

BUNDESAMT FÜR STATISTIK, BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG

TRANSPORTKOSTENRECHNUNG (TRAKOS) KONZEPT UND PILOTRECHNUNG

Expertenbericht

Zürich/Altdorf/Bern, 20. Oktober 2006

TRAKOS-EXPERTENBERICHT-FINAL2006_2.1.DOC

ECOPLAN

THUNSTRASSE 22
CH-3005 BERN
t +41 31 356 61 61
F +41 31 356 61 60

POSTFACH, CH-6460-ALTDORF
t +41 41 870 90 60
F +41 41 872 10 63

WWW-ECOPLAN.CH

inFRAS

INFRAS

GERECHTIGKEITSGASSE 20
POSTFACH
CH-8039 ZÜRICH
t +41 1 205 95 95
f +41 1 205 95 99
ZUERICH@INFRAS.CH

MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERN

WWW.INFRAS.CH

TRANSPORTKOSTENRECHNUNG (TRAKOS)

KONZEPT UND PILOTRECHNUNG

Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung

Expertenbericht, Zürich, 20. Oktober 2006

Mitwirkende:

INFRAS:

Markus Maibach (Gesamtkoordination)

Christoph Schreyer

Martin Peter

Daniel Sutter

Ecoplan:

Heini Sommer

Christoph Lieb

Stefan Suter

Helen Simmen

TRAKOS-Expertenbericht-final2006_2.1.doc

Mitglieder der Begleitgruppe:

Martin Schweizer (BFS, Vorsitz, bis 2005))

Jean Marc Pittet (BFS)

Petra Breuer (BAV)

Nathalie Carron (ARE)

Roger Hofmann (BAZL)

Thomas Stadler (BUWAL)

Manfred Zbinden (ASTRA)

ÜBERSICHT

ZUSAMMENFASSUNG	8
1. EINLEITUNG	24
TEIL 1 KONZEPT	27
2. ERKENNTNISSE AUS PRAXIS UND FORSCHUNG	27
3. DISKUSSION DER TRAKOS - SYSTEMPARAMETER	47
4. TRAKOS-GESAMTKONZEPT	68
TEIL 2: PILOTRECHNUNG BASISMODUL	78
5. DATENGRUNDLAGEN UND PERIODIZITÄT	78
6. ERGEBNISSE DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE	81
7. ERGEBNISSE LUFTVERKEHR UND ZUSATZINFORMATIONEN	105
TEIL 3: SPEZIALRECHNUNGEN	110
8. FINANZFLUSSRECHNUNG	110
9. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN	129
10. BEZUG ZUR VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN GESAMTRECHNUNG	152
11. GRENZKOSTENBETRACHTUNG	158
TEIL 4: SCHLUSSFOLGERUNGEN	200
12. GESAMTINTERPRETATION	200
13. FOLGERUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG	206
ANNEX: BASISTABELLEN FÜR DIE KOSTENSCHÄTZUNGEN	213
GLOSSAR	242
LITERATUR	245

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	8
1. AUFTRAG UND ZIEL	8
2. DIE EINZELNEN TRAKOS-SYSTEMPARAMETER	10
3. BASISMODUL: AUFBAU UND ERGEBNISSE DER PILOTRECHNUNG	13
4. FINANZFLUSSRECHNUNG: AUFBAU UND ERGEBNISSE PILOTRECHNUNG	18
5. WEITERE SPEZIALRECHNUNGEN	19
6. FOLGERUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG	21
1. EINLEITUNG	24
TEIL 1 KONZEPT	27
2. ERKENNTNISSE AUS PRAXIS UND FORSCHUNG	27
2.1. VERKEHRSTRÄGERRECHNUNG SCHWEIZ	27
2.2. NATIONALE VERKEHRSTRÄGERRECHNUNGEN AUSLAND	35
2.3. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN	40
2.4. ERKENNTNISSE AUS DER FORSCHUNG	42
2.5. GESAMTFAZIT	45
3. DISKUSSION DER TRAKOS - SYSTEMPARAMETER	47
3.1. ÜBERSICHT	47
3.1.1. Produktion einer Verkehrsleistungseinheit privat und öffentlich	47
3.1.2. Die relevanten Systemparameter	51
3.2. ZIELE	52
3.3. SYSTEMABGRENZUNG	54
3.4. KOSTENSTRUKTUR	57
3.5. KOSTENBEWERTUNG	62
3.6. KOSTENVERRECHNUNG	65
3.7. RECHNUNGS-AUFBAU UND BEZUG ZU BESTEHENDEN RECHNUNGEN	67
4. TRAKOS-GESAMTKONZEPT	68
4.1. METHODISCHE ECKPFEILER	68
4.2. DER OUTPUT VON TRAKOS	72
4.2.1. Basismodul	72
4.2.2. Spezialrechnungen als Zusatzmodule	74
4.3. DATENGRUNDLAGEN	75
TEIL 2: PILOTRECHNUNG BASISMODUL	78

5.	DATENGRUNDLAGEN UND PERIODIZITÄT	78
6.	ERGEBNISSE DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE	81
6.1.	BASISDATEN	81
6.1.1.	Streckennetz nach Verkehrsträgern, 1970-2003	81
6.1.2.	Infrastrukturinvestitionen	82
6.1.3.	Verkehrsleistungen	83
6.2.	GESAMTKOSTEN	85
6.2.1.	Kosten für Strasse und Schiene nach Kostenarten	85
6.2.2.	Gesamtkosten für Personen- und Güterverkehr	87
6.3.	ERTRÄGE	90
6.4.	KOSTENDECKUNGSRADE	92
6.4.1.	Kostendeckung der einzelnen Verkehrsträger	92
6.4.2.	Kostendeckung der Verkehrsmittel	95
6.4.3.	Wer bezahlt die Kosten?	95
6.5.	SPEZIFISCHE KOSTEN PRO VERKEHRSMITTEL	97
6.5.1.	Kosten pro Personen- und Tonnenkilometer	97
6.5.2.	Kostensätze pro Fahrleistung	101
7.	ERGEBNISSE LUFTVERKEHR UND ZUSATZINFORMATIONEN	105
7.1.	LUFTVERKEHR	105
7.2.	STAU UND VERSPÄTUNGSKOSTEN	108
TEIL 3: SPEZIALRECHNUNGEN		110
8.	FINANZFLUSSRECHNUNG	110
8.1.	ZIEL	110
8.2.	VORHANDENE GRUNDLAGEN	111
8.2.1.	Periodische Statistiken	111
8.2.2.	Fondsrechnungen Bund	113
8.2.3.	Kantonale Fondsrechnungen	116
8.3.	KONZEPT	118
8.3.1.	Rechnungsaufbau und Umfang	118
8.3.2.	Einbau der vorhandenen Informationen	118
8.3.3.	Darstellung	119
8.4.	ERGEBNISSE PILOTRECHNUNG 2002	119
8.5.	ERKENNTNISSE	128
9.	REGIONALISIERTE RECHNUNGEN	129

