstehender Herausforderungen). Damit gibt es keine „a-priori-Gründe“, welche gegen eine Verwendung zur Mitfinanzierung von Schienenverkehrsinfrastrukturen sprechen.

Diese Verwendungsform wirft aber aus Verteilungs- oder Fairnesssicht Fragen auf, welche nur mittels Werturteil beantwortet werden können und damit in der politischen Diskussion entschieden werden müssen. Es ist unmittelbar klar, dass dieser Finanzierungsansatz höchst kontrovers eingestuft werden wird. Die Anwendung des Simulationsmodells soll Argumente für diese Diskussion liefern.

- Wie sehen die volkswirtschaftlichen Auswirkungen aus, wenn Einnahmen aus einer Teilinternalisierung der externen Kosten des MIV eingesetzt werden, um die zusätzlichen Infrastrukturkosten des Schienenverkehrs zu finanzieren?

Finanzierungspaket Schiene

Schliesslich lassen sich die beiden obigen Finanzierungsansätze kombinieren: Aus Effizienz-sicht ist die Internalisierung der externen Kosten des MIV angezeigt, aus Fairnesssicht ein substanzieller Beitrag der Nutzniessenden des ÖV.

Die jeweiligen Anteile von Strassen- und Schienenverkehr bzw. ÖV an der Finanzierung der anstehenden zusätzlichen Schieneninfrastrukturkosten können auf unterschiedliche Weise bestimmt werden:

³² In Kleven und Kreiner (2003) werden die Marginal Costs of Public Funds für die Einkommenssteuer in der Schweiz auf 1.35 veranschlagt. Die Erhebung eines zusätzlichen Frankens über diese Steuer verursacht gemäss dieser Schätzung volkswirtschaftliche Kosten von 35 Rp. (ohne Berücksichtigung des eingenommenen Steuerfrankens, dieser steht der Volkswirtschaft ja noch zur Verfügung).

³³ Vgl. Brendemoen and Vennemo (1996) und Cretegy, Springer and Suter (2007).

- Aus verkehrspolitischer Sicht könnte angestrebt werden, bei beiden **Verkehrsträgern gleiche relative Preiserhöhungen** vorzunehmen, so dass die relativen Preisverhältnisse unverändert bleiben. Ziel dieser Variante ist es, Modal-Split-Änderungen möglichst zu vermeiden.
- Aus Fairnessüberlegungen könnte die Forderung gestellt werden, dass beide Verkehrsträger in **gleichen Anteilen** zur Deckung der zusätzlichen Schieneninfrastrukturkosten beitragen, also je 0.5 Mrd. CHF an zusätzlichen Einnahmen generieren.

Mit dem Simulationsmodell werden somit folgende Untervarianten beurteilt werden:

Wie unterscheiden sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines Finanzierungspaketes Schiene, bei welchen die beiden Verkehrsträger

- entweder im gleichen relativen Umfang verteuert werden, um die zusätzlichen notwendigen Einnahmen zur Finanzierung der Schieneninfrastruktur zu generieren oder
- in absoluten Beträgen je gleich viel zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur beitragen?

Die drei oben entwickelten Finanzierungsansätze lassen sich alle mehr oder weniger ausdifferenzieren. Aus den konzeptionellen Grundlagen ist klar geworden, dass mit zusätzlichen **Preisdifferenzierungen** eine aus Effizienz- und Fairnesssicht zu begrüssende präzisere Umsetzung des Verursacherprinzips gelingt. Auf der anderen Seite nehmen mit zusätzlichen Differenzierungen i.d.R. die Vollzugskosten zu. Da es in der vorliegenden Studie um strategische Fragestellungen und nicht um Einzeloptimierungen im Preismodell geht, ist das Abwägen dieser beiden gegenläufigen Effekte nicht Gegenstand der vorliegenden Studie. Entsprechend ist das entwickelte Simulationsmodell auch nicht darauf ausgelegt worden, die Auswirkungen unterschiedlicher Preisdifferenzierungsstrategien abzuschätzen.

4.2.3 Finanzierungsansätze im Strassenverkehr

Im Strassenverkehr stellt sich die Fragestellung grundsätzlich anders als im Schienenverkehr bzw. ÖV: Es geht nicht darum, ob die zusätzlichen Strasseninfrastrukturkosten überhaupt aus Einnahmen aus dem Strassenverkehr gedeckt werden können oder ob entsprechend Quer- resp. Steuerfinanzierungen notwendig sind. Vielmehr ist prüfen, mit welchen Verkehrsabgaben und –steuern die Finanzierungen erfolgen kann und welches die Auswirkungen der unterschiedlichen Ansätze sind.

Strasse: Finanzierung über die Treibstoffbesteuerung

Mit Blick auf die aktuelle Strassenverkehrsfinanzierung (vgl. Abbildung 3-4) und das hohe Einnahmenpotenzial (vgl. Abbildung 3-2), drängt sich eine Erhöhung der Treibstoffsteuern (konkret eine Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlages) als möglicher Finanzierungsansatz unmittelbar auf.

Bei diesem Ansatz werden Personen- und Güterverkehr in die Finanzierung einbezogen, was zur Infrastrukturkostenfinanzierung aus Verursachersicht richtig ist.

Strasse: Finanzierung über eine Fahrleistungsabgabe für Personen- und Lieferwagen sowie Motorräder

Beim schweren Güterverkehr führt die die LSVA zu einer weitgehenden Internalisierung der externen Kosten, beim Personenverkehr fehlt eine solche noch vollständig. Zur Internalisierung der ungedeckten externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs liegt folglich eine Finanzierung in erster Linie über den Personenverkehr nahe.

Dieser Finanzierungsansatz lässt sich nur mittel- bis längerfristig umsetzen, im Rahmen einer umfassenden Neugestaltung der strassenseitigen Verkehrsfinanzierung. Stichwort ist „Mobility Pricing“ oder im konkreten Fall „Road Pricing“, also der Wechsel von einer massgeblich auf der Treibstoffbesteuerung basierenden Strassenverkehrsfinanzierung hin zu einem auf Benützungsgebühren bzw. auf einer KM-Abgabe aufbauenden System.

Strasse: Finanzierung über fixe Verkehrsabgaben und -steuern

Wie in Abschnitt 2.2.1 dargestellt, weist ein relevanter Teil der Strassenverkehrsinfrastrukturkosten Fixkostencharakter auf, die Kosten hängen also nicht unmittelbar von der Benützung der Strassen ab. In dieser Situation können zur Finanzierung auch fixe Verkehrsabgaben oder –steuern herbeigezogen werden, entsprechend dem Pricing-Ansatz „Gesplante Tarife“ (oder Two-part tariff gemäss Abbildung 2-4) als Ergänzung der variablen Verkehrsabgaben und –steuern.

Als Ansatzpunkte kommen die Erhöhung der Autobahnvignette und der kantonalen Motorfahrzeugsteuer in Frage.

Ausgehend von obigen Überlegungen werden mit dem Simulationsmodell beim Verkehrsträger Strasse folgende Finanzierungsansätze analysiert:

Wie unterscheiden sich die volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Ansätzen zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten für die Strasseninfrastruktur, welche

- bei der Treibstoffbesteuerung
- bei der Fahrleistung im Personenverkehr
- bei fixen Abgaben

ansetzen?

Wie sehen die volkswirtschaftlichen Auswirkungen aus, je nachdem ob die Nutzerfinanzierung schwergewichtig über den Güter- oder über den Personenverkehr erfolgt?

Wie beim Schienenverkehr bzw. ÖV in Abschnitt 4.2.2 gilt, dass die obigen Finanzierungsansätze bzw. Pricing-Ansätze durch Preisdifferenzierungen optimiert werden können. Im Sinne einer kostenorientierten **Preisdifferenzierung** (vgl. dazu Abschnitt 2.3.1) stehen mit Blick auf die unterschiedlich hohen Verkehrsinfrastrukturkosten und verursachten externen Kosten folgende Differenzierungen im Vordergrund:

- Fahrzeugbezogen: Emissionsverhalten, Treibstoffverbrauch
- Räumlich: Netzteil, urbane Gebiete / Agglomerationen
- Zeitlich: Peak Load Pricing

Diese Optimierungen inkl. Abwägen der zusätzlichen Vollzugskosten sind nicht Gegenstand der vorliegenden, auf der strategischen Ebene ansetzenden Studie. Entsprechend sind sie mit dem Simulationsmodell auch nicht untersucht worden.

4.2.4 Finanzierungsgesamtpaket Strasse und Schiene

Neben den Finanzierungsansätzen pro Verkehrsträger soll schliesslich ein gesamthaftes Finanzierungspaket auf seine volkswirtschaftlichen Auswirkungen hin beurteilt werden, welches genügend Einnahmen generiert, um die künftigen Mehrkosten für die Schienen- und Strasseninfrastruktur zu decken.

Das Finanzierungsgesamtpaket orientiert sich an den aktuellen Diskussionen zur Verkehrsfinanzierung in der Schweiz. Es erhebt nicht den Anspruch, das aus volkswirtschaftlicher Sicht optimalste Paket zu sein.

Welches sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines Finanzierungsgesamtpakets, welches aus folgenden Elementen besteht:

- Verkehrsträger Schiene resp. ÖV:
 - Erhebung eines zweckgebundenen Infrastrukturbeitrages im Personenverkehr
 - Erhöhung des Trassenpreises für den Güterverkehr
- Verkehrsträger Strasse:
 - Erhöhung des Preises der Autobahnvignette
 - Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer (interpretierbar als Finanzierungsbeitrag der Kantone)
 - Erhöhung des Mineralölsteuerezuschlages

Der Umfang der einzelnen Preiserhöhungen wird so gewählt, dass die zusätzlichen Infrastrukturkosten der beiden Verkehrsträger von rund je 1 Mrd. CHF (vgl. Abschnitt 3.2) finanziert werden können. Entsprechend ist der Einsatz von Steuermitteln nicht notwendig.

Bevor in Kapitel 6 auf die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eingegangen wird, stellen wir im nächsten Kapitel das Simulationsmodell vor, mit welchem diese Auswirkungen abgeschätzt werden.

5 Das Simulationsmodell zur Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Finanzierungsansätze

5.1 Einleitung

Um die Auswirkungen der verschiedenen Finanzierungsansätze abzuschätzen, ist ein EXCEL-basiertes Simulationsmodell erstellt worden. Das Simulationsmodell bildet die wichtigsten volkswirtschaftlichen Auswirkungen ab. Es setzt auf der **strategischen Ebene** an. Es soll die „grossen“ Unterschiede zwischen den Finanzierungsansätzen abbilden können. Entsprechend sind die berechneten Werte auch nicht als exakte Grössen, sondern ausdrücklich als Grössenordnungen zu verstehen.

Das Modell umfasst im Strassen- und im Schienenverkehr den Personen- und Güterverkehr. Zusätzlich wird auch der strassengebundene ÖV betrachtet. Dem Simulationsmodell ist kein Verkehrsnetz hinterlegt. Darum sind gewisse an sich sinnvolle Differenzierungen nicht abbildbar (Raum / Netz und Zeit). Für die strategischen Weichenstellungen sind diese Differenzierungen allerdings nicht relevant, vielmehr stellen sie Optimierungen der einzelnen Finanzierungsansätze aus Kapitel 4 dar.

Da verschiedene wichtige Datengrundlagen aus dem **Jahr 2005** stammen, dient dieses Jahr als Bezugs- resp. **Referenzjahr** für die Simulationsrechnungen.

Das Modell berechnet folgende Ergebnisgrössen:

- Veränderung der Verkehrspreise bzw. der Mobilitätskosten
- Auswirkungen auf die Verkehrsmengen und damit auf den Modal Split
- Veränderungen im Treibstoffverbrauch und im Fahrzeugbestand bei den Personenwagen
- Veränderungen der Verkehrseinnahmen
- Veränderung der externen Kosten (Unfälle, Luft, Lärm, Klima etc.)
- Deadweight Loss, d.h. der Verlust an Konsumentenrente („volkswirtschaftlicher Effizienzverlust“)
- Auswirkungen getrennt nach Inland und Ausland
- Mehrbelastung der inländischen Haushalte nach Einkommensklassen (10 Erwerbshaushalte und 4 Rentnerhaushalte) und nach Raumtypen (7 Typen im Stadt-Land-Spektrum)
- Preiserhöhungen in der Transportbranche und Auswirkungen auf die Produktionskosten in den übrigen Wirtschaftsbranchen

Die Nutzenseite der zusätzlich erhobenen Finanzmittel wird im Modell nicht betrachtet: Es wird unterstellt, dass im Strassen- und Schienenverkehr je eine Mrd. CHF an zusätzlich Finanzmitteln benötigt wird (vgl. dazu Abschnitt 3.2). Durch erweiterte Kosten-Nutzen-Analysen wie NISTRA und NIBA (Nachhaltigkeitsindikatoren im Strassenverkehr bzw. im Bahnverkehr) kann sichergestellt werden, dass die knappen Ressourcen möglichst nutzenstiftend eingesetzt werden. In der vorliegenden Untersuchung geht es nicht um diese Frage, sondern um

Vor- und Nachteile verschiedener möglicher Wege zur Generierung der benötigten Einnahmen zur Finanzierung beschlossener Infrastrukturprogramme.

Das Simulationsmodell ist konzipiert worden, um die Auswirkungen unterschiedlicher Lösungen zur Generierung von zusätzlichen Einnahmen aus dem Verkehrsbereich abzuschätzen. Prinzipiell können mit dem Modell auch grundlegendere Veränderungen modelliert werden, wie z.B. die Ablösung der Treibstoffbesteuerung durch eine Fahrleistungsbesteuerung (Stichwort Mobility Pricing). Bei solch grossen Veränderungen ist die Aussagekraft des Simulationsmodells geringer, da ein partial-analytisches Modell eigentlich für kleinere Veränderungen gültig ist. Bei grösseren Veränderungen könnten Nicht-Linearitäten auftreten, die das Modell nicht abbildet.

Im Folgenden stellen wir zunächst das Wirkungsmodell vor, das der Entwicklung des Simulationsmodells als „Denkmodell“ zugrunde gelegen hat (Kapitel 5.2). Dann folgen Ausführungen zu den Berechnungen im Personen- (Kapitel 5.3) und Güterverkehr (Kapitel 5.4). Schliesslich wird noch erläutert, wie die Auswirkungen auf die externen Kosten im Bereich Unfälle und Umwelt bestimmt werden (Kapitel 5.5).

Die folgenden Abschnitte richten sich an interessierte Leserinnen und Leser, welche sich vertieft mit dem Modell und seinen Merkmalen auseinandersetzen wollen. Ansonsten kann die Lektüre in Kapitel 6 fortgesetzt werden.

5.2 Wirkungsmodell als Ausgangspunkt

Als Ausgangspunkt für die Entwicklung des Simulationsmodells dienten die in Abbildung 5-1 für den Personenverkehr und in Abbildung 5-2 für den Güterverkehr dargestellten Wirkungszusammenhänge. Die Abbildungen zeigen, dass die Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Verkehr und Gesamtwirtschaft vielfältig sind. Entsprechend ergibt sich auch für das Simulationsmodell ein relativ komplexer Aufbau.

Das Simulationsmodell bildet die wichtigsten Wirkungsmechanismen der beiden Wirkungsmodelle quantitativ ab:

- 1 Anpassungen bei den Verkehrsabgaben und -steuern zur Erhöhung der Nutzerfinanzierung der Verkehrsinfrastruktur. Dies bildet die Eingabe in das Modell (z.B. Erhöhung der Mineralölsteuer um 0.20 CHF / l).
- 2 Veränderung der variablen und / oder fixen Mobilitätskosten aufgrund der Anpassungen bei den Verkehrsabgaben und -steuern
- 3 Abbildung der wichtigsten Anpassungsprozesse bei den Haushalten (z.B. Umstieg auf treibstoffeffizientere Fahrzeuge bei einer Kostenanlastung über Treibstoffsteuern)
- 4 Auswirkungen der veränderten Transportkosten auf die Haushalte: Einkommenseffekte der erhöhten Mobilitätskosten und Nutzenverluste in Form geringerer Konsumentenrenten
- 5 Veränderung der Produktionskosten der Transportbranche aufgrund der Anpassungen bei den Verkehrsabgaben und -steuern

- 6 Abbildung der wichtigsten Anpassungsprozesse in der Transportbranche (z.B. Tarifierhöhungen). Im Modell nicht explizit modelliert sind hingegen Auswirkungen auf den Fahrzeugpark, auf die Unternehmensgrösse, etc. und im ÖV auf das Angebot. Diese Anpassungsprozesse bzw. ihre Auswirkungen werden nur implizit über die langfristigen Elastizitäten erfasst.
- 7 Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und die Beschäftigung in der Transportbranche: Im vorliegenden Modell wird darauf verzichtet, die Auswirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung zu quantifizieren, da die Effekte auf dem Verkehrsmarkt im Vordergrund stehen. Die Wettbewerbsfähigkeit wird insofern betrachtet als die Umsteiger auf andere Verkehrsträger untersucht werden.
- 8 Veränderung der Verkehrsmengen im Personen- und im Güterverkehr bei den Verkehrsträgern Strasse und Schiene bzw. im ÖV Strasse
- 9 Auswirkungen auf Mensch und Umwelt (Veränderung Unfall- und Umweltkosten)
- 10 Resultierende Mehreinnahmen bei der öffentlichen Hand
- 11 Auswirkungen der Überwälzung der veränderten Transportkosten auf die nachgelagerten Branchen (resultierende Kostensteigerungen nach Branchen)

Neben den oben beschriebenen gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen werden mit dem Simulationsmodell auch wichtige **Verteilungseffekte** berechnet:

- Verteilungseffekte nach **Einkommen und Alter**: Aufteilung nach dem Einkommen auf 10 Erwerbshaushalte und 4 Rentnerhaushalte.
- Verteilungseffekte nach **Raumtypen**: Aufteilung auf 7 Raumtypen im Stadt-Land-Spektrum
- Verteilungseffekt **Inland / Ausland**: Die Effekte auf das Ausland werden ebenfalls miteinbezogen (insbesondere der Tanktourismus) und können einzeln dargestellt werden.

Abbildung 5-1: Wirkungsmodell Personenverkehr

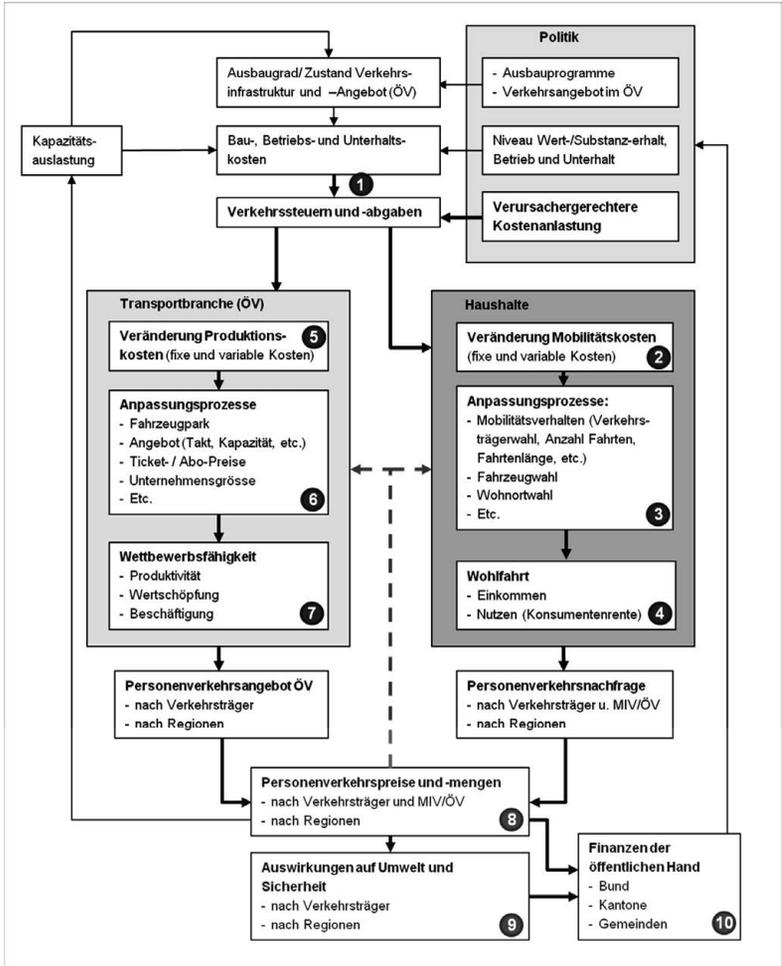
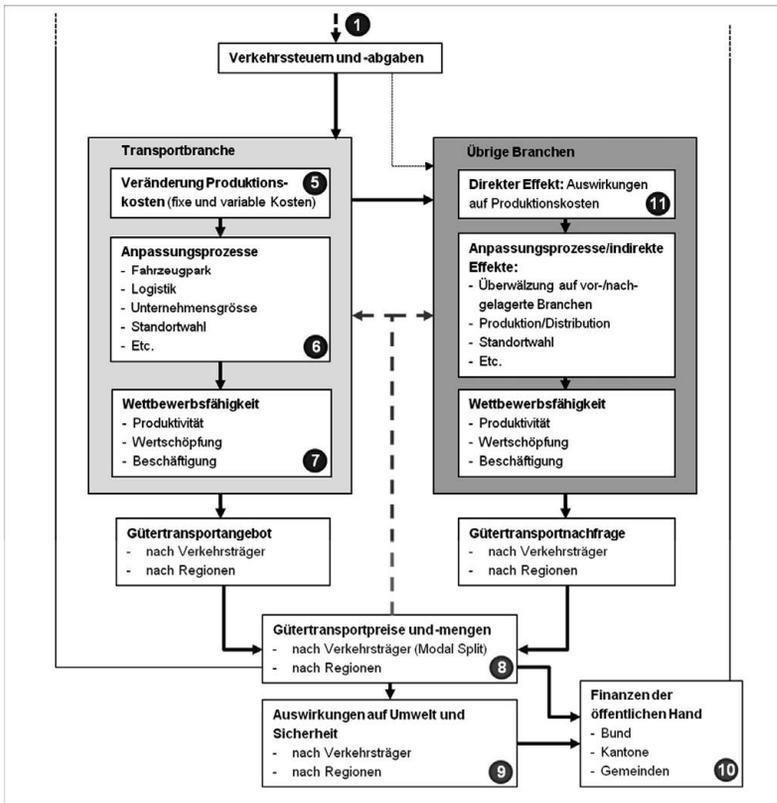


Abbildung 5-2: Wirkungsmodell Güterverkehr



5.3 Auswirkungen der Finanzierungsansätze im Personenverkehr

Im Strassenpersonenverkehr werden die Auswirkungen auf den Verkehr mit Personenwagen (PW) detailliert analysiert, da diese die dominante Fahrzeugkategorie im Strassenpersonenverkehr darstellen. Nur grob miteinbezogen werden die Auswirkungen auf Lieferwagen (Li), Motorräder (MR) und auf den Offroad-Sektor. Weiter werden die Auswirkungen auf den ÖV auf Strasse und Schiene detailliert untersucht.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Auswirkungen auf den Personenwagenverkehr und den ÖV berechnet werden. Anschliessend wird kurz die Grobschätzung für die anderen Fahrzeugkategorien erläutert.

5.3.1 Veränderung Mobilitätskosten

Als erstes wird im Simulationsmodell untersucht, wie sich die Mobilitätskosten verändern, wenn die Preise erhöht werden. Dabei werden im **Strassenverkehr** folgende Preiserhöhungen betrachtet:³⁴

- **Autobahnvignette:** Es wird die Variante modelliert, bei welcher der Preis der Autobahnvignette von heute 40 CHF auf 100 CHF erhöht und gleichzeitig eine Vignette eingeführt wird, welche nur 2 Monate gültig ist und 50 CHF kostet. Für die Berechnung der Auswirkungen dieses Finanzierungsansatzes wird auf die ausgelöste Veränderung PW-Fixkosten abgestellt.³⁵ Dabei wird zwischen Inländern und Ausländern differenziert.³⁶ Die Fixkosten steigen bei dieser Ausgestaltung des Finanzierungsansatzes um weniger als 1%.
- **Motorfahrzeugsteuern:** Auch die Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer führt zu einer Erhöhung der Fixkosten.³⁷ Wird die Motorfahrzeugsteuer bspw. um durchschnittlich 100 CHF pro PW erhöht (+23%), steigen die Fixkosten eines durchschnittlichen PW um ca. 1.5%.
- **Mineralölsteuern:** Wird die Mineralölsteuer (bzw. genauer der Mineralölsteuerzuschlag) erhöht, erfolgt die Berechnung basierend auf dem gewichteten Durchschnitt aus Benzin und Diesel.³⁸ Steigt die Mineralölsteuer, nehmen auch die MWST-Einnahmen aus den Treibstoffverkäufen zu. Zudem hat die Höhe der Treibstoffsteuer grossen Einfluss auf den Tanktourismus. Beide Effekte werden im Modell abgebildet.
- **Fahrleistungsabgabe:** Unter dem Stichwort Mobility Pricing resp. Road Pricing steht auch in der Schweiz die Einführung einer KM-Abgabe für den Strassenpersonenverkehr zur Diskussion (mittel- bis längerfristig als Ablösung oder Teilersatz der Treibstoffbesteuerung). Eine KM-Abgabe führt zu einer Verteuerung der variablen Kosten des Verkehrs.³⁹

Im **ÖV** wird mit einer **Erhöhung der Tarife bzw. der Erträge pro pkm** gerechnet (z.B. ausgelöst durch eine Erhöhung der Trassenpreise im Schienenverkehr, im Personenverkehr im entsprechender Überwälzungsregel auf die ÖV-Benutzertarife). Für den strassengebundenen ÖV wird entweder angenommen, dass sich die Tarife um denselben Prozentsatz erhöhen wie

³⁴ Nicht modelliert ist der in die politische Diskussion eingebrachte Vorschlag, den Fahrkostenabzug bei der Einkommenssteuer zu reduzieren oder ganz abzuschaffen. Er stellt keinen direkt verursacherorientierten Finanzierungsansatz dar, führt über die Steuerreduktion allerdings indirekt zu einer „Aushebelung“ einer verursachergerechteren Kostenanlastung im Verkehr. Allein aus verkehrsökonomischer Sicht stellt der Abzug eine Subvention dar, welche einer verursacherorientierten Preissetzung im Verkehr entgegenwirkt. Aus steuersystematischer Sicht gelten die Fahrkosten als Gewinnungskosten, welche unmittelbar aufgewendet werden, um steuerbare Einkünfte zu generieren und entsprechend bei der Einkommenssteuer als Abzug geltend gemacht werden können.

³⁵ Datengrundlagen: Strassenrechnung BFS, Daten OZD, Fahrzeugbestand BFS, Musterauto TCS.

³⁶ Vorsichtige Annahme, dass 15% der Ausländer eine Jahresvignette lösen (Grenzgänger = 10% der Vignetten für Ausländer).

³⁷ Datengrundlagen: Strassenrechnung BFS, Daten OZD, Fahrzeugbestand BFS, Musterauto TCS.

³⁸ Datengrundlagen: EZV, SN 641 827, Gesamtenergiestatistik BFE, HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren, BFE (2010), Tanktourismus, Fahrleistungen BFS.

³⁹ Datengrundlagen: SN 641 827, HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren.

im Schienenverkehr oder um denselben Kostensatz pro pkm. Da die durchschnittlichen Erträge pro pkm im Strassen-ÖV höher sind als im Schienenverkehr (23.5 versus 15.5 Rp / pkm aufgrund der kürzeren Strecken), führen die beiden Varianten zu unterschiedlichen Ergebnissen. Bei einer Tarifierhöhung im ÖV nehmen auch die Einnahmen aus der MWST zu, welche auf den Ticket- und Abopreisen erhoben wird.⁴⁰

Schliesslich erlaubt das Modell auch eine **Erhöhung der MWST** abzubilden. Dabei werden vor allem Einnahmen aus anderen Märkten erzielt, aber auch im Verkehrsmarkt führt eine MWST-Erhöhung zu Preiserhöhungen: So werden die Auswirkungen auf die Treibstoffpreise und die Ticket- bzw. Abopreise im ÖV im Simulationsmodell berücksichtigt.

5.3.2 Verkehrliche Auswirkungen

Um im Strassenverkehr die Auswirkungen der Erhöhung der Fixkosten, der Treibstoffkosten bzw. der variablen Kosten auf den Fahrzeugbestand, die Fahrzeugkilometer (Fzkm) und die Erhöhung der Personenkilometer (pkm) im ÖV zu ermitteln, wird ein **Elastizitätenansatz** verwendet. Die Elastizitäten zeigen dabei auf, um wie viele Prozentpunkte sich z.B. die Fzkm verändern, wenn sich bspw. die Fixkosten um 1% erhöhen. Im Schienenverkehr wird mit Elastizitäten abgeschätzt, wie sich die höheren Tarife auf zurückgelegten pkm und auf die Zahl der auf die Strasse verlagerten Fzkm auswirken. Bei beiden Verkehrsträgern werden also die Umsteigeeffekte auf den anderen Verkehrsträger explizit modelliert (wird die Strasse teurer, steigen die pkm auf der Schiene und umgekehrt). Diese Effekte werden über die sogenannten Kreuzpreiselastizitäten abgeschätzt.

Bei der Wahl der Elastizitäten werden folgende Annahmen getroffen:

- Keine (bzw. vernachlässigbar kleine) Auswirkung einer Mineralölsteuererhöhung oder einer Einführung einer KM-Abgabe auf den Fahrzeugbestand.
- Bei einer Eine KM-Abgabe sind die Elastizitäten bezogen auf Fzkm und auf den Treibstoffverbrauch identisch, da kein Anreiz besteht, verbrauchsärmere PWs einzusetzen. Mit einer fahrzeugbezogenen Differenzierung des Abgabesatzes könnte dieser – aus Anreizsicht – Mangel der KM-Abgabe erhoben werden.
- Erhöhen sich die ÖV-Tarife, hat dies keinen (relevanten) Einfluss auf den PW-Bestand.

Die verwendeten Elastizitäten sind im **Anhang B** wiedergegeben. Die Auswirkungen von Preiserhöhungen im Verkehr sehen kurz- und langfristig unterschiedlich aus. Langfristig stehen mehr Reaktionsmöglichkeiten zur Verfügung (neuer Wohn- oder Arbeitsort, neues Auto, etc.). Gemäss Literatur fallen die langfristigen Reaktionen (bzw. Elastizitäten) im Strassenverkehr 2.5-mal und im öffentlichen Verkehr bis 3-mal stärker aus als die kurzfristigen. Entsprechend sind auch die Verkehrsmengeneffekte langfristig grösser. Diesem Unterschied wird im Simulationsmodell Rechnung getragen, indem kurz- oder langfristige Elastizitäten verwendet werden können.

⁴⁰ Datengrundlagen: Transportrechnung BFS 2005, Verkehrsleistungen BFS

Bei der Berechnung werden die gegenseitigen Beeinflussungen der verschiedenen Massnahmen berücksichtigt: Wird z.B. im Strassenverkehr eine KM-Abgabe eingeführt, so sinken die Fzkm und damit auch die Einnahmen aus der Treibstoffbesteuerung. Bei der Veränderung der Fzkm, des Treibstoffverbrauchs und des Fahrzeugbestandes werden deshalb immer die Elastizitäten aller vier Finanzierungsinstrumente berücksichtigt. Zudem werden die Effekte aus der Erhöhung der ÖV-Preise miteinbezogen. Auch im ÖV werden nicht nur die Eigenpreiseffekte, sondern auch die Kreuzpreiseffekte von der Strasse mitberücksichtigt.

5.3.3 Auswirkungen auf weitere Fahrzeugkategorien

Während die Auswirkungen auf die PW und den ÖV Strasse und Schiene mit dem Simulationsmodell detailliert berechnet werden, erfolgt für weitere Fahrzeugkategorien wie Lieferwagen und Motorräder keine differenzierte Betrachtung. Es ist aber klar, dass die zu analysierenden Finanzierungsansätze auch Auswirkungen auf diese Fahrzeugkategorien haben. Insbesondere würden ohne Berücksichtigung die durch die Massnahmen generierten Einnahmen (sowie die Auswirkungen auf Unfälle und Umwelt) unterschätzt. Deshalb werden **Grobschätzungen für Lieferwagen und Motorräder** vorgenommen:

- Einnahmen aus Vignette: Die Mehreinnahmen bei den inländischen PW werden mit dem Anteil des Bestandes an Lieferwagen bzw. Motorrädern am PW-Bestand (7% bzw. 8%) multipliziert, wobei berücksichtigt wird, dass nur ca. 60% aller Motorräder eine Vignette lösen (gemäss OZD). Damit wird unterstellt, dass sich die Lieferwagen und Motorräder etwa gleich verhalten wie die PW.
- Motorfahrzeugsteuer: Das Verhältnis der heutigen Einnahmen aus der Motorfahrzeugsteuer der verschiedenen Fahrzeugkategorien wird auch für die Mehreinnahmen übernommen (Lieferwagen 8%, Motorräder 4% der PW).
- Mineralölsteuern (inkl. MWST): Die Anteile des Treibstoffverbrauchs (Benzin und Diesel) am Verbrauch der PWs werden auch für die Mehreinnahmen übernommen (Lieferwagen 7%, Motorräder 2% der PW).
- KM-Abgabe: Die Mehreinnahmen der PW werden mit den Anteilen der Fzkm auf Lieferwagen (7%) und Motorräder (4%) heruntergebrochen.

Bei den Finanzierungsansätzen über die Mineralölsteuern und über die Fahrleistung wird bei den Lieferwagen berücksichtigt, dass es anders als bei den PW keine relevanten Umsteigeeffekte auf den ÖV gibt.

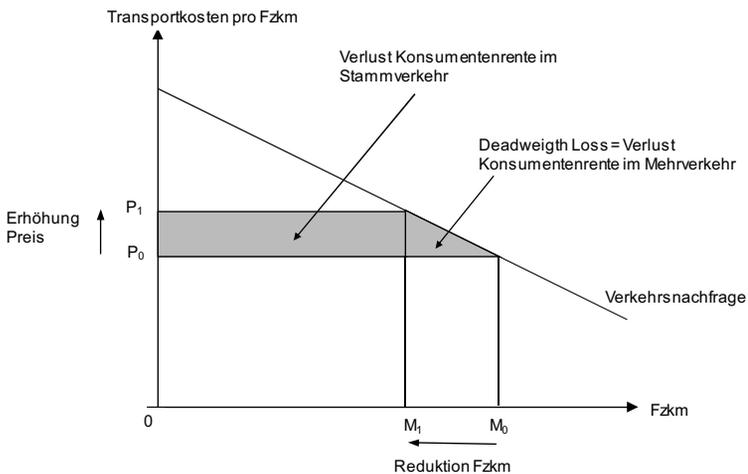
Bei der Mineralölsteuer (inkl. MWST) ist zudem zu beachten, dass ein nicht unerheblicher Teil der Treibstoffe nicht im privaten Strassenverkehr, sondern im **Offroad-Sektor** (Bau- und Werkmaschinen), in der Landwirtschaft, im Militär etc. abgesetzt wird. Die Mineralölsteuer-Einnahmen der EZV können deshalb nicht allein mit dem Treibstoffverbrauch der betrachteten Fahrzeugkategorien des Strassenverkehrs erklärt werden. Aus diesem Grund werden die erwarteten Mehreinnahmen aus den Treibstoffverkäufen ausserhalb des privaten Strassenverkehrs ebenfalls berechnet. Dabei wird berücksichtigt, dass sich auch diese Verkäufe durch die Mineralölsteuererhöhung reduzieren dürften (Annahme: approximativ im gleichen Ausmass wie bei den PW).

5.3.4 Wohlfahrtswirkungen: Konsumentenrentenverluste und Deadweight Loss

Um die Auswirkungen auf die Wohlfahrt der Konsumenten bzw. Haushalte zu berechnen, gehen wir von Abbildung 5-3 aus. Durch die Preiserhöhung vermindert sich die Verkehrsmenge. Um den Verlust der Konsumentenrente zu berechnen, sind die folgenden beiden Komponenten zu berechnen:

- Im Stammverkehr⁴¹ berechnet sich der Verlust aus der Multiplikation aus der Verkehrsmenge (M_1 in Abbildung 5-3) und der Preiserhöhung ($P_1 - P_0$). Dieser Verlust entspricht dem Transfer an den Staat, der entsprechend höhere Einnahmen erzielt. Wichtig: Es handelt sich hier um einen Transfer und nicht um einen volkswirtschaftlichen Verlust. Die Einnahmen stehen der Volkswirtschaft ja nach wie vor zur Verfügung.
- Durch den höheren Preis erleidet die Volkswirtschaft aber auch einen Effizienzverlust, da wegen der Preiserhöhung auf nutzenstiftende Fahrten verzichtet wird. Das Dreieck in Abbildung 5-3 geht verloren. Es wird als Deadweight Loss bezeichnet.

Abbildung 5-3: Verlust an Konsumentenrente durch Preiserhöhung



Bei dieser Berechnung der Konsumentenrentenverluste im Stammverkehr und Mehrverkehr darf die Erhöhung der Nachfrage durch Kreuzpreiseffekte vom anderen Verkehrsträger nicht mitberücksichtigt werden, da die Nutzenverluste daraus bereits im Deadweight loss auf dem Markt des anderen Verkehrsträgers berücksichtigt sind.

⁴¹ Der Stammverkehr ist das Minimum der Fahrten im Referenz- und Projektfall, in Abbildung 5-3 M_1 .

Die Reduktion der Konsumentenrente wird abschliessend in einen Verlust pro Person in CHF / Jahr bzw. in Prozent des Einkommens umgerechnet, differenziert nach den verschiedenen Haushaltstypen (Einkommen bzw. Raumtyp, vgl. Kapitel 5.3.5). Um den gesamten volkswirtschaftlichen Verlust zu bestimmen, wird auch der im Ausland anfallende Deadweight Loss berechnet. Es werden jedoch keine Werte pro Person ermittelt, weil die Zahl der relevanten ausländischen Verkehrsteilnehmenden je nach Finanzierungsinstrument (MIV versus ÖV) unterschiedlich ist.