9.1.	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	129
9.2.	REGIONALISIERTE RECHNUNGEN – ERFAHRUNG AUS PRAXIS UND FORSCHUNG	129
9.2.1.	Regionalisierte Rechnungen für die Schweiz	129
9.2.2.	Regionalisierte Rechnungen im Ausland	138
9.2.3.	Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse	139
9.3.	GROBPFLICHTENHEFT ZUM AUFBAU VON REGIONALISIERTEN TEILRECHNUNGEN	143
10.	BEZUG ZUR VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN GESAMTRECHNUNG	152
10.1.	ZIELE	152
10.2.	KONZEPT	152
10.3.	FOLGERUNGEN	157
11.	GRENZKOSTENBETRACHTUNG	158
11.1.	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	158
11.2.	BEDEUTUNG UND EINORDNUNG	158
11.2.1.	Zusammenhang zwischen Gesamtkosten, Durchschnittskosten und Grenzkosten	158
11.2.2.	Bedeutung von Grenzkostenbetrachtungen	160
11.2.3.	Grenzkosten in der verkehrspolitischen diskussion	163
11.3.	ERMITTLUNG UND ÜBERTRAGBARKEIT VON GRENZKOSTENSÄTZEN	166
11.3.1.	Ermittlung von Grenzkosten	166
11.3.2.	Gestaltungsmöglichkeiten für Grenzkostenbetrachtungen	167
11.3.3.	Übertragbarkeit von Grenzkostensätzen	169
11.4.	HERLEITUNG VON GRENZKOSTENSÄTZEN FÜR DIE SCHWEIZ	170
11.4.1.	Vorgehen	170
11.4.2.	Infrastrukturkosten	171
11.4.3.	Betreiberkosten im Öffentlichen Verkehr und im Luftverkehr	175
11.4.4.	Fahrzeugbetriebskosten (Motorisierter Individualverkehr)	176
11.4.5.	Staukosten	176
11.4.6.	Soziale Unfallkosten	180
11.4.7.	Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten	183
11.4.8.	Luftverschmutzungsbedingte Gebäudeschäden	185
11.4.9.	Lärmkosten	185
11.4.10.	Natur und Landschaft	188
11.4.11.	Klimakosten / Weitere Kosten	190
11.5.	ZUSAMMENFASSENDE ÜBERBLICK UND EMPFEHLUNGEN	194
TEIL 4:	SCHLUSSFOLGERUNGEN	200

12.	GESAMTINTERPRETATION	200
13.	FOLGERUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG	206
13.1.	TRAKOS IST ENTWICKELT	206
13.2.	KONSOLIDIERUNG DER RECHNUNGEN: HANDLUNGSBEDARF FÜR VERFEINERUNGEN	209
13.3.	PUBLIKATIONSKONZEPT	210
13.3.1.	Basismodul	210
13.3.2.	Spezialrechnungen	212
ANNEX:	BASISTABELLEN FÜR DIE KOSTENSCHÄTZUNGEN	213
	PERSONENWAGEN	213
MR	216	
CAR	219	
	ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR	222
	LIEFERWAGEN	225
LKW	228	
	SCHIENE: PERSONENVERKEHR	231
	SCHIENE: GÜTERVERKEHR	234
	LUFTVERKEHR	237
	RHEINSCHIFFFAHRT	240
GLOSSAR		242
LITERATUR		245

ZUSAMMENFASSUNG

1. AUFTRAG UND ZIEL

TRAKOS als Synthese der verschiedenen Teilrechnungen

Die Transportkostenrechnung (TRAKOS) soll einen Überblick über alle Kosten und Erträge der einzelnen Verkehrsträger ermöglichen. TRAKOS ist konzipiert als Synthese und Ergänzung zu den bestehenden Verkehrsträgerrechnungen, insbesondere zur Strassen- und Eisenbahnrechnung sowie zu den periodisch vorgenommenen Abschätzungen der externen Unfall- und Umweltkosten im Verkehrsbereich. In dieser Form ermöglicht TRAKOS einen Überblick über

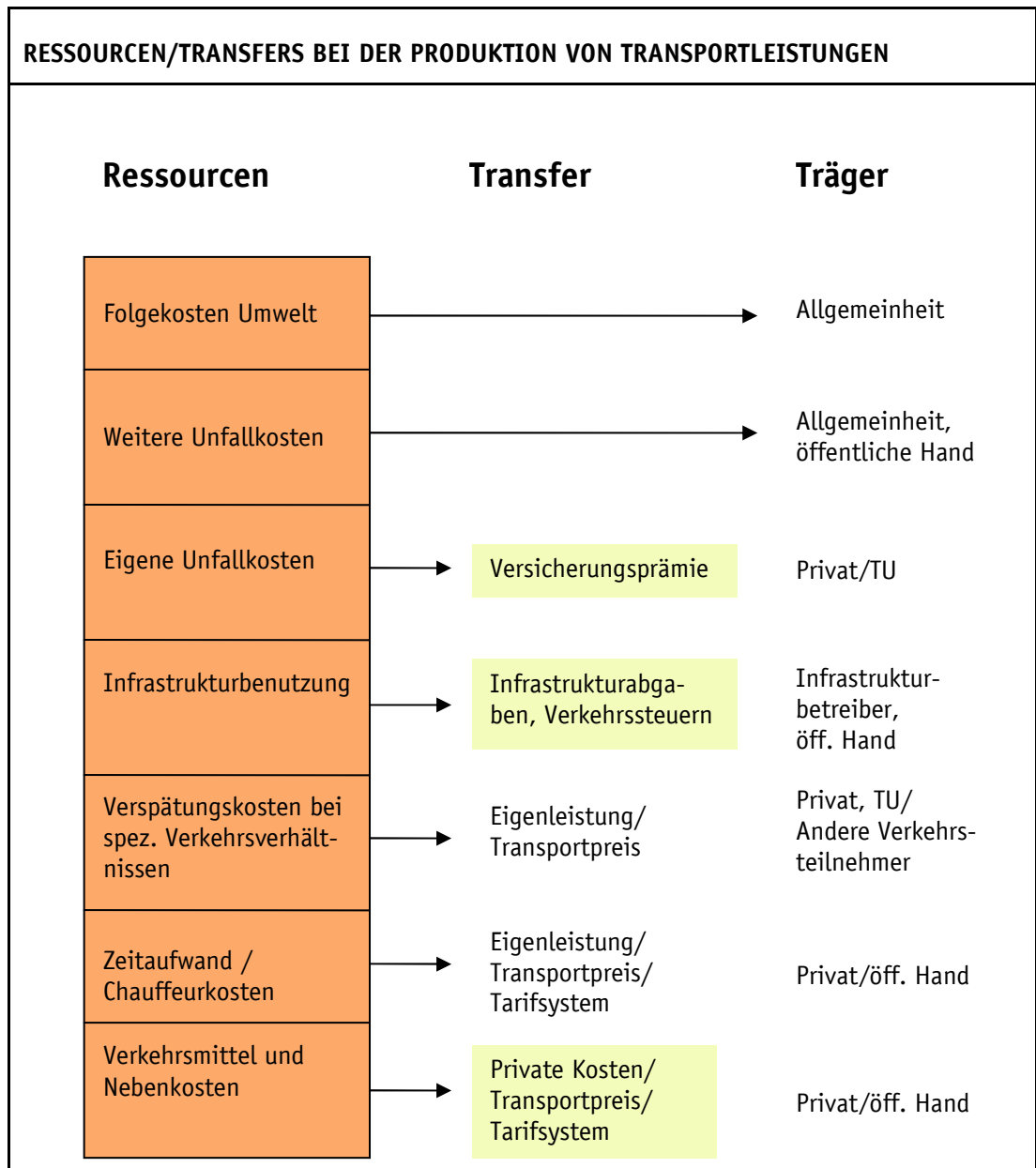
- › alle anfallenden Kosten und deren Struktur im Verkehrsbereich, für den Betrieb und Unterhalt der Verkehrsmittel, für die Benutzung der Infrastruktur, für interne und externe Kosten für die Sicherheit und für externe Umwelt- und Gesundheitskosten,
- › das Niveau und die Art der Kostendeckung mit direkt anrechenbaren Entgelten sowie weiteren anrechenbaren Steuern und Gebühren, als Indikator für die Umsetzung des Verursacherprinzips im Verkehrsbereich,
- › den Einsatz der öffentlichen Gelder (Abgeltungen für spezifische Leistungen, direkte und indirekte Subventionen, weitere Entgelte),
- › verschiedene Kostensätze (Durchschnittskosten, Grenzkosten) als Grundlage für Verkehrsmittelvergleiche, für die Ermittlung möglicher Abgabenniveaus, für Wirtschaftlichkeitsrechnungen,
- › die Finanzflüsse, über regionalisierte Ergebnisse und die Bezüge zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Spezialrechnungen).