5.3.5 Auswirkungen auf die Haushalte: Verteilungswirkungen

Mit dem Simulationsmodell können nicht nur die Gesamtergebnisse ermittelt, sondern auch die Auswirkungen nach dem Einkommen und dem Alter der betroffenen Personen differenziert erhoben werden: Für Erwerbshaushalte werden 10 Einkommensklassen unterschieden (ärmste 10%, zweitärmste 10%, ..., reichste 10%), für Rentnerhaushalte 4 Einkommensklassen (ärmste 25%, ..., reichste 25%). Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Grundlage für diese Differenzierung bilden die Zahlen der EVE (Einkommens- und Verbraucherhebung) des BFS für das Jahr 2005. Diese Erhebung enthält einerseits das Einkommen der Haushaltstypen und andererseits deren Ausgaben für viele verschiedene Gütergruppen, davon 25 im Verkehrsbereich. Die Aufteilung auf die 14 Haushaltstypen wurde von Ecoplan im Rahmen eines früheren Projektes erarbeitet.⁴²
- Da es sich bei der EVE um eine Stichproben-Erhebung handelt, mussten teilweise Korrekturen vorgenommen werden, damit das hochgerechnete Total der Ausgaben in einem bestimmten Bereich dem bekannten Total entspricht (z.B. Ausgaben für Treibstoffe, Fahrzeugsteuern, ÖV-Tickets und -Abos).
- Ergänzt werden diese Daten mit Daten aus dem Mikrozensus 2005 zu den Verkehrsleistungen (pkm ÖV Strasse und Schiene, Fzkm Strasse, Fahrzeugbestand PW). Im Mikrozensus sind ebenfalls Daten zum Einkommen und zum Alter enthalten. Damit können Rentner und Erwerbshaushalte auseinandergelassen werden. Beim Einkommen liegt eine Einteilung nach Einkommensklassen vor (mit Schritten von 2'000 CHF/ Monat). Diese werden aufgrund des aus der EVE bekannten Einkommens auf die 14 Haushaltstypen zugeteilt.⁴³ Um die Mikrozensus-Daten in der von uns benötigten Form verfügbar zu machen, war eine Spezialauswertung der Daten des Mikrozensus nötig.⁴⁴
- Um die MWST-Erhöhung auf die 14 Haushaltstypen zu verteilen, werden die gesamten Konsumausgaben aus der EVE verwendet, wobei die nach Konsumgütergruppen unterschiedlich hohen MWST-Sätze (inkl. MWST auf Vorleistungen) berücksichtigt werden.⁴⁵

⁴² Ecoplan (2002)

⁴³ Dazu erfolgte eine lineare Interpolation zwischen den Klassenmittelwerten.

⁴⁴ Wir danken dem BFS für die Erlaubnis, die Daten des Mikrozensus 2005 für dieses Projekt zu verwenden.

⁴⁵ Wiederum musste die Stichprobe der EVE mit Daten aus der Input-Output-Tabelle (IOT) für die Schweiz korrigiert werden, um sicherzustellen, dass das Total korrekt ist.

Neben dieser Differenzierung für die inländischen Haushalte, wird zudem das Ergebnis für das **Ausland** berechnet. Da für das Ausland teilweise Daten fehlen, musste von durchschnittlichen Schweizer Zahlen ausgegangen werden.

Schliesslich wird bei den Auswirkungen auch noch eine Differenzierung nach **Raumtypen** vorgenommen. Es werden die folgenden sieben Raumtypen im Stadt-Land-Spektrum berücksichtigt:

- Agglokerngemeinden
- Weitere Gemeinden Agglokernzone
- Übrige Agglogemeinden
- Isolierte Städte
- Periurbaner ländlicher Raum
- Alpine Tourismuszentren
- Peripherer ländlicher Raum

Diese Differenzierung beruht auf einer Spezialauswertung des Mikrozensus 2005. Da die EVE-Daten nicht nach Raumtypen ausgewertet werden können, ist eine Aufteilung der MWST-Erhöhung auf die Raumtypen nicht möglich. Auch die Effekte des Güterverkehrs (vgl. unten) können nicht nach Raumtypen aufgeteilt werden.

Somit kann „nur“ die Berechnung zur Veränderung der PW-Fzkm, des Treibstoffverbrauchs, des PW-Bestandes und der pkm im ÖV Schiene bzw. ÖV Strasse differenziert nach den 14 Haushaltstypen und dem Ausland bzw. nach den sieben Raumtypen erfolgen.

5.3.6 Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen

Die Veränderung der Einnahmen der öffentlichen Hand lassen sich aus den vorangehenden Berechnungsschritten bestimmen, aus der Multiplikation der jeweiligen Bemessungsgrundlage und mit dem entsprechenden Kostensatz:

- Mineralölsteuerzuschlag (inkl. MWST): Treibstoffverbrauch * Steuersatz
- KM-Abgabe: Fzkm * Preis pro Fzkm
- Vignette: Fahrzeugbestand * Preis Vignette
- Motorfahrzeugsteuer: Fahrzeugbestand * Steuersatz
- ÖV (Strasse und Schiene): pkm * Kostensatz pro pkm

5.4 Auswirkungen der Finanzierungsansätze im Güterverkehr

Die Berechnungen zum Güterverkehr basieren im Strassenverkehr auf Kostensätzen pro Fzkm im Schwerverkehr, die auf EcoPlan und Infrac (2007b) beruhen. Diese Kostensätze

sind nach sechs Gewichtskategorien (von 3.5t bis 40t) und nach Binnen-, Import- / Export- und Transitverkehr differenziert und werden mit Kostensätzen aus dem Transalpine Multimodal Model (TAMM)⁴⁶ abgestimmt.

Zudem liegen im Strassenverkehr die Transportmengen in Tonnenkilometern und Fahrzeugkilometern im Referenzfall ohne Transportpreiserhöhung vor. Diese sind ebenfalls differenziert nach den 6 Gewichtskategorien und nach Binnen-, Import- / Export- und Transitverkehr. Zudem liegt eine Differenzierung nach den 10 NSTR-Gütergruppen vor.⁴⁷

Im Schienenverkehr beruhen die Kostensätze pro Btkm auf Angaben aus dem TAMM (internationaler Verkehr) und aus der Schweizer Transportrechnung (nationaler Verkehr). Ausserdem liegen auch im Schienenverkehr die Transportmengen in Tonnenkilometern im Referenzfall ohne Preiserhöhung vor. Diese sind differenziert nach Binnen-, Import- / Export- und Transitverkehr sowie nach den 10 NSTR-Gütergruppen.⁴⁸

5.4.1 Veränderung Mobilitätskosten

Im **Strassen-Güterverkehr** werden die folgenden Veränderungen betrachtet:

- **Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlages** (inkl. MWST): Die Erhöhung der Mineralölsteuer hat Auswirkungen auf den Personen- und den Güterverkehr. Miteinbezogen wird wiederum die damit verbundene Erhöhung des MWST-Aufkommens (auf dem höheren Treibstoffpreis).⁴⁹ Ebenfalls berücksichtigt wird der Tanktourismus.
- Die **Erhöhung der LSVA** (in CHF pro Tonne zugelassenes Gesamtgewicht)
- Auch die Auswirkungen einer **Erhöhung des MWST-Satzes** kann mit dem Simulationsmodell abgebildet werden.

Im **Schienerverkehr** wird eine **Preiserhöhung in CHF / Btkm** unterstellt (resultierend aus einer entsprechenden Trassenpreiserhöhung).

Im Import-/Export- und Transitverkehr wird im Strassen- und Schienenverkehr berücksichtigt, dass nicht die gesamte Strecke in der Schweiz liegt⁵⁰ und somit die Verteuerung für die gesamte Strecke geringer ausfällt als im Binnenverkehr.

⁴⁶ Ecoplan und NEA (2010)

⁴⁷ Ecoplan und Infrac (2007b)

⁴⁸ Ecoplan und Infrac (2007b)

⁴⁹ BFE (2010) zeigt, dass es im Güterverkehr im Jahr 2005 kaum Tanktourismus gab, da die ausländischen Dieselpreise tiefer waren. Wir unterstellen daher, dass der Transitverkehr nicht in der Schweiz tankt und dass im Import-Exportverkehr nur 5% in der Schweiz tanken (dieser Prozentsatz kann im Modell verändert werden). Somit tankt praktisch nur der Binnenverkehr in der Schweiz und ist entsprechend von der Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlages betroffen.

⁵⁰ Ecoplan und Infrac (2007b) Ecoplan und NEA (2010)

5.4.2 Verkehrliche Auswirkungen

Um die Auswirkungen der Preiserhöhungen zu berechnen, wird wie im Personenverkehr ein Elastizitätenansatz verwendet. Die verwendeten Elastizitäten sind im Anhang B dargestellt und ebenfalls differenziert nach den 10 NSTR-Gütergruppen, nach kurz- und langfristig sowie im Strassenverkehr nach Binnen- bzw. internationalem Verkehr (Import-, Export- und Transitverkehr). Dabei werden folgende Annahmen getroffen:

- Die Nettotonnen pro Lastwagen verändern sich nicht, da viele Optimierungsprozesse seit Einführung der LSWA bereits stattgefunden haben und das verbleibende Potential für weitere Optimierungen nur noch klein ist.
- Die Auswirkungen auf Fahrzeugpark, Logistik und Standortwahl sind in den mittel- bis langfristigen Elastizitäten enthalten.
- Die Auswirkungen der Preiserhöhungen im Strassenverkehr auf Fzkm und Treibstoffverbrauch sind identisch (gleiche prozentuale Veränderung). Erstens setzt die LSWA wie die Mineralölsteuer Anreize, schadstoffarme Fahrzeuge einzusetzen, so dass ihre Effekte ähnlich sein dürften. Zweitens wurden seit der Einführung der LSWA Massnahmen ergriffen, um den Treibstoffverbrauch zu senken. Das verbleibende Potential ist (bei gleicher Fahrleistung) gering.

Um zu ermitteln, wie viel des wegfallenden Strassenverkehrs auf die Schiene verlagert wird und umgekehrt, wird auf Ergebnissen aus der Anwendung des TAMM⁵¹ abgestellt.⁵²

5.4.3 Wohlfahrtswirkungen: Konsumentenrentenverluste und Deadweight loss

Auch die Preiserhöhungen im Güterverkehr werden wieder auf die verschiedenen nach dem Einkommen differenzierten Rentner- und Erwerbshaushaltstypen aufgeteilt werden (vgl. Kapitel 5.3.5). Wie im Personenverkehr wird zuerst die wegfallende „Konsumentenrente“ berechnet (vgl. Abbildung 5-3), wobei es sich hier vorerst nicht um die Endkonsumenten handelt, sondern um die Konsumenten der Güterverkehrsleitungen und damit um die Verlagerer. Wie im Personenverkehr erfolgt diese Berechnung ohne die Verlagerung vom anderen Verkehrsträger. Im Rahmen dieser Berechnung wird auch der Effizienzverlust oder der Deadweight Loss bestimmt.

⁵¹ Vgl. EcoPlan und NEA (2010)

⁵² Im Binnenverkehr davon aus, dass der Anteil der auf der Strasse bzw. Schiene verschwindenden Transporte, die auf den anderen Verkehrsträger wechseln, 98% beträgt. Im Import- / Exportverkehr gehen wir 95% aus, da hier auch der die Schiff- und Luftfahrt mögliche Konkurrenten sind. Beim Transitverkehr ist zu beachten, dass dieser zusätzlich die Möglichkeit hat, eine andere Route (z.B. über den Brenner-Korridor) zu wählen und die Schweiz zu umfahren. Deshalb werden die Ergebnisse aus dem TAMM für die Einführung der Alpentransitbörse in der Schweiz (vgl. EcoPlan und NEA, 2010) als Grundlage verwendet, um den stärkeren Rückgang im Transitverkehr abschätzen zu können: So zeigen die Ergebnisse, dass im Strassenverkehr bei einer Preiserhöhung um 7% (Fahrt durch die Schweiz) 74% des wegfallenden Strassenverkehrs auf die Schiene verschoben wird. Dieses Ergebnis wird linear auf die hier betrachtete Preiserhöhung angewendet. Im Schienenverkehr sind die Ausweichrouten im Ausland weniger attraktiv als im Strassenverkehr, so dass wir annehmen das die Reduktion nur halb so gross ist (bei 7% Preissteigerung wechseln also 87% der nicht mehr auf der Schiene durch die Schweiz fahrenden Transporte auf die Strasse. Die getroffenen Annahmen wurden mit Verkehrsmodell-Experten besprochen, welche sie als plausibel einstufen.

Beim der Aufteilung der wegfallenden Konsumentenrente (inkl. Deadweight loss) auf das Inland und das Ausland wird angenommen, dass dem Inland der Binnenverkehr und die Hälfte des Import-/Exportverkehrs zuzuschreiben ist und dem Ausland der Transitverkehr und die andere Hälfte des Import-/Exportverkehrs.

5.4.4 Auswirkungen auf die Haushalte: Verteilungswirkungen

Schliesslich stellt sich die Frage, wie die höheren Kosten der inländischen Verlagerer bzw. Firmen auf die Haushalte verteilt werden können. Bei dieser Überwälzung treffen wir die gleiche Annahme wie Infrass et al. (2011)⁵³ für die Überwälzung höhere Energiepreise: Die Überwälzung auf die Haushalte findet zu 50% über höhere Konsumpreise statt, zu 25% über tiefere Löhne und zu 25% über tiefere Kapitalerträge. Datengrundlage bildet wiederum die EVE, in der die Konsumausgaben, die Einkommen aus selbstständiger und unselbstständiger Arbeit (Löhne) und die Einkommen aus Vermietung und Vermögen (Kapitalerträge) nach den betrachteten 14 Haushalten (vgl. Kapitel 5.3.5) differenziert vorliegen. Mit diesem Vorgehen kann die Überwälzung der höheren Preise im Güterverkehr auf die Haushalte vorgenommen werden.

Eine Aufteilung auf die nach Raumtypen differenzierten Haushalte ist hingegen nicht möglich, weil die entsprechend differenzierten Daten (z.B. zum Konsum nach Raumtypen) fehlen.

5.4.5 Auswirkungen auf die nachgelagerten Branchen

Die Auswirkungen der höheren Transportpreise auf die Transportbranche selbst sind mit den höheren Preisen und der Reaktion der Transporteure (Reduktion der Transportmengen und Verschiebung auf den anderen Verkehrsträger) beschrieben.

Es werden im Simulationstool auch noch die Auswirkungen auf die übrigen Wirtschaftsbranchen ermittelt. Dazu werden die Transportintensitäten von 66 verschiedenen Wirtschaftsbranchen verwendet. Diese stammen aus der öffentlich verfügbaren Input-Output-Tabelle für die Schweiz für das Jahr 2005.⁵⁴ Die Transportintensität zeigt, wie gross der Anteil der Transportkosten einer Branche an den Gesamtkosten der Branche ist – und zwar differenziert nach Strassen und Schienenverkehr. Diese werden dann mit der Preiserhöhung im Transportsektor multipliziert, wobei die Preiserhöhung im Strassenverkehr nach den 10 NSTR-Gütergruppen differenziert ist (im Schienenverkehr liegen keine differenzierten Kostensätze vor). Daraus ergibt sich die Erhöhung des Endpreises der Produkte.

⁵³ Infrass et al. (2011), S. 117.

⁵⁴ BFE (2011), Datenbank Energieforschung. Online im Internet:
<http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de&project=500270#suchergebnisse>
(15.9.2011).

5.4.6 Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen

Die Mehreinnahmen der öffentlichen Hand lassen sich analog wie beim Personenverkehr berechnen.

5.5 Auswirkungen der Finanzierungsansätze auf Unfälle und Umwelt

Schliesslich sind auch noch die Auswirkungen der Preiserhöhungen im Personen- und Güterverkehr auf die externen Kosten im den Bereichen Unfälle und Umwelt (vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2) abzuschätzen.

Die externen Kosten können aus Sicht Verkehrsträger oder aus Sicht Verkehrsteilnehmende beurteilt werden. Der Unterschied zwischen den zwei Varianten sind die Kosten, die anderen Verkehrsteilnehmer auferlegt werden. Diese gelten aus Sicht Verkehrsträger als intern, aus Sicht Verkehrsteilnehmende aber als extern. Nur im Bereich der Unfallkosten und der Staukosten treten externe Effekte auf andere Verkehrsteilnehmende auf.

Für die vorliegende Untersuchung, bei welcher die Internalisierung der externen Kosten, also die Berücksichtigung der externen Effekte in den Transportpreisen eine zentrale Stossrichtung darstellt, sind die externen Kosten aus Sicht Verkehrsteilnehmende relevant.

Im öffentlichen Personenverkehr entsteht keine Veränderung der externen Kosten, weil angenommen wird, dass das ÖV-Angebot unverändert bleibt. Für die Personenwagen und den Güterverkehr wird von den in der folgenden Abbildung abgebildeten Kostensätzen pro Fzkm bzw. pro Btkm ausgegangen.

Im Referenzfall werden die Fzkm bzw. Ntkm mit den entsprechenden Kostensätzen multipliziert, um das Ergebnis zu erhalten. Für den Projektfall mit Preiserhöhung werden die externen Kosten der Personenwagen mit der Abnahme der Fzkm bzw. des Treibstoffverbrauchs angepasst (Treibstoffverbrauch für die gesamte Luftverschmutzung (inkl. Ernteauffälle und Waldschäden) und Klima, der Rest über die Fzkm). Im Güterverkehr werden die gesamten externen Kosten direkt über die Fzkm (Strasse) bzw. die Ntkm (Schiene) ermittelt.

Für die Grobschätzung der externen Effekte bei den Motorrädern wird angenommen, dass die prozentualen Veränderungen je Kostenbereich gleich sind wie bei den Personenwagen. Für die Lieferwagen wird die gleiche prozentuale Veränderung unterstellt wie beim Güterschwerverkehr, wobei der Umsteigeeffekt vom Schienenverkehr auf den Strassenschwerverkehr nicht berücksichtigt wird (da der Schienenverkehr nicht auf Lieferwagen umgelagert wird). Beim Treibstoffverbrauch im Offroad-Sektor werden nur die eigesparten Klimakosten berechnet (bei der Luftbelastung liegen keine Zahlen vor und es hängt z.B. stark davon ab, ob die Baumaschinen mit Partikelfiltern ausgerüstet sind oder nicht).

Abbildung 5-4: Kostensätze der externen Kosten im Strassen und Schienenverkehr

	PW	SNF	GV Schiene
	Rp / Fzkm	Rp / Fzkm	Rp / Ntkm
Unfälle (Sicht Verkehrsträger)	1.70	2.14	0.025
Lärm	0.96	11.04	0.201
Gesundheitskosten der Luftverschmutzung	1.77	25.15	0.643
Gebäudeschäden der Luftverschmutzung	0.24	4.15	0.074
Klima	1.88	6.81	0.062
Natur und Landschaft	1.10	2.66	0.366
Ernteausfälle	0.05	1.18	0.015
Waldschäden	0.05	1.17	0.015
Bodenschäden	0.10	1.73	0.120
Zusatzkosten in städtischen Räumen	0.12	0.20	0.035
Vor- und nachgelagerte Prozesse	0.84	4.08	0.176
Total Sicht Verkehrsträger	8.83	60.30	1.733
Zusatzkosten Unfälle Sicht Verkehrsteilnehmende	2.88	4.05	0.068
Zusatzkosten Stau Sicht Verkehrsteilnehmende	1.77	14.38	n.a.
Total Sicht Verkehrsteilnehmende	13.49	78.74	1.801

SNF = schwere Nutzfahrzeuge, n.a. = not available

Quellen: Ecoplan, Infras (2008), Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz. Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten und für den Stau im Schwerverkehr: Ecoplan, Infras (2010), Berechnungsmethode und Prognose der externe Kosten des Schwerverkehrs

6 Volkswirtschaftliche Beurteilung der Finanzierungsansätze

6.1 Vorbemerkungen

Die wichtigsten Ergebnisgrößen des Simulationsmodells zur Berechnung der Auswirkungen der verschiedenen Finanzierungsansätze sind im vorangehenden Kapitel dargestellt worden. Anhang A enthält für jeden Finanzierungsansatz aus Kapitel 4 ein Resultat tableau, in welchem diese Ergebnisgrößen im Detail festgehalten sind. Entsprechend werden in den folgenden Abschnitten nur die wichtigsten Wirkungen präsentiert. Für einen vollständigen Überblick über die Auswirkungen der Finanzierungsansätze wird auf Anhang A verwiesen.

6.2 Beurteilung der Finanzierungsansätze im Schienenverkehr bzw. ÖV

Schiene: Eigenfinanzierung Schiene/ÖV

Die Analysen mit dem Simulationsmodell zeigen, dass langfristig eine vollständige Eigenfinanzierung der zusätzlichen Schieneninfrastrukturkosten im Umfang rund 1 Mrd. CHF durch die ÖV-Benutzerinnen und Benutzer unter den aktuellen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen nicht möglich ist. Die maximal erzielbaren **Einnahmen** betragen etwas weniger als 350 Mio. CHF.

Der Grund ist die Nachfragereaktion. Um die erheblichen zusätzlichen Einnahmen zu generieren, müssen die **ÖV-Tarife massiv erhöht** werden. Dies hat Verkehrsverlagerungen vom ÖV zum MIV zur Folge. Dieser Nachfragerückgang gleicht den Einnahmeneffekt aus der Tarifierhöhung langfristig mehr als aus. Kurzfristig steht den aktuellen ÖV-Benutzerinnen und Benützern eine geringere Anzahl von Reaktionsoptionen zur Verfügung, weshalb die Nachfragereaktion kurzfristig inelastischer ausfällt (langfristig auch neuer Wohn- oder Arbeitsort, neues Auto, etc.). Entsprechend könnte kurzfristig ein spürbar höherer Eigenfinanzierungsbeitrag erzielt werden, dieser wäre aber nicht nachhaltig. Die Verlagerung vom ÖV auf den MIV hat seinerseits zur Folge, dass im Strassenverkehr deutlich höhere Verkehrseinnahmen erzielt werden. Wegen der erhöhten Fahrleistung im MIV steigen aber auch die externen Kosten des Strassenverkehrs stark an.

Abbildung 6-1 zeigt, wie **Personen aus einkommensschwachen und -starken Rentner- und Erwerbshaushalten** einerseits absolut und andererseits relativ zum Einkommen von der Mehrbelastung betroffen werden (in der Abbildung steigt das Einkommen pro Haushalt von links nach rechts an: In E1 sind die 10% ärmsten Haushalte zusammengefasst, in E10 die 10% reichsten, analog bei den Rentnerhaushalten). In absoluten Grössen werden Personen aus reicheren Rentner- (R3 und R4) bzw. Erwerbshaushalten (E8 – E10) deutlich stärker betroffen als ärmere. In % des Einkommens ergibt sich ein differenzierteres Bild.

Wegen der intensiveren Nutzung des ÖV in Städten und Agglomerationen, werden Personen aus diesen Gebieten stärker von der Tarifierhöhung betroffen als Personen im ländlichen Raum (vgl. Abbildung 6-2).

Abbildung 6-1: Soziale Auswirkungen des Finanzierungsansatzes „Eigenfinanzierung Schiene/ÖV“ nach Personen aus Haushalten mit unterschiedlichem Einkommen

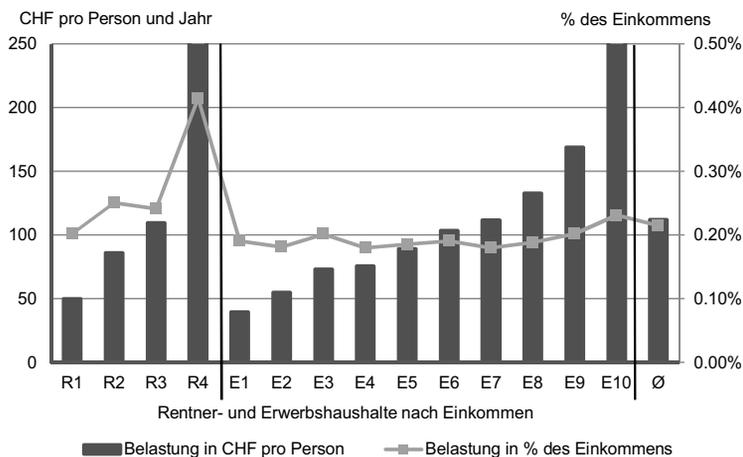
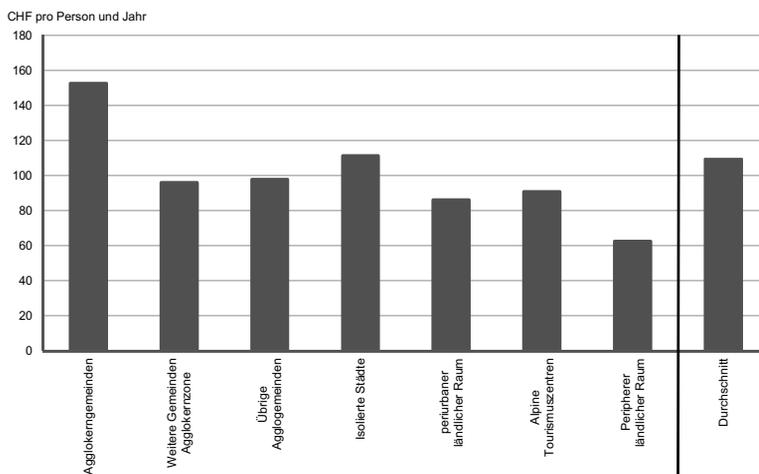


Abbildung 6-2: Räumliche Auswirkungen des Finanzierungsansatzes „Eigenfinanzierung Schiene/ÖV“ nach Personen aus Haushalten in unterschiedlichen Raumtypen



Die weiteren wichtigsten Aussagen zu den Auswirkungen zum Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung Schiene/ÖV sind im folgenden Kasten zusammengefasst, die Details enthält das entsprechende Resultattableau in Anhang A.

Die wichtigsten Auswirkungen des Finanzierungsansatzes Eigenfinanzierung Schiene/ÖV in Kürze:

- Keine vollständige Eigenfinanzierung unter den gegebenen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen: Maximaler Eigenfinanzierungsbeitrag rund ein Drittel der künftig zusätzlich anfallenden Schieneninfrastrukturkosten
- Starke Preiserhöhungen bei der Schiene bzw. im ÖV:
 - Personenverkehr: +19% bis +29%
 - Güterverkehr: ca. +28% (Durchschnitt Binnen-, Import-/Export- und Transitverkehr)
- Massive Umlagerung von Verkehr von der Schiene bzw. vom ÖV auf die Strasse:
 - Abnahmen im Schienen- bzw. öffentlichen Verkehr bis 21% im Personenverkehr und 42% im Güterverkehr
 - Zunahmen im Strassenverkehr um 8% im Personenverkehr und 13% im Güterverkehr, Mehreinnahmen aus dem Strassenverkehr von 0.5 Mrd. CHF
- Zunahme der externen Kosten des Verkehrs um ca. 770 Mio. CHF
- Relevante Verteuerung der Produktionskosten bei schienenaffinen Branchen: Bis 2.7% des Bruttoproduktionswertes, im Gesamtdurchschnitt über alle Branchen nur ca. 0.5 Promille

Schiene: (Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse

Angesichts der Höhe der ungedeckten externen Kosten des MIV (vgl. Abbildung 2-1) ist unmittelbar klar, dass bereits eine Teilinternalisierung ausreichend Einnahmen generieren würde, um die künftigen zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur zu decken: Der Mineralölsteuerezuschlag müsste um gegen 20 Rp. / l erhöht werden, um die benötigten **Einnahmen** zu generieren.⁵⁵ Eine vollständige Internalisierung der externen Kosten des MIV gemäss Abbildung 2-1 über die Treibstoffbesteuerung würde hingegen eine Abgabe in der Höhe von rund 1 CHF / l Treibstoff bedingen (oder ca. 13 Rp. / Fzkm gemäss Abbildung 5-4).

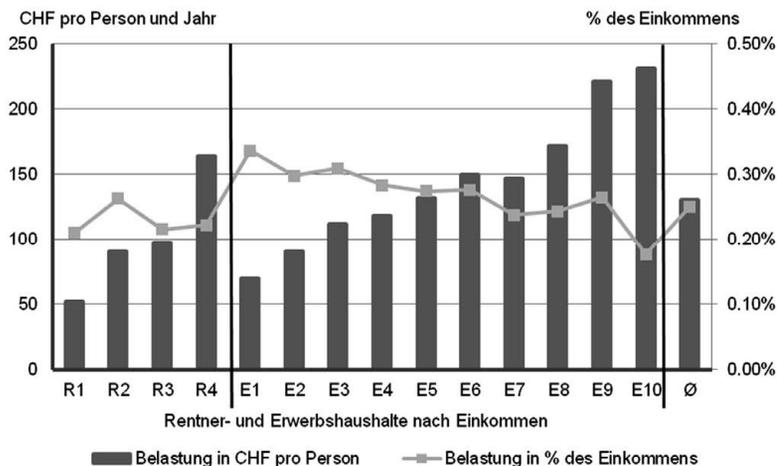
Die rund 20 Rp. / l verteuern die gesamten **Mobilitätskosten** im MIV um ca. 2.4%, die variablen Kosten um ca. 5.8%. Langfristig kann davon eine Verkehrsabnahme von ca. 3% erwartet werden. Im Strassengüterverkehr fällt die Verteuerung geringer aus als im Strassenpersonenverkehr, entsprechend geringer ist auch der Rückgang im Verkehrsvolumen.

⁵⁵ Der Finanzierungsansatz „(Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse“ könnte auch als Kombination von erhöhter Treibstoffbesteuerung und Verteuerung der Autobahnvignette umgesetzt werden. Im Anhang A sind die Ergebnisse einer solchen Variante festgehalten. Diejenigen der „Hauptvariante“ (nur Treibstoffbesteuerung) sind in Anhang A unter „Strasse: Finanzierung über die Treibstoffbesteuerung“ wiedergegeben. Prinzipiell können alle drei Finanzierungsansätze im Strassenverkehr im Anhang A auch dazu verwendet werden, den ÖV zu finanzieren.

Aus **Effizienz**sicht schneidet diese Variante – wie aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 4.2.2 zu erwarten – sehr gut ab. Die Reduktion der externen Kosten fällt wegen der einseitigen Verteuerung des MIV stärker aus als bei den übrigen Finanzierungsansätzen (ausser bei der Einführung einer KM-Abgabe). Der volkswirtschaftliche Effizienzverlust, der Deadweight Loss, ist ohne Berücksichtigung der externen Kosten deutlich geringer als die Reduktion letzterer, so dass der Gesamteffekt positiv ausfällt. Es bestätigt sich die in Abschnitt 4.2.2 gemachte Aussage, dass Internalisierungsabgaben wie Treibstoffsteuern oder Fahrleistungsabgaben aus volkswirtschaftlicher Sicht der günstigste Weg zur Finanzierung von öffentlichen Projekten sind.

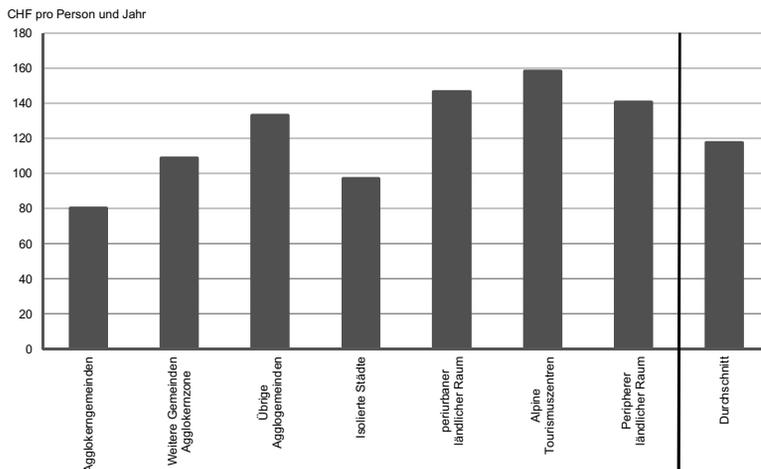
Die **Auswirkungen nach Personen- und Haushaltstypen** unterscheiden sich von jenen des Finanzierungsansatzes „Eigenfinanzierung Schiene/ÖV“. Wird nach Einkommenshöhe differenziert, fällt die geringere absolute und relative Belastung von Rentnerinnen und Rentnern auf. Bei den Erwerbshaushalten zeigt sich eine leicht degressive Wirkung des Finanzierungsansatzes: Bezogen auf das Einkommen werden Personen aus ärmeren Haushalten – ohne Berücksichtigung der Effekte aus der Verwendung der zusätzlich generierten Einnahmen – etwas stärker betroffen als solche aus reicheren Haushalten. Die durchschnittliche Belastung pro Person und Jahr beläuft sich auf ca. 131 CHF.

Abbildung 6-3: Soziale Auswirkungen des Finanzierungsansatzes „(Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse“ über die Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlags, nach Personen aus Haushalten mit unterschiedlichem Einkommen



Wird nach **Raumtypen** unterschieden, ergibt sich ein deutlich anderes Bild als beim Finanzierungsansatz „Eigenfinanzierung Schiene/ÖV“: Die einseitige Verteuerung des MIV trifft Personen aus ländlichen Haushalten klar stärker als Personen aus urbanen Haushalten.

Abbildung 6-4: Räumliche Auswirkungen des Finanzierungsansatzes „(Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse“ über die Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlags, nach Personen aus Haushalten in unterschiedlichen Raumtypen



Aus **Fairnessicht** ist der Ansatz einer vollständigen Querfinanzierung unbefriedigend: Der Zielsetzung einer verursachergerechteren Kostenfinanzierung im Verkehr wird sehr einseitig Rechnung getragen, indem nur eine Teilinternalisierung der externen Kosten beim Strassenverkehr erfolgt, aber keine Beteiligung der Nutzniessenden des Schienenverkehrs resp. ÖV. Das verbesserte Schienen- resp. ÖV-Angebot würde den Nutzniessenden ohne kostenbedingte Tarifierhöhung zur Verfügung gestellt. Mit dem nächsten Finanzierungsansatz, dem „Finanzierungspaket Schiene“ wird diesem Punkt Rechnung getragen.

Die wichtigsten Auswirkungen des Finanzierungsansatzes (Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung durch Strasse über eine Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlags in Kürze:

- Teilinternalisierung der externen Kosten des MIV ausreichend zur Generierung der benötigten Mittel von rund 1 Mrd. CHF
- Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlages um rund 20 Rp. / l und damit Verteuerung des Strassenverkehrs um 2.4% (PV) bzw. 1.2% (GV).
- Abnahme des Strassenverkehrs um 1.2% (PV) bzw. 0.3% (GV) und damit verbunden Rückgang der externen Kosten um 133 Mio. CHF

- Deadweight Loss (ohne Berücksichtigung der externen Kosten): ca. 30 Mio. CHF
- Unbedeutende Auswirkungen auf die Wirtschaft: Belastung in % des Bruttoproduktionswertes in der am stärksten betroffenen Branche nur knapp 0.2%

Finanzierungspaket Schiene

In Abschnitt 4.2.2 sind zwei Querfinanzierungsvarianten entwickelt worden, bei welchen auch die ÖV-Nutzerinnen und –Nutzer zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur beitragen. Der Umfang der Eigenfinanzierung ist ausgehend von zwei unterschiedlichen Überlegungen festgelegt worden:

- **Variante „gleiche Verteuerung“:** Wegen der sonst drohenden Rückverlagerung von öffentlichem Verkehr wird eine Lösung angestrebt, bei welcher die Benutzung der beiden Verkehrsträger im gleichen Ausmass verteuert wird.
- **Variante „gleicher Finanzierungsanteile“:** Eine andere Variante ist, dass von beiden Verkehrsträgern ein je hälftiger Finanzierungsbeitrag eingefordert wird. Die Lösung 50:50 ist beliebig gewählt, es gibt keine theoretische Begründung für sie.

Eine vergleichsweise moderate **Erhöhung der Mobilitätspreise** im Schienenverkehr bzw. ÖV sowie im Strassenverkehr um knapp 2% würde ausreichen, um Einnahmen im Umfang der anstehenden zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur zu generieren. Aus Verteilungssicht ist diese verkehrspolitisch motivierte Lösung allerdings konfliktträchtig: Weil das Abgaben- bzw. Steuersubstrat des privaten Verkehrs viel grösser ist als das „Ertragssubstrat“ beim öffentlichen Verkehr, würde der Strassenverkehr bei dieser Variante mit gut 90% einen viel grösseren Finanzierungsbeitrag leisten als der ÖV. Auch bei einer gleichen Mobilitätsverteuerung resultiert also eine Lösung, bei welcher eine erhebliche Querfinanzierung der Schiene resp. des ÖV durch die Strasse erfolgt.

Wird von beiden Verkehrsträgern ein Finanzierungsanteil in der gleichen Höhe verlangt (je 500 Mio. CHF pro Jahr), ergibt sich aus den gleichen strukturellen Gründen eine ganz unterschiedliche Erhöhung der Mobilitätspreise: Während die Verteuerung im ÖV mit rund 14% spürbar ausfallen würde, wäre sie im Strassenverkehr mit knapp 1% vernachlässigbar klein. Wie beim Finanzierungsansatz Eigenfinanzierung Schiene / ÖV erfolgt in diesem Fall eine deutliche Verlagerung vom Schienen- bzw. vom ÖV zum Strassenverkehr.

Für die Würdigung der beiden Varianten aus **Effizienz**sicht sind einerseits die resultierenden Konsumenten- und Produzentenrentenverluste, der Deadweight Loss, und andererseits die Veränderungen bei den externen Kosten zu berücksichtigen. Letztere sprechen klar gegen die Variante „gleicher Finanzierungsbeitrag“. Während sich bei dieser Variante der Modal Split zu Gunsten der Strasse ändert und entsprechend die externen Kosten des Verkehrs zunehmen, sinken sie bei der Variante „gleiche Verteuerung“. Der Deadweight Loss liegt bei beiden Varianten in einer vergleichbaren Grössenordnung. Aus volkswirtschaftlicher Sicht schneidet die Variante „gleiche Verteuerung“ damit deutlich besser ab als die Variante „gleiche Finanzierungsanteile“.

Aus Sicht der von der Mobilitätsverteuerung betroffenen **Erwerbs- und Rentnerhaushalte** ergeben sich Unterschiede zwischen den Varianten „gleiche Verteuerung“ bzw. „gleiche Finanzierungsanteile“ (für Details vgl. das Resultat-Tableau in Anhang A):

- Die Variante „gleiche Finanzierungsanteile“ trifft Personen aus Rentnerhaushalten stärker als die Variante „gleiche Verteuerung“. Die vergleichsweise starke ÖV-Beutzung der Rentnerinnen und Rentner führt zu diesem Ergebnis. Bei den nach dem Haushaltseinkommen differenzierten Erwerbshaushalten ist es umgekehrt, die Differenzen sind jedoch kleiner als bei den Rentnerinnen und Rentnern. Im Durchschnitt führen die beiden Varianten zu ähnlichen jährlichen Zusatzbelastungen in der Grössenordnung von 125-130 CHF / Jahr und Person.
- Deutlicher werden die Unterschiede bei einer räumlichen Differenzierung: Da die Variante „gleiche Finanzierungsanteile“ den ÖV massiv verteuert, werden Personen aus städtischen Haushalten stärker betroffen als Personen aus ländlichen Haushalten. Gerade umgekehrt sieht es bei der Variante „gleiche Verteuerung“ aus.