Die anfallenden Kosten: Ein Überblick

Die Transportkosten lassen sich am einfachsten darstellen, wenn die Produktion einer Einheit Verkehrsleistung herangezogen wird (vgl. Figur Z-1). Dabei ist es wichtig, zwischen der Erbringung von privaten und öffentlichen Verkehrsleistungen zu differenzieren:

- › Private Verkehrsleistung: Private Anbieter erbringen eine Verkehrsleistung (entweder für sich selbst als Eigenleistung) oder für Dritte (gegen Entgelt). Dies gilt vor allem für den privaten Strassenverkehr (privater und kommerzieller Transport).
- › Öffentliche Verkehrsleistung: Ein oder mehrere Anbieter erbringen im Rahmen eines öffentlichen Auftrags ein Angebot, das gegen Entgelt und/oder einer Abgeltung der öffent-

lichen Hand von vielen (meist privaten) Nachfragern genutzt wird. Dies gilt für den Bahnverkehr und für den öffentlichen Strassenverkehr (Bus, Trolleybus, Tram).



Figur Z-1 Schematische Darstellung.
TU: Transportunternehmung.

2. DIE EINZELNEN TRAKOS-SYSTEMPARAMETER

Der Kostenbegriff

Die Kosten entstehen durch den Kauf und Betrieb der Verkehrsmittel und die Benutzung der Infrastruktur und umfassen sowohl direkt anfallende Kosten, zugeordnete Gemeinkosten als auch Folgekosten (Sicherheit und Umwelt). Ausgewiesen werden einerseits die Bruttokosten (insgesamt anfallende Kosten), andererseits die Nettokosten (Bruttokosten abzüglich anrechenbarer Erträge bzw. Transferzahlungen). Diese können (bei einer Überdeckung) auch negativ sein.

Die Systemabgrenzung

TRAKOS bezieht sich auf diejenigen Verkehrsleistungen und Kosten, die in der Schweiz anfallen (Territorialprinzip). Eine Ausnahme wird beim Luftverkehr angestrebt, wo die Flugbewegungen herangezogen werden, um die spezifischen Kosten des internationalen Luftverkehrs von/nach der Schweiz zu berücksichtigen.

Im Zentrum stehen die Kosten für die Produktion des Verkehrs. Verkehrsfremde Nebenerträge werden – sofern es die vorhandenen statistischen Grundlagen erlauben – nicht berücksichtigt, um den Vergleich zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für den öffentlichen Schienenverkehr und den Luftverkehr.

Die Kostenstruktur

TRAKOS unterscheidet – ähnlich wie eine klassische Kostenrechnung – zwischen Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern.

- › Die **Kostenarten** unterscheiden Betriebs-, Infrastruktur-, Sicherheits- und Umweltkosten. Die Verspätungskosten (im privaten Strassenverkehr die Staukosten) werden als ergänzende Information geführt. Zudem wird nach variablen und fixen Kosten sowie nach Betriebskosten und Kapitalkosten unterschieden.
- › Die **Kostenstellen** dienen als Durchgangsgrosse bei der Allokation von Gemeinkosten nach gängigen und transparenten Allokationsregeln. Wichtigste in der Kostenrechnung auszuweisende Kostenstellen sind der Betrieb der Verkehrsmittel (Strasse: Fahrzeugbetrieb, Schiene: Betrieb gesamtes Rollmaterial, Luft: Betrieb der Flugzeuge, Schiff: Betrieb der Schiffe), die Infrastrukturen Strasse, Schiene, Flughafen, Schiffshafen sowie Sicherheit und Umwelt.
- › Die **Kostenträger** unterscheiden die einzelnen Verkehrsarten (Verkehrsträger und Verkehrsmittel). Der Kernbereich umfasst die gängige Differenzierung:

- › Strasse: Motorzweiräder, Personenwagen, öffentliche Cars/Busse, private Cars/Kleinbusse, Lieferwagen, LKW inkl. Anhänger;
- › Schiene: Personenverkehr, Güterverkehr;
- › Luftfahrt: alle Verkehrsarten;
- › Schiff: Rheinschiffahrt Güter.

Zusätzlich wird der öffentliche Personenverkehr nach gängiger Unterscheidung zusammengefasst (Bahn, Tram/Bus, Spezialbahnen, Schiffe).

Eine weitere Differenzierung ist diejenige nach finalen Trägerkategorien: Verkehrsteilnehmer, öff. TU, Infrastrukturbetreiber, Staat, Allgemeinheit.

Die Verrechnung von Gemeinkosten

TRAKOS ist als Vollkostenrechnung konzipiert und weist die Kosten sowohl für die Verkehrsträger als auch für die einzelnen Verkehrsmittel aus. Diese Unterscheidung bedingt, dass verschiedene nicht direkt anrechenbare Kosten mit Hilfe von geeigneten Schlüsseln aufzuteilen sind. Zentral ist dies für die beiden Kostenträger Strasse und Schiene. Dabei wird auf die gängigen Kostenallokationen abgestützt (z.B. Kategorienrechnung der Strassenrechnung). Für die Aufteilung der Infrastrukturkosten Schiene (nach Personen- und Güterverkehr) steht jedoch keine offizielle Methode zur Verfügung. Für eine Quantifizierung empfiehlt sich eine Abstützung auf die gültigen Trassenpreisregeln.

Die Anrechenbarkeit von Erträgen

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Annahmen und Grundlagen auf, wie verschiedene Erträge für die einzelnen Kostenarten und Verkehrsträger angerechnet werden, um die Nettokosten zu ermitteln. Beim öffentlichen Schienen- und Strassenverkehr werden zwei Varianten unterschieden (mit und ohne Anrechnung der Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen (GWL), analog der Praxis der Eisenbahnrechnung des BfS).