Die **Auswirkungen auf die Wirtschaft** bei der Variante „gleiche Verteuerung“ sind sehr gering, bei der Variante „gleiche Finanzierungsanteile“ werden schienenaffine Branchen gemessen am Bruttoproduktionswert mit etwas mehr als 1% belastet. Die durchschnittliche Belastung beträgt weniger als 0.3 Promille.

Die wichtigsten Auswirkungen des Finanzierungspakets Schiene in Kürze:

	Variante „gleiche Verteuerung“	Variante „gleiche Finanzierungsanteile“
Preiserhöhung	Knapp 2% für beide Verkehrsträger	Knapp 1% im Strassenverkehr und ca. 13% im Schienenverkehr bzw. ÖV
Reaktion Verkehrsmenge	Vernachlässigbar, kein Modal-Split-Effekt	+1% PV Strasse, +3% GV Strasse -2.5% bis -3.9% ÖV, -5.9% GV Schiene
Externe Kosten	-94 Mio. CHF	+90 Mio. CHF
Deadweight Loss	21 Mio. CHF	14 Mio. CHF
Soziale Auswirkungen	Durchschnittliche Belastung pro Person und Jahr: Ca. 128 resp. 125 CHF, in beiden Fällen leicht degressive Wirkung bei den Erwerbshaushalten	
Räumliche Auswirkungen	Belastung von ländlichen Haushalten höher als von städtischen	Belastung von städtischen Haushalten leicht höher als von ländlichen
Auswirkungen auf die Wirtschaft	Max. 0.3% des Bruttoproduktionswertes	Max. 1.2% des Bruttoproduktionswertes

6.3 Beurteilung der Finanzierungsansätze im Strassenverkehr

Wie in Abschnitt 4.2.3 beschrieben, unterscheiden sich die Finanzierungsansätze im Strassenverkehr entlang der Verkehrsabgaben und –steuern, welche zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten der Strasseninfrastruktur erhöht werden können. Mit dem Simulationsmodell sind die Auswirkungen von drei unterschiedlichen Ansatzpunkten untersucht worden:

- Finanzierung über die Treibstoffbesteuerung: Erhöhung des Mineralölsteuerzuschlages

- Finanzierung über eine Fahrleistungsabgabe für Personen- und Lieferwagen sowie Motorräder: Erhebung einer KM-Abgabe für Fz bis zu einem Gesamtgewicht von 3.5t
- Finanzierung über fixe Verkehrsabgaben und –steuern: Verteuerung Autobahnvignette und Erhöhung Motorfahrzeugsteuern

Alle drei Lösungen sind so ausgestaltet worden, dass sie zu Mehreinnahmen in der Höhe von rund 1 Mrd. CHF führen. Gemessen an den gesamten Mobilitätskosten führen die drei Finanzierungslösungen zu vergleichbaren Verteuerungen.

Die wichtigsten Unterschiede in den Auswirkungen lassen sich wie folgt zusammenfassen (für die Details verweisen wir auch hier auf die Resultattableaus in Anhang A):

- Da die KM-Abgabe direkt bei der Fahrleistung ansetzt, fällt die **Verkehrsmengenreaktion** bei ihr am stärksten aus. Bei der Treibstoffbesteuerung kann auf die Preiserhöhung auch mit dem Umsteigen auf ein sparsameres Fahrzeug reagiert werden. Der Ansatz über fixe Abgaben führt zu einer vernachlässigbar kleinen Verkehrsmengenreaktion, entsprechend besteht eine vergleichsweise hohe Finanzierungssicherheit.
- Direkt mit den Verkehrsmengenreaktion verbunden sind die **Auswirkungen auf die externen Kosten**: Während sie bei den beiden Ansätzen über variable Steuern bzw. Abgaben abnehmen, bleiben sie beim Weg über fixe Abgaben und Steuern beinahe unverändert.
- Die **volkswirtschaftlichen Effizienzverluste**, der Deadweight Loss, ist wegen der geringen Nachfragerreaktion beim Ansatz über eine Verteuerung der Autobahnvignette und eine Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer am geringsten.

Der Deadweight Loss fällt bei der Treibstoffbesteuerung zwar am höchsten aus, ein substanzieller Teil davon wird allerdings „exportiert“ (knapp zwei Drittel). Der Grund ist die Abnahme des Tanktourismus, welcher bei Ausländerinnen und Ausländern zu einer Reduktion der Konsumentenrente führt.

- Werden die Reduktion der externen Kosten und der anfallende volkswirtschaftliche Effizienzverlust (Deadweight Loss) zusammen betrachtet, schneidet die Finanzierungslösung „KM-Abgabe für den Personenverkehr“ am besten ab. Aus **gesamtwirtschaftlicher Sicht** ist sie am besten einzustufen. Entwicklungen in Richtung Mobility Pricing resp. im konkreten Fall Road Pricing werden durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt.
- Die Auswirkungen auf die **Rentner- und Erwerbshaushalte** fallen je nach Einkommensklasse unterschiedlich aus:
 - Die Treibstoffbesteuerung wirkt bei den Erwerbshaushalten leicht degressiv. Da Personen aus reicheren Haushalte im Durchschnitt verbrauchsstärkere Fahrzeuge fahren, werden sie absolut klar stärker betroffen als Personen aus ärmeren Haushalten (pro Person aus dem reichsten Haushaltsdezil ca. 230 CHF / Jahr, aus dem ärmsten Haushaltsdezil ca. 70 CHF / Jahr). Relativ zum Einkommen fällt die Mobilitätsverteuerung bei den ärmeren Haushalten trotzdem leicht höher aus als bei den reicheren Haushalten (0.34% zu 0.18%).

- Die Besteuerung der Fahrleistung über eine KM-Abgabe wirkt deutlich degressiver. Der Effekt, dass Personen aus ärmeren Haushalten mit verbrauchsärmeren Fahrzeugen unterwegs sind, hat bei der KM-Abgabe keinen Einfluss auf die Belastung. Die relative Belastung im Vergleich zum Einkommen einer Person aus dem ärmsten Haushaltsdezil beläuft sich auf gegen 0.5%, bei einer Person aus dem reichsten Haushaltsdezil sind es nur 0.14%.
- Die Auswirkungen der Finanzierungslösung über fixe Verkehrsabgaben und –steuern auf Personen aus unterschiedlich begüterten Haushalten liegt zwischen jenen der beiden Finanzierungsansätze über variable Verkehrsabgaben und –steuern.
- Wegen den geringeren Fahrleistungen sind die Auswirkungen auf Personen aus Rentnerhaushalten absolut gesehen geringer wenn die Strasseninfrastrukturfinanzierung über variable und nicht über fixe Verkehrsabgaben und -steuern erfolgt.

Die wichtigsten Auswirkungen der Finanzierungsansätze im Strassenverkehr in Kürze:

	Treibstoffbesteuerung	KM-Abgabe	Fixe Abgaben/Steuern
Ausgestaltung	+19.5 Rp./l	2 Rp. Fzkm	Vignette: 100 / 50 CHF Mfz-Steuer: +170 CHF / Fz.
Preiserhöhungen	+2.4% PV, +1.2% GV	+2.1%, nur PV	+2%, nur PV
Reaktion Verkehrsmenge	-1.2% PV, -0.3% GV	-2%, nur PV	-0.2%, nur PV
Externe Kosten	-133 Mio. CHF	-160 Mio. CHF	-20 Mio. CHF
Deadweight Loss	31 Mio. CHF	10 Mio. CHF	1.5 Mio. CHF
Belastung pro Person \emptyset	131 CHF / Jahr	121 CHF / Jahr	119 CHF / Jahr
Soziale Auswirkungen	Leicht degressive Wirkung	Klar degressive Wirkung	Degressive Wirkung
Räumliche Auswirkungen	Deutlich stärkere Belastung der ländlichen als der städtischen Haushalte	Deutlich stärkere Belastung der ländlichen als der städtischen Haushalte	Geringe Belastungsunterschiede zwischen ländlichen und städtischen Haushalten
Auswirkungen auf die Wirtschaft	Nur bei der Treibstoffbesteuerung relevant, hier im Durchschnitt weniger als 0.1 Promille, in der meistbetroffenen Branche 1.9 Promille		

Schliesslich ist für den Strassenverkehr noch geprüft worden, ob der **Personen- oder der Güterverkehr stärker zur Finanzierung** der Infrastrukturkosten herbeigezogen werden sollte (KM-Abgabe oder Erhöhung LSWA um 1.8 Rp / t zulässiges Gesamtgewicht). Im Fall des Strassenverkehrs resultiert ein geringerer Deadweight Loss, wenn der Personen- und nicht der Güterverkehr stärker in die Finanzierung eingebunden wird. Der Grund liegt in unterschiedlichen Nachfrageelastizitäten, also unterschiedlich starken Reaktionen der Verkehrsnachfrage auf die Verteuerung. Entsprechend der Stossrichtung des Ramsey-Pricings (vgl. dazu Abbildung 2-3 in Abschnitt 2.3.1) gilt, dass die volkswirtschaftlichen Kosten einer Steuer- oder Abgabenerhöhung im Falle einer inelastischen Nachfragereaktion geringer sind als im Falle einer elastischen. Im konkreten Fall kommt hinzu, dass die Abnahme der externen

Kosten höher ausfällt, wenn beim Personen- und nicht beim Güterverkehr angesetzt wird. Schliesslich würde bei einer Erhöhung der LSVA die Belastung der Haushalte progressiv sein, insbesondere bei den Rentnern.

6.4 Beurteilung eines Finanzierungsgesamtpakets

Aus den Ausführungen oben ist der Schluss zu ziehen, dass eine Finanzierung der künftig anfallenden zusätzlichen Verkehrsinfrastrukturkosten im Rahmen eines verkehrsträgerübergreifenden Finanzierungsgesamtpakets erfolgen sollte.

Als Alternative steht nur der Einsatz von zusätzlichen allgemeinen Steuermittel zur Verfügung, welcher aber weder der Stossrichtung Verstärkung der Verursacherfinanzierung noch dem ökonomisch begründeten Handlungsbedarf zur Internalisierung der hohen externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs entspricht. Die Steuerfinanzierung käme die Volkswirtschaft teurer zu stehen als eine Finanzierung über eine Internalisierungsabgabe beim Strassenpersonenverkehr.

Ausgestaltung des Finanzierungsgesamtpakets

In Abbildung 6-5 sind die Kernmerkmale eines solchen möglichen Finanzierungspakets festgehalten. Das Finanzierungspaket orientiert sich an folgenden Grundsätzen:

- Das Paket führt zu Mehreinnahmen in der Grössenordnung von 2 Milliarden CHF und könnte damit die heute absehbaren zusätzlichen Infrastrukturkosten von Strasse und Schiene decken.
- Die Finanzierung erfolgt über erhöhte Mobilitätspreise. Auf eine Finanzierung über allgemeine Steuern wird verzichtet.
- Wegen der hohen ungedeckten externen Kosten setzt das Gesamtpaket vorrangig beim Strassenpersonenverkehr an: Beim MIV resultiert eine teilweise Internalisierung der externen Kosten.
- Beide Verkehrsträger tragen zur Finanzierung bei: Im ÖV resp. im Schienenverkehr resultieren etwas grössere Preiserhöhungen als im Strassenverkehr. Trotz der geringeren Preiserhöhung leistet die Strasse aber einen deutlich höheren Finanzierungsbeitrag.
- Mit der vorgeschlagenen Erhöhung der Motorfahrzeugsteuer und des Preises der Vignette wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ein relevanter Teil der zusätzlichen Strasseninfrastrukturkosten Fixkosten sind, weshalb aus ökonomischer Sicht auch eine fixe Steuer zur Finanzierung herbeigezogen werden sollte. Die Motorfahrzeugsteuer wird von den Kantonen erhoben. Entsprechend könnte dieser Finanzierungsteil als „kantonaler Beitrag“ an das Gesamtpaket ausgestaltet werden.

Abbildung 6-5: Ausgestaltung des Finanzierungsgesamtpakets

Verkehrsträger	Preis-/Tarifmassnahme	Ausgestaltung
ÖV bzw. Schienenverkehr	Infrastrukturbeitrag von Fahrgästen im Personenverkehr (PV)	+1.3 Rp. / pkm
	Erhöhung Trassenpreis im Güterverkehr (GV)	+0.2 Rp. / Btkm
Privater Strassenverkehr	Verteuerung Nationalstrassenabgabe: Neue Preise (Jahres- / 2-Monatsvignette)	100 CHF / 50 CHF
	Erhöhung Motorfahrzeugsteuer („Kantonsbeitrag“)	+70 CHF / Jahr und Fz
	Erhöhung Mineralölsteuerzuschlag	+20.5 Rp. / l
Mobilitätsverteuerung	Schienenverkehr bzw. ÖV	8% PV, 3.5% GV
	Strassenverkehr	3.6% PV, 1.3% GV
Mehreinnahmen	Zusatzeinnahmen aus dem öffentlichen Verkehr	Ca. 300 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Bund	Ca. 1'400 Mio. CHF
	Zusatzeinnahmen aus Strassenverkehr: Kantone	Ca. 300 Mio. CHF

Sehr beschränkte Auswirkungen auf die Wirtschaft und ihre Branchen

Da das Paket stärker im Personen- als im Güterverkehr ansetzt, resultieren im Strassengüter- und im Schienengüterverkehr nur beschränkte Preis- resp. Tarifierhöhungen (rund 1.3% resp. 3.5%).

Die Transportkosten machen in allen Branchen nur einen kleinen Teil der Produktionskosten aus. Entsprechend sind die Auswirkungen auf die Investitions- und Konsumgüterpreise sehr gering. Auch in den transportintensivsten Branchen beträgt die Erhöhung der Produktionskosten nicht mehr als ca. 0.38%. Falls überhaupt, wird sich nur ein Teil dieser Kostenerhöhung in geringfügig höheren Produktpreisen niederschlagen. Ein Teil der Produktionskostenerhöhung kann von den Unternehmen nicht überwältigt werden, sondern muss von ihnen selber getragen werden.

120 bis max. 400 CHF Mehrbelastung pro Person

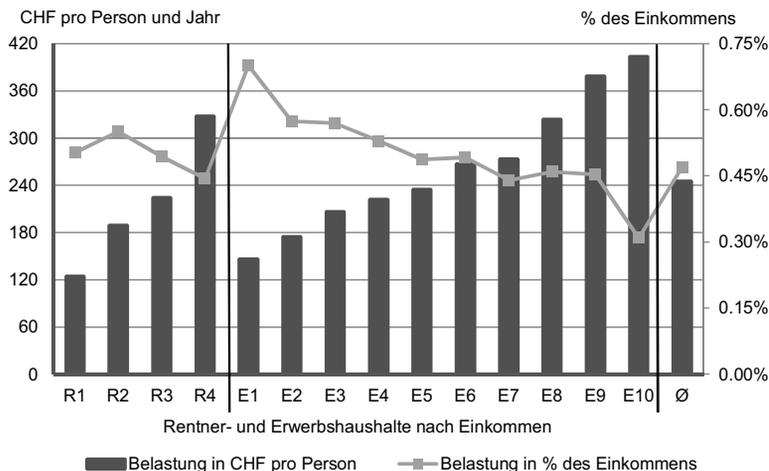
Für die Haushalte der Schweiz resultiert aus der Verteuerung der eigenen Mobilität und aus den oben beschriebenen sehr geringen Mehrkosten für die Wirtschaft eine Mehrbelastung. Die Mehrbelastung fällt in Abhängigkeit vom Mobilitätskonsum unterschiedlich aus. Pro Person beträgt sie pro Jahr maximal rund 400 CHF. Bei Personen mit geringem Mobilitätskonsum liegt sie bei 120 CHF, im Durchschnitt bei 245 CHF.

Bei Personen aus wohlhabenderen Haushalten fällt die Mehrbelastung in absoluten Beträgen höher aus (vgl. Abbildung 6-6). Darin widerspiegeln sich die höheren Mobilitätsausgaben dieser Personen (grössere jährliche Fahrleistung, grössere und verbrauchsstärkere Fahrzeuge, etc.).

Im Vergleich zum Einkommen ist die Mehrbelastung von Personen aus einkommensschwächeren Haushalten hingegen höher. Diese leicht degressive Wirkung bezieht sich nur auf die

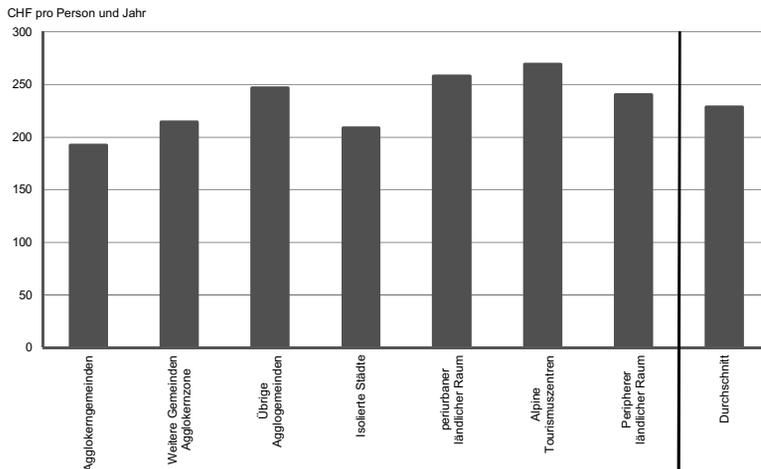
Mehrbelastung aus der Mobilitätsverteuerung. Für eine gesamthafte Würdigung der Auswirkungen müssten auch die Effekte berücksichtigt werden, welche sich aus der Mittelverwendung ergeben, also aus der Umsetzung der geplanten Massnahmen bei der Verkehrsinfrastruktur.

Abbildung 6-6: Soziale Auswirkungen des Finanzierungsgesamtpaketes nach Personen aus Haushalten mit unterschiedlichem Einkommen



Nach regionalen Gesichtspunkten (vgl. Abbildung 6-7) resultieren aus dem Gesamtpaket nur geringe Belastungsunterschiede (maximal +/-20% gegenüber dem Durchschnittswert). Personen aus Gemeinden im äusseren Agglomerationsgürtel und im ländlichen Raum werden leicht überdurchschnittlich belastet. U.a. wegen des hohen Anteils des Langsamverkehrs fällt die Belastung in Städten resp. in Kernzonen von Agglomerationen unterdurchschnittlich aus. Angesichts der regionalen Unterschiede bei den Kostendeckungsgraden können diese geringen Belastungsdifferenzen als unkritisch eingestuft werden.

Abbildung 6-7: Räumliche Auswirkungen des Finanzierungsgesamtpakets nach Personen aus Haushalten in unterschiedlichen Raumtypen



6.5 Kurz- und langfristige Auswirkungen

Die in den vorangehenden Abschnitten beschriebenen Auswirkungen beziehen sich auf die kurzfristigen Reaktionen. Für die Berechnungen mit dem Simulationsmodell sind die kurzfristigen Elastizitäten gemäss Anhang B verwendet worden (Ausnahme: Abschätzung des maximalen Beitrages aus dem ÖV beim Finanzierungsansatz „Schiene/ÖV“).

Würden die langfristigen Anpassungsmöglichkeiten mit berücksichtigt und entsprechend von den langfristigen Elastizitäten ausgegangen, ergäben sich bei den wichtigsten Ergebnissen folgende Änderungen:

- Die Einnahmen sinken um ca. 10%, wobei die Abnahme im Schienenverkehr resp. im ÖV etwas höher ausfällt als beim Strassenverkehr.
- Der Effizienzverlust (Deadweight Loss) verdoppelt sich etwa (Zunahme um Faktor 1.6 bis 2.8).
- Die Veränderung der externen Kosten – die meist abnehmen ausser der Schienenverkehr wird relativ zum Strassenverkehr deutlich stärker verteuert – fällt grösser aus (Faktor 2.0 bis 3.3).

Die finanzielle Belastung der Haushalte (gemessen in CHF / Kopf) bleibt praktisch unverändert, ist langfristig aber etwas tiefer.

7 Schlussfolgerungen

Bereits in absehbarer Zukunft werden im **Strassen- und Schienenverkehrsbereich** zusätzliche Infrastrukturkosten im Umfang von **mindestens je rund 1 Milliarde CHF zu finanzieren** sein, falls an den vorgeschlagenen Ausbauprojekten festgehalten und der Substanzerhalt nicht vernachlässigt werden soll. Es besteht weiterhin Einigkeit, dass die von den infrastrukturseitigen Verbesserungen profitierenden Verkehrsteilnehmenden massgeblich zur Finanzierung der Zusatzkosten beitragen sollen.

Während beim Strassenverkehr das Finanzierungspotenzial ausreichend gross ist, ist im Schienen- bzw. im öffentlichen Verkehr (ÖV) eine **Eigenfinanzierung** der zusätzlichen Kosten unter den gegebenen verkehrspolitischen Rahmenbedingungen langfristig nicht möglich. Die Tarife müssten derart stark erhöht werden, dass mit einem Nachfragerückgang gerechnet werden muss, was Mehreinnahmen in grösserem Umfang verhindert.

Soll nicht auf allgemeine Steuermittel zurückgegriffen werden, lässt sich die Finanzierung der anstehenden zusätzlichen Kosten für die Strassen- und Schieneninfrastruktur nur sichern, wenn ein **verkehrsträgerübergreifendes Gesamtpaket** geschnürt wird. In einem solchen müsste der private Strassenpersonenverkehr die Hauptfinanzierungslast übernehmen. Mit den hohen ungedeckten externen Kosten besteht hier ein ausgewiesener Handlungsbedarf, welcher über die Finanzierung der eigenen steigenden Infrastrukturkosten hinausgeht.

Dass Mittel aus einer **Internalisierung der externen Kosten des MIV** für die Finanzierung von Schieneninfrastrukturen eingesetzt werden, ist aus ökonomischer Sicht weder grundsätzlich zu befürworten noch abzulehnen. Die Einnahmenverwendung aus einer Internalisierungsabgabe ist in erster Linie eine Verteilungsfrage, welche politisch entschieden werden muss. Im vorliegenden Fall könnte sich diese Verwendungsform allerdings aufdrängen, weil die Alternativen Ausbauperzucht oder Steuerfinanzierung heissen.

Die **Steuerfinanzierung** weist den Nachteil auf, dass sie zu stärkeren volkswirtschaftlichen Verzerrungswirkungen führt als eine Abgabe, welche der Internalisierung externer Effekte dient. Bei letzterer wird ein Marktversagen korrigiert, und es werden volkswirtschaftliche Kosten, die negativen externen Effekte, reduziert. Bei Vorliegen von relevanten externen Effekten stellt eine Internalisierungsabgabe die aus volkswirtschaftlicher Sicht günstigste Form der Beschaffung von Mitteln zur Finanzierung öffentlicher Vorhaben dar. Solche Vorhaben könnten auch andere als die hier zur Diskussion stehenden Verkehrsinfrastrukturmassnahmen sein. Die Frage, ob andere Vorhaben nicht einen grösseren Wohlfahrtsbeitrag leisten würden, ist in der vorliegenden Untersuchung naturgemäss nicht geprüft worden.

Wird von den aktuellen Schätzungen der externen Kosten des Strassenpersonenverkehrs des Bundesamtes für Raumentwicklung ausgegangen, würde bereits die Internalisierung nur eines Sechstels der externen Kosten ausreichen, um genügend Einnahmen zur Finanzierung der zusätzlichen Kosten der Schieneninfrastruktur zu generieren. Diese vollständige **Querfinanzierung** mag ausgehend von obigen Argumenten aus Effizienz- und Anreizsicht überzeugen, aus Verteilungssicht und Anreizsicht ist sie kritisch zu beurteilen:

- Eine Lösung, bei welcher die Strassenverkehrsteilnehmenden vollständig für die mit den Infrastrukturzusatzkosten verbundenen Angebotsverbesserungen im ÖV aufkommen, ist aus Fairnessgründen abzulehnen. Sie widerspricht dem **Grundsatz der „vertikalen Verteilungsgerechtigkeit“**, welcher übertragen auf die Verkehrsfinanzierungsproblematik verlangt, dass jene, welche vom verbesserten Angebot im ÖV stärker profitieren auch mehr zu dessen Finanzierung beitragen.
- Ohne einen angemessenen eigenen Finanzierungsbeitrag würden die ÖV-Nutzerinnen und –Nutzer die Angebotsverbesserungen „zum Nulltarif“ erhalten. Unterstützt vom verbesserten Angebot würde eine Nachfrage resultieren, welche aus ökonomischer Sicht zu hoch ist und früher oder später einen weiteren, **zu hohen Ausbaudruck** erzeugen würde.

Bleibt die Frage, in welchem **Ausmass eine Eigenfinanzierung** von den Nutzniessenden verlangt werden soll. In der vorliegenden Untersuchung sind zwei Variante geprüft worden:

- **Gleiche absolute Finanzierungsanteile:** Von den Nutzniessenden im ÖV soll mindestens gleichviel zur Finanzierung beigetragen werden wie von den übrigen Finanzierungsquellen, im konkreten Fall vom Strassenpersonenverkehr.
- **Gleiche relative Verteuerung:** Die beiden Verkehrsträger Strasse und Schiene bzw. ÖV sollen gleich stark verteuert werden. Spürbare Modal-Split-Veränderungen zu Gunsten des privaten Strassenverkehrs sind insbesondere mit Blick auf die drohende Zunahme der externen Kosten des Verkehrs zu vermeiden.

Die Analyse der beiden Variante hat einen **Zielkonflikt** aufgezeigt, über welchen politisch entschieden werden muss: Wird verlangt, dass sich die Nutzniessenden des ÖV in gleichem absoluten Ausmass an der Finanzierung der zusätzlichen Kosten für die Schieneninfrastruktur beteiligen, resultiert im ÖV eine deutlich stärkere Tarifierhöhung als im Strassenverkehr. Nicht erwünschte Verlagerungseffekte und höhere externe Kosten sind die Konsequenzen. Sollen diese umgangen werden, drängt sich die Variante „gleiche relative Verteuerung“ auf. In diesem Fall erfolgt eine massive Querfinanzierung von der Strasse zur Schiene.

Das entwickelte **Finanzierungsgesamtpaket** stellt in diesem Sinne eine **Mittellösung** dar. Der Strassenpersonenverkehr trägt in absoluten Grössen zwar mehr zur Finanzierung bei, die relative Verteuerung der Mobilität fällt bei den Nutzniessenden des ÖV aber höher aus. Aus dieser Perspektive leisten sie den mit Fairnessargumenten begründeten „Mehrbeitrag“.

Beim entwickelten Finanzierungsgesamtpaket erfolgt bei Weitem **keine vollständige Internalisierung** der externen Kosten des Strassenverkehrs. Ein entsprechender Handlungsbedarf ist nach wie vor vorhanden. In einer solchen Situation lassen sich im Sinne einer **Second-Best-Lösung auch Subventionen an den ÖV bzw. an die Schieneninfrastruktur** weiterhin rechtfertigen. Nutzerfinanzierung zur Erhöhung des Kostendeckungsgrades im Schienen- resp. im öffentlichen Verkehr und Internalisierung der externen Kosten im Strassenverkehr sind zwei Anliegen, welche sich nicht voneinander trennen lassen, sondern sinnvollerweise gemeinsam verfolgt werden.

Mit dem Finanzierungsgesamtpaket liegt ein Lösungsvorschlag zur Bewältigung der künftigen Herausforderungen in der Verkehrsfinanzierung Schweiz vor. Seine Umsetzung führt in der **Wirtschaft** nur zu geringen Produktionskostensteigerungen (unter 0.4%).

Mit einer durchschnittlichen zusätzlichen Belastung pro Person von 245 CHF und Jahr ist die **Mehrbelastung der Haushalte** spürbar. Sie fällt in Abhängigkeit des Mobilitätskonsums unterschiedlich aus. Bei Personen mit geringem Mobilitätskonsum liegt sie nur bei 120 CHF / Jahr, bei hohem Mobilitätskonsum beläuft sie sich auf maximal rund 400 CHF / Jahr. Nach regionalen Gesichtspunkten ergeben sich nur relativ geringe Belastungsunterschiede (maximal rund +/-20% gegenüber dem Durchschnittswert), mit leicht überdurchschnittlichen Belastungen für Personen aus Gemeinden des äusseren Agglomerationsgürtels und des ländlichen Raumes.

Die aus den finanzierten Vorhaben erzielten Verbesserungen im Verkehrssystem Schweiz sind diesen Mehrbelastungen gegenüber zu stellen.

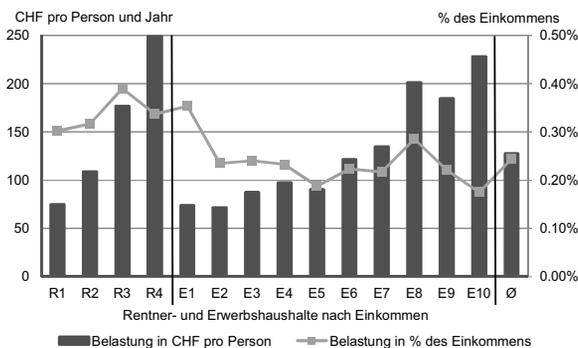
8 Anhang A: Die Resultate des Simulationsmodells im Detail

Schiene: Eigenfinanzierung Schiene/ÖV (mit langfristigen Elastizitäten, alle anderen Szenarien mit kurzfristigen)

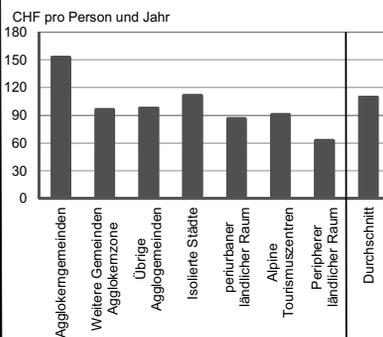
Eigenfinanzierung ÖV	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung			ÖV-Tarife +4.1 Rp. / pkm	ÖV-Tarife +4.1 Rp. / pkm Trassenpreise +1.6 Rp. / Btkm	
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr		0.0%	18.8%	28.5%	
- Güterverkehr		0.0%		28.1%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm		8.5%	-11.3%	-21.4%	
- Güterverkehr: tkm		13.4%		-41.8%	-8.95%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr		293	149	24	466
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr		200		169	370
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)		6			6
Total (ohne MWST)		499	149	193	841
- zusätzliche MWST-Einnahmen		53	11	2	67
Total inkl. MWST		552	161	195	908
davon Ausland		103	1	139	242
Deadweight loss					
- Personenverkehr		-	12.2	76.2	88.4
- Güterverkehr		-		85.4	85.4
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr		577			577
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr		191		-76	115
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)		75			75
Total		843		-76	766
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes					
- Durchschnittliche Belastung in %		0.000%		0.049%	0.049%
- maximale Belastung in %		0.000%		2.731%	2.731%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen



Haushalte nach Raumtyp

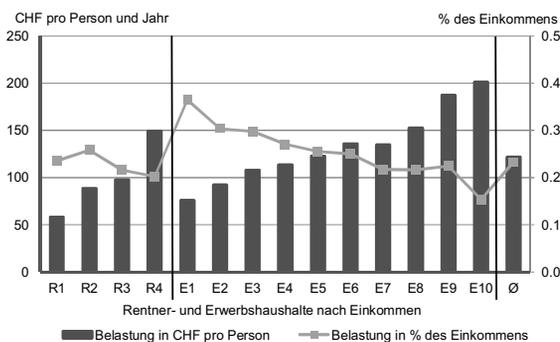


Schiene: (Teil)Internalisierung externe Kosten und Querfinanzierung Schiene durch Strasse

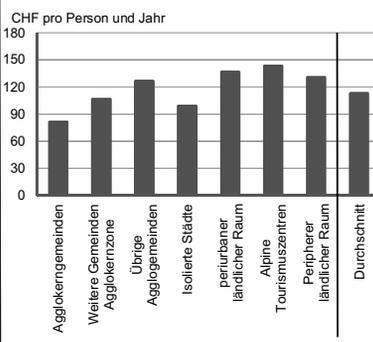
Querfinanzierung aus Strasse	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Vignette auf 100 bzw. 50 CHF / Fz Mineralölsteuerzuschlag +13.5 Rp. / l				
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr		2.2%	0.0%	0.0%	
- Güterverkehr		0.8%		0.0%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm		-0.9%	0.6%	0.6%	
- Güterverkehr: tkm		-0.2%		0.3%	0.00%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr	763		6	13	783
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	59			1	59
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	179				179
Total (ohne MWST)	1'001		6	14	1'021
- zusätzliche MWST-Einnahmen	41		0	1	43
Total inkl. MWST	1'043		7	15	1'064
davon Ausland	18		0	0	18
Deadweight loss					
- Personenverkehr	15.1		-	-	15.1
- Güterverkehr	0.1			-	0.1
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr	-80				-80
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-4			1	-3
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	-14				-14
Total	-97			1	-97
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes					
- Durchschnittliche Belastung in %		0.006%		0.000%	0.006%
- maximale Belastung in %		0.130%		0.000%	0.130%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen



Haushalte nach Raumtyp

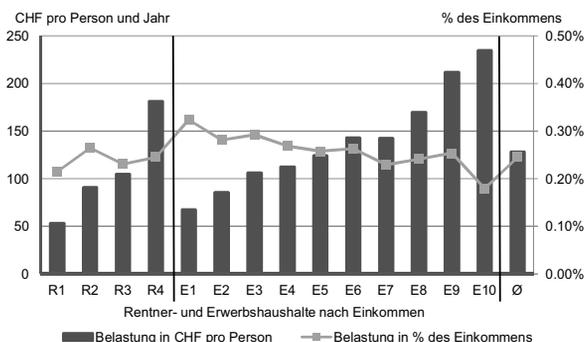


Finanzierungspaket Schiene: Gleiche relative Mobilitätsverteilung Strasse und Schiene / ÖV

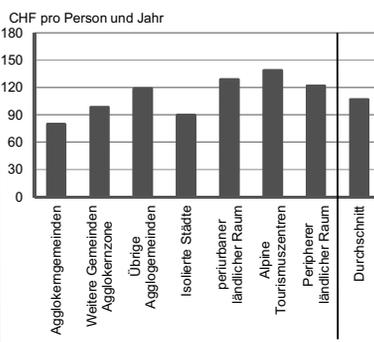
Gleiche Verteuerung	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Mineralölsteuerzuschlag +16.1 Rp. / l LSVA +0.144 Rp. / Btkm		ÖV-Tarife +0.4 Rp. / pkm	ÖV-Tarife +0.28 Rp. / pkm Trassenpreise +0.111 Rp. / Btkm	
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr		1.95%	1.95%	1.95%	
- Güterverkehr		1.95%		1.95%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm		-0.8%	0.2%	0.0%	
- Güterverkehr: tkm		0.1%		-0.2%	-0.02%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr	603		23	46	672
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	161			29	189
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	174				174
Total (ohne MWST)	937		23	75	1'035
- zusätzliche MWST-Einnahmen	51		2	3	56
Total inkl. MWST	988		25	78	1'091
davon Ausland	3		0	20	23
Deadweight loss					
- Personenverkehr	21.0		0.0	0.1	21.1
- Güterverkehr	0.5			0.1	0.6
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr	-76				-76
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-1			-0	-1
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	-16				-16
Total	-93			-0	-94
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes					
- Durchschnittliche Belastung in %	0.013%			0.003%	0.016%
- maximale Belastung in %	0.300%			0.189%	0.300%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen



Haushalte nach Raumtyp

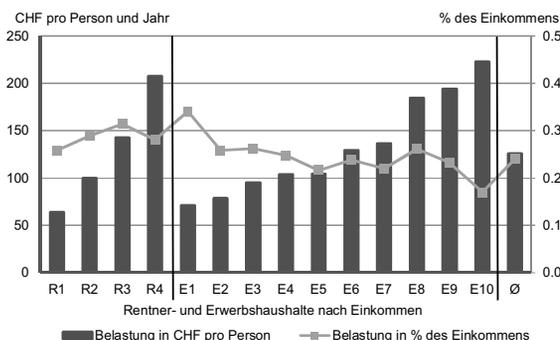


Finanzierungspaket Schiene: Gleiche Finanzierungsanteile Strasse und Schiene / ÖV

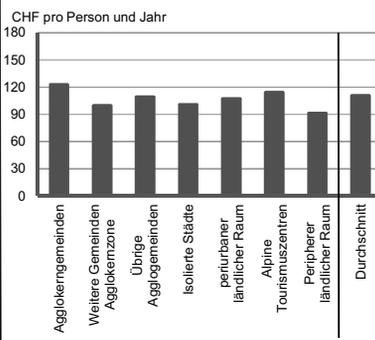
Gleiche Finanzierungsanteile	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Mineralölsteuerzuschlag +7.5 Rp. / l	LSVA +0.015 Rp. / Btkm	ÖV-Tarife +3 Rp. / pkm	ÖV-Tarife +2 Rp. / pkm Trassenpreise +0.7 Rp. / Btkm	
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr		0.9%	13.9%	13.9%	
- Güterverkehr		0.6%		12.3%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm		1.0%	-2.5%	-3.9%	
- Güterverkehr: tkm		3.0%		-5.9%	-0.58%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr	343		119	220	681
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	83			162	245
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	84				84
Total (ohne MWST)	509		119	381	1'009
- zusätzliche MWST-Einnahmen	33		9	17	59
Total inkl. MWST	543		128	398	1'068
davon Ausland	27		2	114	143
Deadweight loss					
- Personenverkehr	4.5		2.2	7.3	14.0
- Güterverkehr	0.0			5.4	5.5
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr	58				58
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	37			-11	26
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	5				5
Total	101			-11	90
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttonominalproduktes					
- Durchschnittliche Belastung in %	0.004%			0.021%	0.025%
- maximale Belastung in %	0.087%			1.195%	1.212%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen

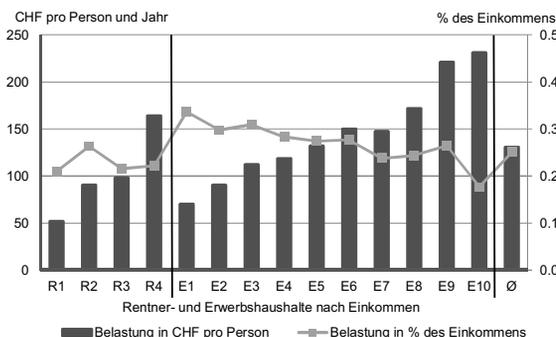
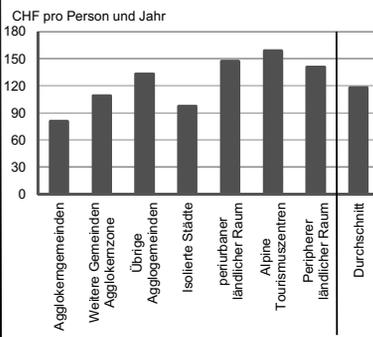