VON DEN BRUTTOKOSTEN ABZIEHBARE ERTRÄGE				
Verkehrsträger	Betrieb Verkehrsmittel	Infrastruktur	Sicherheit	Umwelt
Privater Strassenverkehr	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung) Güterverkehr: LSVA für Strassenzwecke	Private Haftpflichtversicherungsprämien Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen	Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen
Öff. Strassenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL (als Variante)	Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Schienenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL (als Variante)	Trassenpreiseinnahmen Abgeltungen für GWL (als Variante)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Luftverkehr	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Landegebühren, Passagiergebühren, weitere Erträge für Infrastrukturdienstleistungen (z.B. Flugsicherung)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Güterschifffahrt	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Hafenbenutzungsgebühren; weitere Erträge für spezifische Dienstleistungen	Haftpflichtversicherungsprämien	-

Tabelle Z-1 Die LSVA-Einnahmen werden – gemäss der Grundphilosophie der Abgabe – rechnerisch sowohl der Infrastruktur als auch den externen Kosten (Sicherheit, Umwelt) zugeordnet.

TRAKOS unterscheidet einerseits ein Basismodul mit einer periodischen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung für die verschiedenen Verkehrsträger, andererseits verschiedene Spezialrechnungen, die weitere Differenzierungen vornehmen. Die Konzeption und Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt.

3. BASISMODUL: AUFBAU UND ERGEBNISSE DER PILOTRECHNUNG

Die jährliche Gesamtkostenrechnung orientiert sich an den obigen Systemparametern und soll für das Territorium Schweiz

1. die gesamten anfallenden **Brutto- und Nettokosten** für die einzelnen Kostenarten pro Verkehrsträger und Verkehrsmittel ausweisen: Kostenniveau und Kostenstruktur, als statistische Basisinformation für periodische Vergleiche.
2. die **Kostendeckungsgrade** aufzeigen pro Verkehrsträger und -mittel: Verhältnis der Bruttokosten zu den anrechenbaren Erträgen, als Grundlage für die Beurteilung der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsmittel.
3. aufzeigen, **wer die Kosten letztlich trägt**: Anteil privatfinanziert, durch Tarifeinnahmen finanziert, vom Staat bezahlt (GWL oder Defizitdeckung), durch Allgemeinheit getragen, als Information für die Verteilungseffekte im Verkehr.
4. die **spezifischen Kosten** (pro Personenkilometer) aufzeigen, als Grundlage für Vergleiche zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern und -mitteln.
5. **Kostensätze** (Kosten pro Fahrzeug- resp. Bahnkilometer) ermitteln, als Grundlage für die Preisbildung (nach Durchschnittskosten) im Verkehrsbereich.

Diese fünf Informationsblöcke und entsprechenden Indikatoren bilden den zentralen Output von TRAKOS, der periodisch zu erarbeiten und zu kommunizieren ist.

Datengrundlagen für die Pilotrechnung

Mit einer Pilotrechnung sind Ergebnisse auf Basis der zur Verfügung stehenden Grundlagen für den Zeitpunkt 2000/2003 produziert worden. Dabei sind die folgenden Datengrundlagen eingeflossen:

ÜBERSICHT ÜBER DIE AKTUELLEN DATENGRUNDLAGEN		
Kostenbereich	Datengrundlagen	Periodizität
Strassenverkehr		
Betrieb der Fahrzeuge	TCS-Durchschnittskosten; TCS-Testberichte ASTAG-Kalkulationsgrundlagen ÖV-Betriebsrechnungen	Jährlich
Infrastruktur	Strassenrechnung	Jährlich
Sicherheit	Unfallstatistik Unfallkostenschätzungen (Expertenberichte)	5jährlich (Unfallstatistik jährlich)
Umwelt	Expertenschätzungen	5jährlich
Schienenverkehr		
Betrieb/Infrastruktur	Eisenbahnrechnung	Jährlich
Sicherheit	Unfallstatistik Unfallkostenschätzungen (Expertenberichte)	5jährlich (Unfallstatistik jährlich)
Umwelt	Expertenschätzungen	5jährlich
Luftverkehr		
Flugbetrieb	Umsätze und Kostenrechnungen Airlines	Jährlich (Kompilation einmalig)
Infrastruktur	Statistiken Flughäfen/Flugsicherung Pilotrechnung Infrastrukturkosten	Jährliche Basisstatistiken (Kompilation einmalig)
Sicherheit	Unfallstatistik Erste Piloterhebungen der Kosten	Jährliche Basisstatistiken (Expertenschätzung einmalig)
Umwelt	Expertenschätzungen	Einmalig
Rheinschiffahrt		
Betrieb/Infrastruktur	Umsätze und Kostenrechnungen Rheinhäfen (Kompilation mittels Expertenschätzungen)	Jährlich (Kompilation einmalig)

Tabelle Z-2 Die Pilotrechnung basiert einerseits auf periodischen Grundlagen im Strassen- und Schienenverkehr, andererseits auf (einmaligen) Expertenschätzungen.

Ergebnisse der Pilotrechnung

Die Kostenstruktur des Basismoduls hat sich für die Pilotrechnung bewährt. Die Ergebnisse der Pilotrechnung vermitteln folgendes Bild:

- › **Gesamtkosten:** Insgesamt ergeben sich für den Zeitpunkt 2000/2003 jährliche Gesamtkosten von 65.1 Mia. CHF für den Strassenverkehr, 10.3 Mia. CHF für den Schienenverkehr und 5.2 Mia. CHF für den Luftverkehr. Die Kosten für den Schiffsverkehr (Rheinschiffahrt) konnten nicht vollumfänglich quantifiziert werden.

› **Kostenstruktur:**

- › Ein Grossteil der gesamten Verkehrskosten resultiert aus dem Betrieb der Verkehrsmittel (Anschaffung, Betrieb und Unterhalt der Fahrzeuge bzw. Rollmaterial). Sie machen im Strassenverkehr rund 2/3, bei der Schiene 53% und beim Luftverkehr knapp drei Viertel der Gesamtkosten aus. Zu beachten ist, dass beim privaten Strassenpersonenverkehr die Zeitkosten (Chauffeurkosten) nicht berücksichtigt sind.
- › Knapp die Hälfte der Kosten ist beim Strassenverkehr mehr oder weniger direkt abhängig von der Fahrleistung. Im öffentlichen Verkehr ist der Anteil der Fixkosten höher. Im Schienenverkehr sind über 80% der Gesamtkosten fix.
- › Die Infrastrukturkosten sind vor allem im Schienenverkehr bedeutend. Sie machen ca. 41% der Gesamtkosten aus. Im Strassenverkehr sind es lediglich 11%.
- › Gerade umgekehrt ist der Anteil der Unfall- und Umweltkosten. Im Strassenverkehr liegt der Anteil bei ca. 23%. im Schienenverkehr bei ca. 5% und im Luftverkehr liegt der Anteil bei ca. 6%.