Haushalte nach Raumtyp



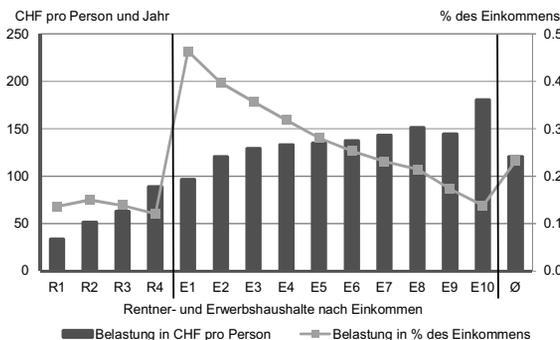
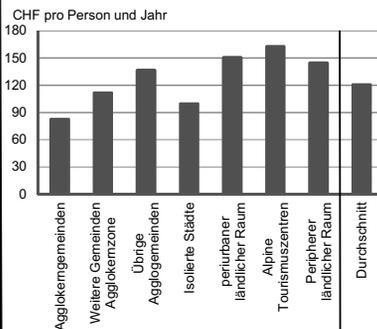
Strasse: Finanzierung über die Treibstoffbesteuerung

Treibstoffbesteuerung	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Mineralölsteuerzuschlag +19.5 Rp. / l				
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr	2.4%		0.0%	0.0%	
- Güterverkehr	1.2%			0.0%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm	-1.2%		0.7%	0.7%	
- Güterverkehr: tkm	-0.3%			0.4%	0.00%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr	710		8	17	735
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	85			1	85
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	209				209
Total (ohne MWST)	1'003		8	18	1'029
- zusätzliche MWST-Einnahmen	59		1	1	61
Total inkl. MWST	1'062		9	19	1'090
<i>davon Ausland</i>	-33		0	1	-32
Deadweight loss					
- Personenverkehr	30.7		-	-	30.7
- Güterverkehr	0.2			-	0.2
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr	-109				-109
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-5			1	-4
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	-19				-19
Total	-133			1	-133
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttonominalproduktes					
- Durchschnittliche Belastung in %				0.000%	0.008%
- maximale Belastung in %	0.188%			0.000%	0.188%

Auswirkungen auf die Haushalte**Haushalte nach Einkommen****Haushalte nach Raumtyp**

Strasse: Finanzierung über eine Fahrleistungsabgabe für Personen- und Lieferwagen sowie Motorräder

Fahrleistungsabgabe	Strasse	Schiene / ÖV		Total
		Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Mobility Pricing 2 Rp. / Fzkm			
Preiserhöhung in % Gesamtkosten				
- Personenverkehr	2.1%	0.0%	0.0%	
- Güterverkehr	0.0%		0.0%	
Veränderung Verkehrsmengen in %				
- Personenverkehr: Fzkm / pkm	-2.0%	1.6%	1.6%	
- Güterverkehr: tkm	0.0%		0.0%	0.00%
Einnahmen in Mio. CHF				
- Personenwagen / Personenverkehr	914	17	36	967
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-		-	-
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	101			101
Total (ohne MWST)	1'015	17	36	1'068
- zusätzliche MWST-Einnahmen	-12	1	3	-8
Total inkl. MWST	1'002	18	39	1'060
davon Ausland	81	0	1	82
Deadweight loss				
- Personenverkehr	10.2	-	-	10.2
- Güterverkehr	-		-	-
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)				
- Personenwagen / Personenverkehr	-138			-138
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-		-	-
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	-22			-22
Total	-160			-160
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes				
- Durchschnittliche Belastung in %	0.000%		0.000%	0.000%
- maximale Belastung in %	0.000%		0.000%	0.000%

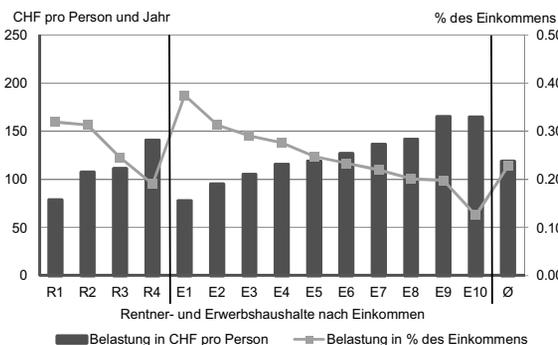
Auswirkungen auf die Haushalte**Haushalte nach Einkommen****Haushalte nach Raumtyp**

Strasse: Finanzierung über fixe Verkehrsabgaben und -steuern

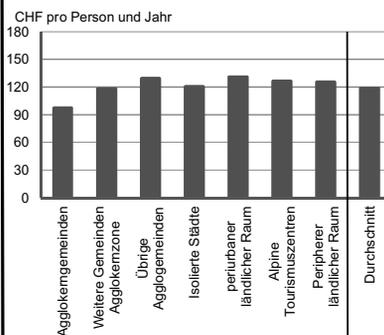
Fixe Abgaben	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Vignette auf 100 bzw. 50 CHF / Fz Motorfahrzeugsteuer +170 CHF / Fz				
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr	2.0%		0.0%	0.0%	
- Güterverkehr	0.0%			0.0%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm	-0.2%		0.2%	0.2%	
- Güterverkehr: tkm	0.0%			0.0%	0.00%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr	904		2	5	911
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-			-	-
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	107				107
Total (ohne MWST)	1'011		2	5	1'018
- zusätzliche MWST-Einnahmen	-1		0	0	-1
Total inkl. MWST	1'010		2	5	1'018
davon <i>Ausland</i>	32		0	0	32
Deadweight loss					
- Personenverkehr	1.5		-	-	1.5
- Güterverkehr	-			-	-
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr	-17				-17
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr	-			-	-
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)	-3				-3
Total	-20				-20
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes					
- Durchschnittliche Belastung in %	0.000%			0.000%	0.000%
- maximale Belastung in %	0.000%			0.000%	0.000%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen



Haushalte nach Raumtyp

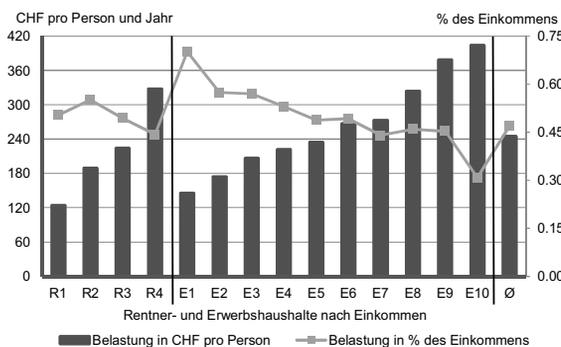


Finanzierungsgesamtpaket Strasse und Schiene

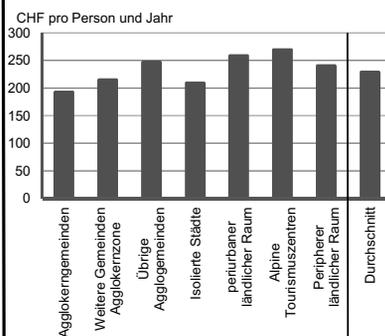
Gesamtpaket	Strasse		Schiene / ÖV		Total
			Strasse	Schiene	
Ausgestaltung	Vignette auf 100 bzw. 50 CHF / Fz Motorfahrzeugsteuer +70 CHF / Fz Mineralölsteuerzuschlag +20.5 Rp. / l		ÖV-Tarife +1.3 Rp. / pkm	ÖV-Tarife +1.3 Rp. / pkm Trassenpreise +0.2 Rp. / Btkm	
Preiserhöhung in % Gesamtkosten					
- Personenverkehr		3.6%	6.0%	9.0%	
- Güterverkehr		1.3%		3.5%	
Veränderung Verkehrsmengen in %					
- Personenverkehr: Fzkm / pkm		-0.6%	-0.3%	-1.8%	
- Güterverkehr: tkm		0.8%		-1.3%	-0.05%
Einnahmen in Mio. CHF					
- Personenwagen / Personenverkehr		1'306	93	163	1'562
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr		103		49	152
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)		283			283
Total (ohne MWST)		1'692	93	213	1'998
- zusätzliche MWST-Einnahmen		67	7	12	86
Total inkl. MWST		1'758	100	225	2'084
davon Ausland		8	1	37	46
Deadweight loss					
- Personenverkehr		35.2	0.4	3.1	38.6
- Güterverkehr		0.2		0.4	0.7
Veränderung externe Kosten in Mio. CHF (Sicht Verkehrsteilnehmende)					
- Personenwagen / Personenverkehr		-65			-65
- Schwere Nutzfahrzeuge / Güterverkehr		8		-2	5
- Grobschätzung Rest (Li, MR, Offroad)		-14			-14
Total		-71		-2	-73
Auswirkungen auf die Wirtschaft: Branchenbelastung in % des Bruttoproduktionswertes					
- Durchschnittliche Belastung in %		0.009%		0.006%	0.015%
- maximale Belastung in %		0.197%		0.341%	0.379%

Auswirkungen auf die Haushalte

Haushalte nach Einkommen



Haushalte nach Raumtyp



9 Anhang B: Elastizitäten

Mit Elastizitäten kann berechnet werden, um wie viele Prozentpunkte sich eine Zielgrösse (z.B. die Verkehrsmenge oder Treibstoffabsatz) verändert, wenn sich deren Preis um 1% verändert. So sagt z.B. eine Elastizität von -0.1 der Fzkm auf den Treibstoffpreis aus, dass sich die Fahrzeugkilometer um 0.1% reduzieren, wenn der Treibstoffpreis um 1% erhöht wird.

Im Simulationsmodell wird dieser Elastizitäten-Ansatz verwendet, um die Auswirkungen der verschiedenen Preiserhöhungen bestimmen zu können (vgl. die Abschnitte 5.3.2 und 5.4.2). Die dabei verwendeten Elastizitäten werden im Folgenden dargestellt.

Elastizitäten im MIV

Im oberen Teil der Abbildung 9-1 sind die verwendeten Werte der Elastizitäten im MIV zu finden. Bei allen Elastizitäten wird angenommen, dass die langfristige Elastizität 2.5-mal grösser ist als die kurzfristige.⁵⁶ Die Hauptquellen der verwendeten Werte sind in der Abbildung 9-1 angegeben. Zusätzlich zu diesen Quellen, bestätigen folgende Aussagen die getroffenen Aussagen:

- Treibstoff
 - De Jong und Gunn (2001) differenzieren nach Fahrtzweck, ihre Werte über alle Fahrtzwecke liegen aber nahe bei Baranzini et al. (2009).⁵⁷
 - In Österreich liegt die Elastizität des Treibstoffabsatzes bzgl. des Treibstoffpreises zwischen -0.25 bis -0.27 .⁵⁸
 - Graham und Glaister (2004) finden eine kurzfristige Elastizität auf die Fzkm von -0.16 und eine langfristige von -0.29 .⁵⁹
- Variable Kosten
 - Die Treibstoffkosten machen rund 36% der variablen Kosten aus.⁶⁰ Somit muss diese Elastizität um den Faktor 2.8 höher sein, was auf 3 aufgerundet wird.
 - Ecoplan und Infrac⁶¹ fanden heraus, dass die Elastizität zwischen -0.2 und -0.4 liegt. Sie ist in den Städten und zwischen den Städten höher (-0.4), als im übrigen Verkehr (-0.2 resp. -0.3).

⁵⁶ Goodwin et al. (2004, S. 280) zeigen, dass langfristige Elastizitäten um den Faktor 2 bis 3 höher sind als kurzfristige.

⁵⁷ Litman (2008), Transportation Elasticities, Table 7, S. 12.

⁵⁸ Puwein (2009), Preise und Preiselastizitäten im Verkehr.

⁵⁹ Graham and Glaister (2004), Road Traffic Demand Elasticity Estimates

⁶⁰ Vgl. Musterauto TCS bzw. Litman (2008), Transportation Elasticities, S. 7.

⁶¹ Ecoplan und Infrac (2007a), Bedeutung von Mobility Pricing für die Verkehrsfinanzierung der Zukunft, S. 91.

- Teilweise wurden auch hohe Werte zwischen -0.3 und -3.2 gefunden, insbesondere im Fall von Urban Shopping.⁶²
- Fixe Kosten
 - Auch Goodwin et al. (2004)⁶³ finden eine Elastizität auf den Fahrzeugbestand von -0.08 bis -0.25 .
 - Graham und Glaister (2004, S, 271) beziffern die kurzfristige Elastizität mit -0.2 und die langfristige mit -0.9 .
- Kreuzpreiselastizität
 - Je nach ÖV-Qualität finden sich 25% bis 60% der reduzierten MIV-Nachfrage beim ÖV wieder.⁶⁴
 - Litman (2004)⁶⁵ findet eher einen Faktor 4 zwischen kurz- und langfristig und deutlich tiefere Werte als in der Schweiz ermittelt wurden, was wohl auf die gute ÖV-Qualität in der Schweiz zurückzuführen ist, so dass der ÖV eine attraktive Umsteigemöglichkeit darstellt.

Elastizitäten im ÖV

Im unteren Teil der Abbildung 9-1 sind die Werte der Elastizitäten im ÖV abgebildet. Einige weitere Bemerkungen dazu:

- Tarife (Ticket- und Abopreise)
 - Die NEAT-Wirtschaftlichkeitsstudie (Ecoplan 2011) geht von einer Elastizität von -0.6 aus. Die oberen und unteren Werte liegen bei -0.4 und -0.8 .
 - Die Elastizitäten für die Schiene (-0.12 bis -1.8) sind höher als jene für die Busse (-0.1 bis -1.62) sowie den ÖPNV (-0.05 bis -0.86).⁶⁶
 - Infrac (2010, S. 48) enthält eine Übersicht und bestätigt die gewählten Werte.
- Aus den Ergebnissen für die ÖV-Tarife wird abgeleitet, dass die langfristige Elastizität 3-mal grösser ist als die kurzfristige. Dies wird dann auch für die Kreuzpreiselastizität verwendet.

⁶² Button (2005) zitiert in Litman (2008), S. 16.

⁶³ Zitiert in Litman (2008), S. 13.

⁶⁴ Ecoplan und Infrac (2007a), S. 93.

⁶⁵ Zitiert in Puwein (2009)

⁶⁶ Puwein (2009), S. 785.

Abbildung 9-1: Elastizitäten im MIV und im ÖV

Strassenverkehr	Kurzfristig	Langfristig	Quelle
Treibstoff			
Treibstoffpreis auf Treibstoffabsatz	-0.20	-0.50	Baranzini et al. (2009) für die Schweiz -0.1 und -0.3 (vgl. Goodwin et al (2004), S. 282)
Treibstoffpreis auf Fzkm	-0.10	-0.25	Goodwin et al. (2004) in Litman (2008, S. 13); Die Elastizität auf den Treibstoffverbrauch ist ca. um den Faktor 1.5 bis 2 grösser als die Elastizität auf die Fahrleistung.
Variable Kosten (Kosten/Fzkm)			
Variable Kosten auf Fzkm	-0.30	-0.750	Abgeleitet aus dem Anteil der Treibstoffkosten an den variablen Kosten, ergibt -0.28, aufgerundet
Fixe Kosten			
Fixe Kosten auf Fahrzeugbestand	-0.10	-0.25	Ecoplan/Infiras (2007, S. 91)
Fixe Kosten auf die Fahrleistung	-0.08	-0.20	Annahme: Die Reaktion auf die Fahrleistung ist geringer, da v.a. auf Fahrzeuge verzichtet wird, welche eine geringe Fahrleistung erbringen. Annahme: Faktor 0.8
Kreuzpreiselastizitäten bzw. Modal-Shift-Effekte			
Treibstoffpreis auf ÖV-Benützung	0.06	0.15	Erath und Awhausen (2010). Die Elastizität ist explizit langfristig, über SP ermittelt, etwas höherer Wert als 0.1 gewählt, damit Verhältnis zur MIV-Kosten-Elastizität stimmt.
Variable MIV-Kosten auf ÖV-Benützung	0.23	0.58	Vric und Fröhlich (2006), S. 15: 0.58, Annahme: Langfristig, da auch über SP ermittelt und wegen Verhältnis zur Zahl von Erath und Awhausen.
Fixe MIV-Kosten auf ÖV-Benützung	0.06	0.15	Annahme: Gleiche Relation
Öffentlicher Verkehr	Kurzfristig	Langfristig	Quelle
Ticketpreise			
Schiene, auf pkm	-0.30	-0.90	Litman (2004) in Puwein (2010), S. 786: Kurzfristige Elastizitäten -0.2 bis -0.5, langfristige -0.6 bis -0.9, Puwein (2009), S. 796: Für Österreich -0.29 für die Bahn und -0.12 für ÖPNV.
Busse, Strassen-ÖV, auf pkm	-0.20	-0.60	
Kreuzpreiselastizitäten bzw. Modal-Shift-Effekte			
Reaktion MIV auf ÖV-Verteuerung	0.11	0.32	Vric und Fröhlich (2006), S. 15: 0.319. Wie beim MIV: Annahme langfristig.
Reaktion MIV auf ÖV-Verteuerung: ÖV Schiene	0.08	0.24	Aufteilung über pkm ÖV Strasse und ÖV Schiene.
Reaktion MIV auf ÖV-Verteuerung: ÖV Strasse	0.02	0.07	Aufteilung über pkm ÖV Strasse und ÖV Schiene.
Blaue Zahlen = Eingabewerte, schwarze Zahlen = berechnet			

Elastizitäten im Güterverkehr

Die verwendeten Elastizitäten im Güterverkehr Strasse werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Diese werden aus EcoPlan / Infras 2007 übernommen.⁶⁷ Dort werden untere und obere Werte angegeben. Mangels besserer Alternativen wird der untere Wert als kurzfristige Elastizität angesehen und der obere als langfristige. Die Werte für den Binnenverkehr basieren auf einem Durchschnitt von Elastizitäten von Fahrten unter bzw. über 50km. Für den internationalen Verkehr werden die Werte für über 50km verwendet.

Abbildung 9-2: Elastizitäten im Güterverkehr Strasse

NST/R-Gütergruppe	Binnenverkehr		Import- / Export- und Transitverkehr	
	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig
0 Land-, Forstwirtschaft	-0.325	-0.65	-0.6	-1.2
1 Nahrungs-, Futtermittel	-0.250	-0.50	-0.4	-0.8
2 Feste min. Brennstoffe	-0.350	-0.70	-0.6	-1.2
3 Erdöl, Min.ölerzeugnisse	-0.400	-0.80	-0.6	-1.2
4 Erze, Metallabfälle	-0.425	-0.85	-0.7	-1.4
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	-0.425	-0.85	-0.7	-1.4
6 Steine, Erden, Baustoffe	-0.450	-0.90	-0.7	-1.4
7 Düngemittel	-0.350	-0.70	-0.6	-1.2
8 Chemische Erzeugnisse	-0.225	-0.45	-0.4	-0.8
9 Fz., Maschinen, andere	-0.125	-0.30	-0.2	-0.5

Die verwendeten Elastizitäten im Güterverkehr Schiene werden von Puwein⁶⁸ übernommen. Da die Elastizitäten von Puwein eine Genauigkeit von $\pm 50\%$ haben, wird die untere bzw. obere Grenze als kurz- bzw. langfristige Elastizität angesehen. Damit ist die langfristige Elastizität wie im Personenverkehr 3-mal grösser.

Abbildung 9-3: Elastizitäten im Güterverkehr Schiene

NST/R-Gütergruppe	kurzfristig	langfristig
0 Land-, Forstwirtschaft	-0.435	-1.31
1 Nahrungs-, Futtermittel	-0.325	-0.98
2 Feste min. Brennstoffe	-0.125	-0.38
3 Erdöl, Min.ölerzeugnisse	-0.338	-1.01
4 Erze, Metallabfälle	-0.800	-2.40
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	-0.800	-2.40
6 Steine, Erden, Baustoffe	-0.413	-1.24
7 Düngemittel	-0.275	-0.83
8 Chemische Erzeugnisse	-0.275	-0.83
9 Fz., Maschinen, andere	-0.600	-1.80

⁶⁷ EcoPlan und Infras (2007b), S. 55.