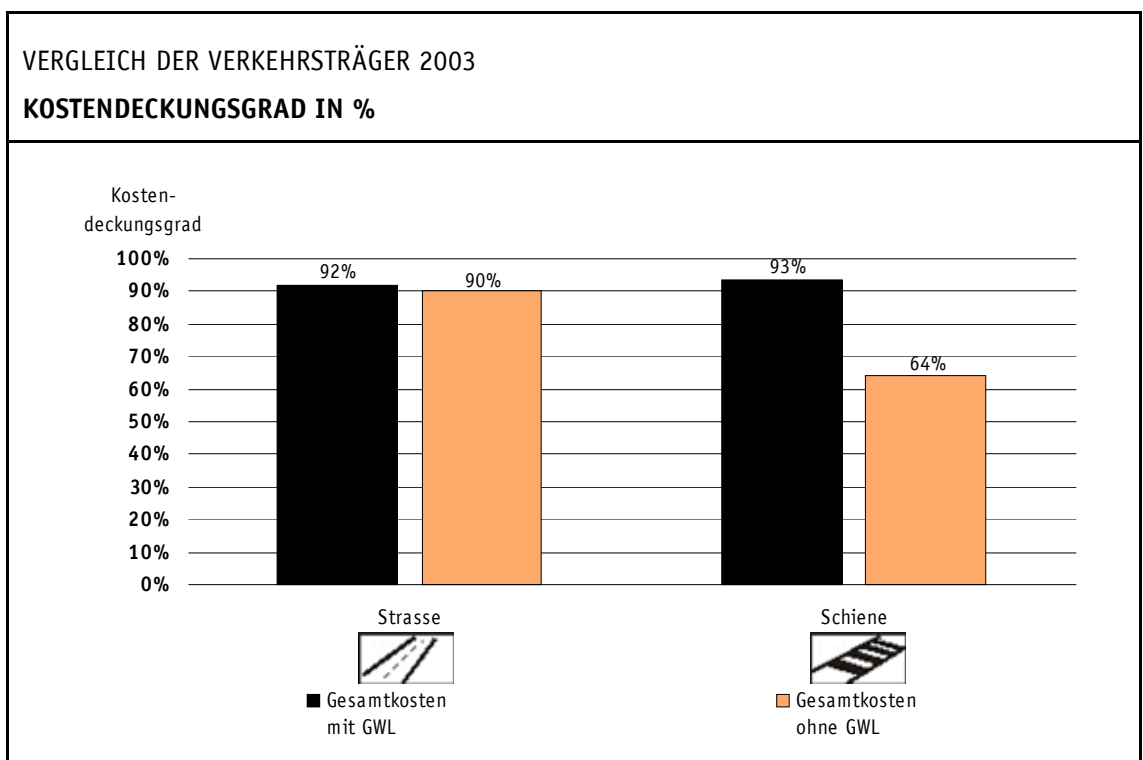
› **Kostendeckungsgrade:**

- › Keines der betrachteten Verkehrsmittel deckt seine Kosten vollständig.
- › Vergleicht man die Gesamtkosten mit den anrechenbaren Erträgen, so ist die Bilanz bei der Strasse mit 92% leicht negativ. Der Güterschwerverkehr deckt seine Kosten dank der LSVA zu 93%. Der PW erreicht einen Kostendeckungsgrad von 92%. Weil der öffentliche Strassenverkehr¹ praktisch keine Abgaben entrichtet, erreicht er einen leicht tieferen Kostendeckungsgrad. Unter Berücksichtigung der Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen erreicht er einen Deckungsgrad von 91%. Ohne Anrechnung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen würde der Gesamtkostendeckungsgrad 52% betragen.
- › Der Kostendeckungsgrad der Schiene ist tiefer, auch wenn die Abgeltungen für Verkehr und Infrastruktur vollständig angerechnet werden. Der Grund liegt in den hohen Kapitalkosten für die Infrastruktur, die nicht über Infrastrukturentgelte finanziert werden (und worden sind), sondern über allgemeine Budgetmittel und über spezifische Fonds (FinÖV). Der Gesamtkostendeckungsgrad beträgt 93%. Ohne Anrechnung der Abgeltungen würde er auf 64% sinken.
- › Dabei sind (im Unterschied zur Strassen- und Eisenbahnrechnung) die volkswirtschaftlichen Zusatzkosten (kalkulatorische Zinsen für gewährte zinslose oder vergünstigte

¹ Für die Pilotrechnung wurde der regionale öffentliche Strassenverkehr und der Ortsverkehr aggregiert.

Darlehen und für die kumulierten Fehlbeträge, sog. Saldozinsen) nicht mit einberechnet. Bei der Schiene sind diese bedeutend. Der Kostendeckungsgrad würde (ohne Berücksichtigung der Abgeltungen) von 64% auf 46% sinken. Bei der Strasse würde er sich um einen Prozentpunkt erhöhen, da die Strassenrechnung in der Vergangenheit Überschüsse produziert hat.

- › Der Luftverkehr erreicht einen Kostendeckungsgrad von 94%. Hier schlagen die Infrastrukturdefizite (Kapitalkosten für Staatsbeiträge in früheren Jahren) und die Umweltkosten zu Buche. Die volkswirtschaftlichen Zusatzkosten berücksichtigen die kalkulatorischen Zinsen auf öffentlichen Beiträgen für die Infrastruktur, nicht aber für die Fluggesellschaften.



Figur Z-1 Der Kostendeckungsgrad der Schiene sinkt deutlich, wenn die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen (GWL) nicht als Erträge berücksichtigt werden.

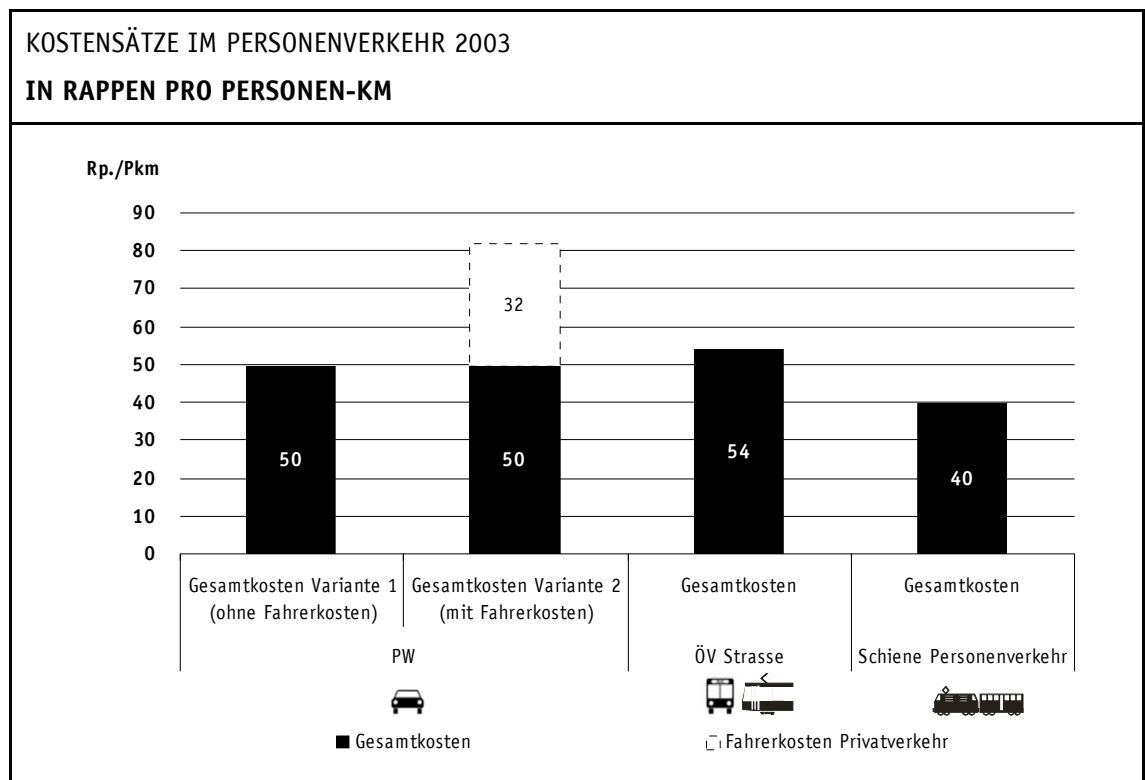
- › **Kostenträger:** Im Strassenverkehr dominiert die private Finanzierung, während im öffentlichen Verkehr der Staat (via Abgeltungen und Defizitdeckung) einen Grossteil der Kosten trägt. Bei allen Verkehrsträgern trägt die Allgemeinheit Kosten in der Grössenordnung von 4-9% in Form von Unfallfolge- und Umweltkosten. Im Schienenverkehr sind ca. 66% der

Kosten durch Tarifeinnahmen und Nebenerträge gedeckt, weitere 30% durch Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen (GWL).

› **Kostensätze:**

Vergleicht man die Durchschnittskosten für den Personenverkehr (Kosten pro Pkm) und den Güterverkehr (Kosten pro Tkm), so fällt folgendes auf:

- › Bei den Gesamtkosten liegen die Kosten des PW (50 Rappen pro Pkm) leicht tiefer als diejenigen des öffentlichen Strassenverkehrs (54 Rappen), aber höher als die Schiene (40 Rappen). Würde man für die Selbstfahrer beim PW kalkulatorische Chauffeurkosten hinzurechnen, würden die Durchschnittskosten von 50 auf 82 Rappen ansteigen.
- › Im Güterverkehr ist die Situation allerdings umgekehrt. Bei der Strasse liegen die Gesamtkosten bei 57, bei der Schiene bei 27 Rappen pro Kilometer. Hier sind die Chauffeurkosten bei beiden Verkehrsträgern berücksichtigt.
- › Betrachtet man nur die externen Unfall- und Umweltkosten, so beträgt das Verhältnis zwischen Strasse (PW im Personenverkehr bzw. LKW im Güterverkehr) und Schiene im Personenverkehr 2.2 : 1, im Güterverkehr 5.0 : 1.



Figur Z-2 Gesamtkosten in Rappen pro Personen-km 2003 mit zwei Varianten für die Anrechnung der Kosten für Selbstfahrer bei Personenwagen.

4. FINANZFLUSSRECHNUNG: AUFBAU UND ERGEBNISSE PILOT-RECHNUNG

Die Finanzflussrechnung stellt die finanziellen Flüsse pro Jahr zusammen und zeigt damit die Verwendung der öffentlichen Gelder auf. Im Zentrum stehen dabei Mittelentstehung und -verwendung für die einzelnen Fondsrechnungen (Spezialfinanzierung Strassenverkehr, FinÖV-Fonds). Zudem werden die vertikalen Finanzflüsse (Bund, Kantone, Gemeinden) dargestellt. Ein wichtiger Indikator ist dabei die finanzielle Nettobelastung der verschiedenen Ebenen. Die Pilotrechnung ist für den Zeitpunkt 2002 erarbeitet worden. Die folgenden Tabellen stellen die Ergebnisse für Strasse und Schiene dar.

Im Strassenverkehr ist der Bund (in der Summe auch die Kantone) Nettoempfänger, d.h. die anrechenbaren Abgaben und Spezialfinanzierungen übersteigen die Mittelverwendung, sodass Überschüsse zuhanden der Finanzrechnung produziert werden. Im Schienenverkehr hingegen ist der Bund der grösste Nettozahler.

FINANZFLUSSRECHNUNG STRASSE 2002 (PILOTRECHNUNG)		
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung
Ebene Bund		
Mittelherkunft	5'854	Mineralölsteuer, Vignette, LSVA
Mittelverwendung	4'427	Spezialfinanzierungen, Beiträge an Kantone für Bau, Unterhalt und Finanzierung
Saldo	+1'427	an allgemeine Bundesmittel
Ebene Kanton		
Mittelherkunft	5'724	Beiträge von Bund, kantonale Motorfahrzeugsteuer
Mittelverwendung	4'812	Ausgaben für Bau, Unterhalt und Betrieb der Nationalstrassen und Kantonsstrassen, Beiträge an Gemeinden
Saldo	+912	an allg. Budget
Ebene Gemeinden		
Mittelherkunft	655	Beiträge von Kanton, Gebühren
Mittelverwendung	2'405	Ausgaben für Bau, Unterhalt und Betrieb der Gemeindestrassen
Saldo	-1'750	aus allg. Budget

Tabelle Z-3 Quellen: Strassenrechnung 2002 (Ausgabenrechnung, BFS);
Spezialfinanzierung Strassenverkehr 2002 (ASTRA); Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002 (Eidg. Finanzverwaltung).

FINANZFLUSSRECHNUNG SCHIENE/ÖV 2002 (PILOTRECHNUNG)		
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung
Ebene TU Schiene		
Mittelherkunft	10'050	Tarifeinnahmen, Beiträge der öffentlichen Hand
Mittelverwendung	9'907	Finanzierung von Betrieb und Infrastruktur
Saldo	+143	Gewinne TU
Ebene TU Automobilunternehmen und Ortsverkehr		
Mittelherkunft	2'184	Tarifeinnahmen, Beiträge der öffentlichen Hand
Mittelverwendung	2'240	Finanzierung von Betrieb und Infrastruktur
Saldo	-56	Verluste TU/Gemeinden
Ebene Bund		
Mittelherkunft	1'104	Einnahmen aus FinÖV-Fonds (LSVA)
Mittelverwendung	5'036	Abgeltungen und Beiträge an TU
Saldo	-3'932	aus allg. Budgetmitteln
Ebene Kanton		
Mittelherkunft	461	Budget
Mittelverwendung	1'161	Beiträge an TU (Abgeltungen Regionalverkehr/Infrastruktur)
Saldo	-701	aus allg. Budgetmitteln
Ebene Gemeinden		
Mittelherkunft	48	Budget, Beiträge vom Kanton
Mittelverwendung	593	Beiträge an TU (v.a. Ortsverkehr)
Saldo	-545	aus allg. Budgetmitteln

Tabelle Z-4 Quellen: Eisenbahnrechnung 2002 (Investitionen sind kapitalisiert, BFS); FinÖV Fondsrechnung 2002 (BAV) Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002 (Eidg. Finanzverwaltung); Strassenrechnung 2002 (Ausgabenrechnung, BFS).