⁶⁸ Puwein (2009), S. 787.

Literaturverzeichnis

- Baranzini A., Weber S. et Neto D. (2009)
Élasticité-prix de la demande d'essence en Suisse. Berne: OFEN, Programme fondements de l'économie énergétique, numéro de publication 290036. Berne.
- BAV – Bundesamt für Verkehr (2011)
Vorschlag eines neuen Trassenpreissystems. Bericht für die Anhörung. Bern.
- BFE – Bundesamt für Energie (2010)
Tanktourismus. Ittigen. Online im Internet:
<http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msgid=33842> (13.9.2010).
- Bonsall P., Shires J., Ngoduy D., Link H., Becker A., Pappaioannou P. and Panagiotis X. (2007)
Optimal Complexity of Prices for Transport Infrastructure. Deliverable D6, GRACE (Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation). Funded by the European Commission, Sixth Framework Programme. Leeds.
- Bundesrat der schweizerischen Eidgenossenschaft (2010)
Bericht zur Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz. Bern.
- Bundesrat der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2011)
Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI); Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“. Erläuternder Bericht für das Vernehmlassungsverfahren vom 30. März 2011. Bern.
- Button K. (2005)
The Economics of Cost Recovery in Transport. In: Journal of Transport Economics and Policy, Volume 39, Part 3, September 2005, p. 241-257.
- Cretegny L. and Suter S. (2007)
The socio-economic effects of transport pricing in sensitive areas. Annex to Deliverable 9: Socio-economic impacts of transport pricing reforms. EU-Research project GRACE (Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation). Funded by the European Commission, Sixth Framework – Transport RTD Programme. Leeds and Bern.
- Cretegny L., Springer U. and Suter S. (2007)
The Swiss Railway Investment Fund. In: De Palma, Lindsey and Proost (ed.) (2007), P. 189-215. And: Report on the Implementation of Interurban Case Studies. Deliverable 4. EU-Research project REVENUE (Revenue Use from Transport Pricing). Funded by the European Commission, Fifth Framework – Transport RTD Programme. Rome and Bern.
- De Jong G. and Gunn H. (2001)
Recent Evidence on Car Cost and Time Elasticities of Travel Demand in Europe. In: Journal of Transport Economics and Policy, Volume 35, Part 2, p. 137 – 160.
- De Palma A. and Lindsey R. (2007)
Transport user charges and cost recovery. In: De Palma A., Lindsey R. and Proost S. (ed.) (2007), p. 29 – 58.

- De Palma A., Lindsey R. and Proost S. (ed.) (2007)
Investment and the Use of Tax and Toll Revenues in the Transport Sector. Research in Transportation Economics, Volume 19. Elsevier Jai, Oxford – Amsterdam – San Diego.
- Doll C. and Schaffer A. (2007)
Economic impact of the introduction of the German HGV toll system. In: Transport Policy. Journal of the World Conference on Transport Research Society. Volume 14, Number 1, p. 49-58.
- economiesuisse (2009)
Künftige Finanzierung von Strassen und Schieneninfrastrukturen. Dossierpolitik. Nummer 12. Zürich.
- Ecoplan (2002)
Globalisierung und die Ursachen für die Umverteilung in der Schweiz. Analyse der strukturellen und sozialen Umverteilung in den 90er Jahren mit einem Mehrländergleichgewichtsmodell. Studie im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft. Bern.
- Ecoplan (2010)
Die Finanzierung von Schienen- und Strassenverkehrsinfrastrukturen auf Bundesebene. Handlungsbedarf, Lösungsansätze und Entwicklungspfade. Gutachten zuhanden von der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK), der Finanzdirektorenkonferenz (FDK) und der Konferenz der Direktoren des öffentlichen Verkehrs (KöV). BPUK, FDK und KöV. Bern.
- Ecoplan und Infras (2007a)
Bedeutung von Mobility Pricing für die Verkehrsfinanzierung der Zukunft. Forschungsauftrag VSS 2005/912 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS). Bern.
- Ecoplan und Infras (2007b)
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der LSVA mit höherer Gewichtslimite. Studie im Auftrag der Bundesämter für Raumentwicklung, verkehr, Umwelt und Strassen sowie der ledgenössischen Zollverwaltung. Bern, Altdorf und Zürich.
- Ecoplan und Infras (2008)
Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz. Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung und des Bundesamtes für Umwelt Bern.
- Ecoplan und Infras (2010)
Berechnungsmethode und Prognose der externe Kosten des Schwerverkehrs. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung. Bern und Zürich.
- Ecoplan und NEA (2010)
Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr. Bern, Zoetermeer.

- EFV – Eidgenössische Finanzverwaltung (2010)
Finanzierung der schweizerischen Bahninfrastruktur: Perspektiven und Herausforderungen. Referat von Karl Schwar, stv. Direktor der Eidg. Finanzverwaltung anlässlich der GV des Gotthardkomitees, 9. April 2009.
- Erath A. und Axhausen K.W. (2010)
Long term fuel price elasticity: Effects on mobility tool ownership and residential location choice
- Gallo M. (2011)
A fuel surcharge policy for reducing road traffic greenhouse gas emissions. In: Transport Policy 18 (2011), p. 413 – 424.
- Goodwin P., Dargay J. and Hanly M. (2004)
Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: A Review. In: Transport Reviews, Vol. 24, No. 3, 261-274, May 2004.
- Graham D.J. and Glaister S. (2004)
Road Traffic Demand Elasticity Estimates: A Review. In: Transport Reviews, Vol. 24, No. 3, 261-274, May 2004.
- Infras (2010)
Evaluation Tarifgestaltung im Personenverkehr. Im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr. Schlussbericht. Zürich.
- Infras, Ecoplan und Prognos (2011)
Szenarien für die EU-RES-Zielerreichung durch die Schweiz. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Zürich, Bern und Basel.
- Jansson J.O. and Lindberg G. (1997)
Transport Pricing Principles in Detail. Appendix to Deliverable D2, PETS (Pricing European Transport Systems). Funded by the European Commission, Fourth Framework Programme. Leeds.
- Kaiser M., Perret-Gentil J. und Weder M. (2009)
Wege zu einer verursachergerechteren Verkehrsfinanzierung. In: Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik, 5-2009. S. 40-42. Bern.
- Kleven H.J. and Kreiner C.T. (2003)
The marginal cost of public funds in OECD countries: Hours of work vs. labor force participation. CESifo working Paper No. 935.
- Levinson D. (2005)
Paying for the Fixed Costs of Roads. In: Journal of Transport Economics and Policy. Volume 39, Part 3. P. 279-294.
- Levinson D. (2010)
Equity Effects of Road Pricing: A Review. In: Transport Reviews, Vol. 30, No.1. P. 33-57.

- Link H., Abrantes P., Haraldsson M., Iwnicki S., Nash C., Smith A., Stuhlemmer A. and Wheat P. (2008)
Cost allocation Practices in the European Transport Sector. Deliverable D1, CATRIN (Cost Allocation of TRansport INfrastructure cost). Funded by the European Commission, Sixth Framework Programme. Stockholm.
- Litman T. (2008)
Transportation Elasticities. How Prices and other Factors Affect Travel Behaviour. Victoria Transport Policy Institute. Victoria.
- Maggi R. und Geninazzi A. (2010)
Verkehrt. Plädoyer für eine nachhaltige Verkehrspolitik. Avenir Suisse (Hrsg.) Zürich.
- Maibach M., Schreyer Ch., Banfi S., Iten R. und de Haan P. (1999)
Faire und effiziente Preise im Verkehr, Ansätze für eine verursachergerechte Verkehrspolitik in der Schweiz, Bericht D3 des Nationalen Forschungsprogramms 41 „Verkehr und Umwelt, Wechselwirkungen Schweiz - Europa“, Bern.
- Meland S., Tretvik T. and Welde M. (2010)
The effects of removing the Trondheim toll cordon. In: Transport Policy 17 (2010), 475-485.
- Müller G. (2010)
Abgrenzung von Eisenbahnverkehrsmärkten - Ökonomische Grundlagen und Umsetzung in die Regulierungspraxis.
- Nash Ch. (2005)
Rail Infrastructure Charges in Europe. In: Journal of Transport Economics and Policy. Volume 39, Part 3. P. 259-278.
- Nilsson J-E., Arnek M., Abrantes P., Grahn-Voornvelt S., Nash C. and Toner J. (2008)
Implications of cost recovery. Deliverable D3, CATRIN (Cost Allocation of TRansport INfrastructure cost). Funded by the European Commission, Sixth Framework Programme. Stockholm.
- Puwein W. (2009)
Preise und Preiselastizitäten im Verkehr. In: WiFo-Monatsberichte 10/2009. S. 779 – 798. Wien.
- Rothengatter W. (2003)
How good is first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport. In: Transport Policy 10 (2003), p. 121-130.
- Rouwendal J. and Verhoef E.T. (2006)
Basic economic principles of road pricing: From theory to applications. In: Transport Policy. Journal of the World Conference on Transport Research Society. Special Issue Modelling of Urban Road Pricing and its Implementation, Volume 13, Number 2, p. 106-114.
- SAB – Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete (2010)
Langfristige Finanzierung des Verkehrs in der Schweiz aus der Sicht der Berggebiete. Bern.

- Schalcher H.-R., Boesch H.-J. Bertschy K., Sommer H., Matter D. Gerum J. und Jakob M. (2011)
Was kostet des Bauwert Schweiz in Zukunft und wer bezahlt dafür? Fokusstudie NFP54. Nationales Forschungsprogramm 54 – Nachhaltige Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung. Zürich.
- Schwar K. und Siegenthaler P. (2009)
Finanzierung der schweizerischen Verkehrsinfrastrukturen: Erfahrungen und Perspektiven. In: Die Volkswirtschaft – Das Magazin für Wirtschaftspolitik, 5-2009. S. 28 – 33.
- SN 641 827 (2009)
Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr. Betriebskosten von Strassenfahrzeugen. Schweizer Norm des VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute). Zürich.
- Starr McMullen B., Zhang L. and Nakahara K. (2010)
Distributional impacts of changing from a gasoline tax to a vehicle-mile tax for light vehicles: A case study of Oregon. In: Transport Policy Volume 17 (2010), p. 359-366.
- strassenschweiz (2011)
Jahresbericht 2010. Verband des Strassenverkehrs FRS. Bern.
- VöV – Verband öffentlicher Verkehr (2010)
Mobilitätsszenarien für die Schweiz 2030. Visionen – Chancen – Finanzierung. VöV_Schriften_09. Bern.
- Vrtic M. und Fröhlich Ph. (2006)
Was beeinflusst die Wahl der Verkehrsmittel? In: Der Nahverkehr, 4/2006, S. 52 – 57.
- Wickart M., Suter S. und van Nieuwkoop R. (Ecoplan) (2002)
Testing alternative integration frameworks: Results from a CGE model application for Switzerland. Deliverable 13. EU-Research project UNITE (Unification of Accounts and Marginal Costs for Transport Efficiency). Funded by the European Commission, Fifth Framework – Transport RTD Programme. Leeds and Bern.

In der Reihe „Strukturberichterstattung“ des Staatssekretariats für Wirtschaft sind seit 2000 erschienen:

1	Arvanitis, S. u.a. (2000) Die preisliche Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Wirtschaftszweige	22.-
2	Arvanitis, S. u.a. (2001) Untersuchung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Wirtschaftszweige anhand einer „Constant Market Shares“-Analyse der Exportanteile	18.-
3	Raffelhüschen, B. u.a. (2001) Zur Nachhaltigkeit der schweizerischen Fiskal- und Sozialpolitik: Eine Generationenbilanz (ohne Software GAP)	21.-
4	Arvanitis, S. u.a. (2001) Unternehmensgründungen in der schweizerischen Wirtschaft	26.-
5	Arvanitis, S. u.a. (2001) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1999	34.-
6	Crivelli, L. u.a. (2001) Efficienza nel settore delle case per anziani svizzere	26.-
7	Hollenstein, H. (2001) Die Wirtschaftsbeziehungen zwischen der Schweiz und Osteuropa	23.-
8	Henneberger, F. u.a. (2001) Internationalisierung der Produktion und sektoraler Strukturwandel: Folgen für den Arbeitsmarkt	21.-
9	Arvanitis, S. u.a. (2002) Finanzierung von Innovationsaktivitäten. Eine empirische Analyse anhand von Unternehmensdaten	22.-
10	Arvanitis, S. u.a. (2002) Qualitätsbezogene und technologische Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Industriezweige. Beurteilung auf Grund der Export- bzw. Importmittelwerte und der Hochtechnologieexporte	18.-
11	Ott, W. u.a. (2002) Globalisierung und Arbeitsmarkt: Chancen und Risiken für die Schweiz	28.-
12	Müller, A. u.a. (2002) Globalisierung und die Ursachen der Umverteilung in der Schweiz. Analyse der strukturellen und sozialen Umverteilungen in den 90-er Jahren mit einem Mehrländer-Gewichtsmodell	24.-
13	Kellermann, K. (2002) Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen fortschreitender Globalisierung und der Besteuerung mobiler Faktoren nach dem Äquivalenzprinzip	18.-
14	Infras (2002) Globalisierung, neue Technologien und struktureller Wandel in der Schweiz	28.-
15	Fluckiger, Y. u.a. (2002) Inégalité des revenus et ouverture au commerce extérieur	20.-
16	Bodmer, F. (2002) Globalisierung und Steuersystem in der Schweiz	22.-
17	Arvanitis, S. u.a. (2003) Die Schweiz auf dem Weg zu einer wissensbasierten Ökonomie: eine Bestandesaufnahme	28.-
18	Koch, Ph. (2003) Regulierungsdichte: Entwicklung und Messung	23.-
19	Iten, R. u.a. (2003) Hohe Preise in der Schweiz: Ursachen und Wirkungen	36.-
20	Kuster, J. u.a. (2003) Tourismusdestination Schweiz: Preis- und Kostenunterschiede zwischen der Schweiz und EU	23.-
21	Eichler, M. u.a. (2003) Preisunterschiede zwischen der Schweiz und der EU. Eine empirische Untersuchung zum Ausmass, zu Erklärungsansätzen und zu volkswirtschaftlichen Konsequenzen	34.-
22	Vaterlaus, St. u.a. (2003) Liberalisierung und Performance in Netzsektoren. Vergleich der Liberalisierungsart von einzelnen Netzsektoren und deren Preis-Leistungs-Entwicklung in ausgewählten Ländern	37.-
23	Arvanitis, S. u.a. (2003) Einfluss von Marktmobilität und Marktstruktur auf die Gewinnmargen von Unternehmen – Eine Analyse auf Branchenebene	23.-
24	Arvanitis, S. u.a. (2004) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft – Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2002	28.-
25	Borgmann, Ch. u.a. (2004) Zur Entwicklung der Nachhaltigkeit der schweizerischen Fiskal- und Sozialpolitik: Generationenbilanzen 1995-2001	20.-
26D	de Chambrier, A. (2004) Die Verwirklichung des Binnenmarktes bei reglementierten Berufen: Grundlagenbericht zur Revision des Bundesgesetzes über den Binnenmarkt	19.-
26F	de Chambrier, A. (2004) Les professions réglementées et la construction du marché intérieur: rapport préparatoire à la révision de la loi sur le marché intérieur	19.-
27	Eichler, M. u.a. (2005) Strukturbrüche in der Schweiz: Erkennen und Vorhersehen	23.-
28	Vaterlaus, St. u.a. (2005) Staatliche sowie private Regeln und Strukturwandel	32.-
29	Müller, A. u.a. (2005) Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen	24.-
30	von Stokar Th. u.a. (2005) Strukturwandel in den Regionen erfolgreich bewältigen	22.-

31	Kellermann, K. (2005) Wirksamkeit und Effizienz von steuer- und industriepolitischen Instrumenten zur regionalen Strukturanpassung	22.-
32	Arvanitis, S. u.a. (2005) Forschungs- und Technologiestandort Schweiz: Stärken-/Schwächenprofil im internationalen Vergleich	25.-
33E	Copenhagen Economics, Ecoplan, CPB (2005) Services liberalization in Switzerland	31.-
34	Arvanitis, S. u.a. (2007) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft - Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationsserhebung 2005	34.-
35/1	Brunetti, A., und S. Michal (eds.) - 2007 - Services Liberalization in Europe: Case Studies (vol. 1)	37.-
35/2	Brunetti, A., und S. Michal (eds.) - 2007 - Services Liberalization in Europe: Case Studies (vol. 2)	26.-
36/1	Balastèr, P., et C. Moser (éd.) - 2008 - Sur la voie du bilatéralisme: enjeux et conséquences (vol.1)	38.-
36/2	Balastèr, P., et C. Moser (éd.) - 2008 - Sur la voie du bilatéralisme: enjeux et conséquences (vol. 2)	41.-
37	Kellermann, K. (2007) Die öffentlichen Ausgaben der Kantone und ihrer Gemeinden im Quervergleich	25.-
38	Ecoplan (2008) Benchmarking: Beispiel öffentlicher Regionalverkehr	15.-
39	Filippini, M. & M. Farsi (2008) Cost efficiency and scope economies in multi-output utilities in Switzerland	18.-
40	Kuster, J., und H.R. Meier (2008) Sammlung von Altpapier durch die Gemeinden - statistische Benchmarking-Methoden im Test	12.-
41	Frick, A. (2008) Benchmarking öffentlicher Leistungen anhand des Fallbeispiels "Berufsbildung": Vergleich der kantonalen Ausgaben für die Berufsbildung	14.-
42	Schoenenberger, A. e.a. (2009) Efficacité technique des exploitations forestières publiques en Suisse	25.-
43	Arvanitis, S. u.a. (2008) Innovation und Marktdynamik als Determinanten des Strukturwandels	14.-
44/1	Worm, H. u.a. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Volkswirtschaftliche Outcome-Analyse	28.-
44/2	Hüschelrath, K. u.a. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Fallstudien zu den Wirkungen des Kartellgesetzes	36.-
44/3	Baudenbacher, C. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Institutionelles Setting Vertikale Abreden Sanktionierung von Einzelpersonen Zivilrechtliche Verfahren – with an English summary	36.-
44/4	Heinemann, A. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Die privatrechtliche Durchsetzung des Kartellrechts	22.-
45	Hulliger, B. u.a. (2009) Erste Auswirkungen der Abschaffung der Buchpreisbindung - Technischer Bericht und Vertiefung	22.-
46	Arvanitis, S. u.a. (2010) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft - Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationsserhebung 2008	33.-
47/1	Arvanitis, S. u.a. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 1)	31.-
47/2	Moser, P. u.a. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 2)	16.-
47/3	Delimatsis, P. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 3)	25.-
47/4	Egger, P., und G. Wamser (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 4)	14.-
48/1	Vaterlaus, St. u.a. (2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 1)	20.-
48/2	Peter, M. u.a.(2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 2)	28.-
48/3	Suter, St. u.a. (2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 3)	19.-

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Direktion für Wirtschaftspolitik

Holzikofenweg 36, 3003 Bern

Vertrieb: Tel. +41 (0)31 324 08 60, Fax +41 (0)31 323 50 01, 12.2011 100

www.seco.admin.ch, wp-sekretariat@seco.admin.ch

ISBN 978-3-905967-07-4