5. WEITERE SPEZIALRECHNUNGEN

Regionalisierte Rechnungen

Die wichtigsten regionalen Rechnungen beziehen sich auf Agglomerationen und auf einzelne Korridore (Hauptverkehrskorridore, z.B. Zürich–Bern; bzw. Transitkorridore, z.B. Gotthard). Sie dienen zur Differenzierung und als Grundlage für die Abgabendiskussion (z.B. Road Pricing in Agglomerationen oder im alpenquerenden Verkehr). Die Rechnungen eignen sich vor allem für differenzierte Sichtweisen (bez. Kostenstruktur, bez. Höhe der spezifischen Kosten bzw. Kostensätze, z.B. als Grundlage für Preisberechnungen). Ebenfalls interessant sind Bilanzen (Vergleich der Kosten mit anrechenbaren Einnahmen). Letzteres gestaltet sich allerdings aufgrund der verschiedenen Abgrenzungsprobleme als aufwändig. Die Auswertung der bestehenden Rechnungen zeigt, dass für Agglomerationen und stark befahrene Korridore sowohl die Infrastrukturkosten als auch die Umweltkosten höher sind als im schweizerischen Durchschnitt. Die Infrastrukturkosten sind höher infolge höherer spezifischer Baukosten pro km (im besiedelten Gebiet bzw. im Alpenraum). Vor allem im Agglome-

rationsraum wird dieser Effekt allerdings weitgehend kompensiert durch die deutlich höhere Auslastung der Infrastruktur. Bei den Umweltkosten hingegen sind auch die spezifischen Kosten pro Kilometer (aufgrund der höheren Anzahl betroffener Personen) höher. Hinzu kommen im städtischen Raum die höheren Verspätungs- und Staukosten.

Bezug zur Wertschöpfungsrechnung (VGR-Logik)

Der Bezug von TRAKOS zur makroökonomischen Betrachtungsweise zeigt diejenigen Aspekte auf, die in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) enthalten sind. Die entsprechenden Komponenten werden als Wertschöpfungseinheiten ausgedrückt. Dies ist deshalb sinnvoll, weil so ein Bezug von verschiedenen Kostenelementen zur Wertschöpfung des Verkehrs hergestellt werden kann. Damit ist es auch möglich, die Kosten zu einem Teil der Nutzen des Verkehrs in Relation zu setzen. Die VGR-relevanten Kosten sind ein Teil der Gesamtkosten und entsprechen (abzüglich der Vorleistungen und der Importe) den direkten Nutzen aus dem Verkehr.

Grenzkostenbetrachtung

Die Grenzkostenrechnung ist vor allem für die Ermittlung von differenzierten Kostensätzen, für die Bestimmung von (grenzkostenorientierten) Tarif- bzw. Gebührenniveaus und als Grundlage für Kosten-Nutzenüberlegungen interessant. Die Analyse hat gezeigt, dass sich die Grenzkostenrechnung vor allem auf die Kostenseite bezieht: Zusatzkosten in Abhängigkeit der Fahrzeugmenge, der Fahrleistung oder der Personen- und Güterverkehrsleistung. Praktisch für alle Kostenbereiche konnten grobe Richtwerte ermittelt werden. Mit Ausnahme der Staukosten (bei dicht befahrenen Infrastrukturen) ergibt sich eine Tendenz, dass die Grenzkosten unter den Durchschnittskosten (vgl. Figuren Z-3 und Z-4) liegen.

Für den **Strassenverkehr** liegen einige Grenzkostensätze für die Schweiz vor, jedoch in unterschiedlicher Qualität. Die besten Werte gibt es im Bereich der Infrastruktur- und Unfallkosten, da sie auf schweizerischen Studien beruhen. Am schlechtesten ist die Datenlage im Bereich der Staukosten. Hier müssten erst empirisch Speed-Flow-Diagramme für die Schweiz erstellt werden, weil aufgrund der Netzsituationen die Übertragbarkeit von ausländischen Ergebnissen nur sehr bedingt möglich ist.

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Resultate im Strassenverkehr. Im Schienenverkehr und im Luftverkehr sind die Grundlagen von geringerer Qualität.

Strassenverkehr								
Rp. / Fzkm	Personenwagen		Datenlage GK	Lastwagen		Datenlage GK	Gesamter Strassenverkehr	
	DK	GK		DK	GK		DK	GK
Infrastrukturkosten	10.3	0.7 - 0.8	gut	42.9	5.6 - 8.0	gut	11.7	1.0 - 1.8
Betreiberkosten ÖV ^{a)}	797.8	210.4	mittel					
Fahrzeugbetriebskosten (MIV)	51.3	20.5	mittel	267.6	53.1	mittel	70.4	22.6
Staukosten	1.7	---	schlecht	1.6	---	schlecht	1.6	---
Unfallkosten ^{b)}	13.2	1.5 (Autobahn) - 18 (innerorts)	mittel	21.4	1.0 (Autobahn) - 40 (innerorts)	mittel	16.9	6.5
Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten	1.5	0.5	mittel	21.3	6.8	mittel	2.5	0.9
Luftverschmutzungsbedingte Gebäudekosten ^{c)}	0.2	0.2	mittel	4.7	4.4	mittel	0.4	0.4
Lärmkosten ^{b)}	0.7	0.1 (ausserorts) - 3.7 (innerorts)	mittel	11.0	0.3 (ausserorts) - 33.6 (innerorts)	mittel	1.4	
Natur und Landschaft ^{c)}	1.0	1.0	mittel	3.1	3.1	mittel	1.1	1.1
Klima ^{c)d)}	1.2	1.2	mittel	4.8	4.8	mittel	1.4	1.4
weitere Umweltkosten ^{c)e)}	0.9	0.9	mittel	7.5	7.5	mittel	1.2	1.2

Tabelle Z-5 Überblick über die Grenzkostensätze und Beurteilung der Datenlage im Strassenverkehr.

^{a)} Wert bezieht sich auf den gesamten öffentlichen Verkehr auf der Strasse. Er wird aus darstellerischen Gründen beim Personenwagen ausgewiesen.

^{b)} Die weiter differenzierten Grenzkostensätze befinden sich im entsprechenden Abschnitt.

^{c)} Die Grenzkostensätze entsprechen gemäss Annahme den Durchschnittskosten.

^{d)} Hier werden nur die Klimakosten berücksichtigt.

^{e)} Weitere Umweltkosten im Bereich Ernte- und Waldschäden, Schäden am Boden, Erschütterungen, Zusatzkosten in sensiblen und städtischen Räumen, Klimakosten vor- und nachgelagerter Prozesse (Precombustion, Stromproduktion)

„---“ = keine übertragbaren Werte vorhanden

6. FOLGERUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG

Die Machbarkeit von TRAKOS

Mit dem Konzept und den Ergebnissen der Pilotrechnung für das Basismodul sowie den Grobkonzeptionen für die Spezialrechnungen liegen die wichtigsten Bausteine für TRAKOS vor. Die bisherigen Arbeiten haben gezeigt, dass mit den vorhandenen Grundlagen auch konkrete empirische Ergebnisse für die Schweiz geliefert werden können, was auch die Machbarkeit von TRAKOS unter Beweis stellt. Dies gilt allerdings insbesondere für den Strassen- und den Schienenverkehr. Bei den anderen Verkehrsträgern (Luft- und Schiffsverkehr) klaffen noch grössere Lücken.

Konsolidierung der Rechnungen: Handlungsbedarf für Verfeinerungen

Verschiedene Elemente (sowohl des Basismoduls als auch der Spezialrechnungen) sind weiter zu entwickeln, wenn TRAKOS den Anspruch haben will, eine vollumfängliche Übersicht

über die Kosten, Erträge und Finanzströme zu vermitteln. Die grössten Potenziale für Verbesserungen von TRAKOS (**Basismodul**) ergeben sich in folgenden Bereichen:

Hohe Priorität:

- › Verfeinerung der Aufteilung zwischen fixen und variablen Kosten im Bereich Infrastruktur für alle Verkehrsträger.
- › Abgrenzung der Nebenerträge im Bahnbereich (v.a. Infrastruktur), indem die Kosten und Erträge auf die Kerninfrastruktur beschränkt werden.
- › Verifizierung und Verfeinerung einer Allokationsmethode für die gesamten Infrastrukturkosten Schiene auf Personen- und Güterverkehr.
- › Verifizierung der Betriebskosten Strasse.
- › Verbesserung der Grundlagen für den Luftverkehr (v.a. Betriebskosten, Periodisierung Infrastrukturkosten und Erfassung externe Umweltkosten), um die Verkehrsmittelvergleiche zwischen Schiene, Strasse und Luftverkehr aufzuwerten.
- › Ebenfalls mit hoher Priorität sollte eine offizielle Grundlage für die weiteren externen Umweltkosten (z.B. Klima, Wasser, Boden, Risiken) erarbeitet werden, die eine vollständige Darstellung der Umweltkosten (möglichst für alle Verkehrsträger) erlaubt.

Mittlere Priorität:

- › Verfeinerung der Ergebnisse für den Ortsverkehr (Bus, Tram, Bahn), vor allem für den Bereich Infrastruktur und externe Kosten.
- › Integration Schiffsverkehr und des übrigen öffentlichen Verkehrs. Interessant ist vor allem der Einbezug der Rheinschiffahrt mit den Basler Rheinhäfen.
- › Eine interessante weitere Vertiefung ist das Qualitätsmonitoring Verkehr, das aus der Kostenoptik insbesondere die Staukosten und die Verspätungskosten enthält.

Bei den **Spezialrechnungen** ist der Bedarf für Verbesserungen folgendermassen:

- › Bei der Finanzflussrechnung braucht es noch Abstimmungen zwischen den verschiedenen Quellen (Finanzrechnung, Strassen- und Eisenbahnrechnung).
- › Die Gebiets- oder Korridorrechnungen sind problemorientiert zu vertiefen. Aufgrund der Problemlage empfiehlt es sich, vor allem für einzelne Agglomerationen aktualisierte Pilotrechnungen zu entwickeln, zum Beispiel im Kontext von Konkretisierungen von Road Pricing-Konzepten oder von Ansätzen für Spitzenlasttarifierungen im öffentlichen Verkehr.
- › Der Bezug zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung stellt unseres Erachtens keine eigene Rechnung dar, sondern dient als methodische Brücke zwischen den Kosten und den Nutzen des Verkehrs. Entsprechend wäre diese Brücke im Rahmen der Quantifizierung der

Nutzen des Verkehrs aufzunehmen und weiter zu entwickeln hin zu einer periodischen Wertschöpfungsrechnung Verkehr.

- › Die Grenzkostenrechnung sollte dahingehend weiterentwickelt werden, dass ein akzeptiertes Set von Kostensätzen als Basis für Preisberechnungen und für Kosten-Nutzen-Analysen zur Verfügung steht. Eine wichtige Weiterentwicklung betrifft die Staukosten, wo es sinnvoll ist, für die Schweiz repräsentative Kostensätze zu erarbeiten.

Publikation

Wir empfehlen eine eigenständige periodische TRAKOS-Publikation, die die Ergebnisse des Basismoduls und der Finanzflussrechnung enthält. Der vorliegende Bericht enthält Vorschläge für die Kommunikation. Die Gliederung der Broschüre sieht folgendermassen aus:

1. Zusammenfassung und Bezüge zur verkehrspolitischen Ebene,
2. Allgemeine Information zu TRAKOS: Konzept und Bearbeitungsstand,
3. Verkehrsstatistische Basisinformationen im Zeitablauf (Motorisierungsgrad, Streckenlänge, Ausgaben, Verkehrsleistungen),
4. Basisinformation zu den einzelnen Verkehrsträgern Strasse und Schiene (Gesamtkosten, Kostenträger, Kostensätze),
5. Vergleich Strasse und Schiene: Deckungsgrade, spezifische Kosten pro Personen- und Tonnenkilometer.

1. EINLEITUNG

Transportkostenrechnung als Grundlage für politische Entscheide

Die Transportkostenrechnung (TRAKOS) soll einen Überblick über alle Kosten und Erträge der einzelnen Verkehrsträger ermöglichen. Dieser Auftrag hat in der Schweiz eine längere Tradition. Er ist von der Gesamtverkehrskommission (1978) formuliert worden. Aus deren Empfehlungen ist die heutige **Strassenrechnung** (GVK 1984) und die **Eisenbahnrechnung** (GVK 1984) entstanden. Beide Rechnungen weisen einen jährlich publizierten Gesamtkostendeckungsgrad aus. Dieser Gesamtkostendeckungsgrad bezieht sich auf die Infrastruktur und (bei der Eisenbahnrechnung) auf die Erbringung der Verkehrsleistungen.

Sowohl die Strassen- als auch die Schienenrechnung sind aus verschiedenen Gründen revidiert und ergänzt worden:

- › Der Übergang von der Warenumsatzsteuer (WUST) zur Mehrwertsteuer (MWST) sowie die Einführung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) haben zu einer kleinen Revision der Strassenrechnung (INFRAS, EPFL, Slembeck) geführt. Die Anpassungen sind mittlerweile in Kraft (Strassenrechnung 2001).
- › Die Bahnreform und damit verbunden die rechnerische Trennung zwischen Infrastruktur und Verkehr haben auch zu einer Revision der Eisenbahnrechnung (mit zwei getrennten Rechnungen) geführt (vgl. INFRAS 1999). Mit der Eisenbahnrechnung 2001 sind die Vorschläge umgesetzt worden.
- › In verschiedenen Formen und Anläufen sind ergänzende Betrachtungsweisen zur Berücksichtigung weiterer volkswirtschaftlicher Kosten und Nutzen vorgenommen worden. Damit verbunden ist die Frage, wie die sog. externen Kosten (Unfälle, Umwelt) bzw. (externe) Nutzen einbezogen werden sollen:
 - › Im Rahmen von verschiedenen Studien (vgl. GVF 1993, INFRAS/Econcept/Prognos 1996) sind Quantifizierungen für einzelne externe Kosten durchgeführt worden. Diese werden momentan aufdatiert. Die externen Kosten sind auch in so genannten Indikatorensystemen (vgl. INFRAS/IRER 1988) aufbereitet worden.
 - › Verschiedene Studien haben versucht, den Nutzen bzw. den externen Nutzen des Verkehrs zu erfassen (vgl. IRER 1988, Ecoplan 1992, Baum et.al. 2000, Maggi/Peter et.al. 2000). Die Aussagen sind teilweise konträr, vor allem was die Bedeutung des externen Nutzens angeht. Vor allem der Beitrag des Verkehrs zum allgemeinen Wirtschaftswachstum wird unterschiedlich eingeschätzt.

- › Im Rahmen einer bilateralen Studie Schweiz-Österreich im Auftrag des damaligen Dienst GVF sind die Rechnungen der Schweiz und Österreich miteinander verglichen worden, als Basis für Elemente einer gemeinsamen Internalisierungspolitik (INFRAS/Herry/Prognos 1997).
- › Unter Leitung des BFS ist zudem versucht worden, eine Gesamtrechnung zu entwickeln, die zwischen privaten Betriebskosten, Infrastrukturkosten und externen Kosten unterscheidet.

Parallel dazu ist auch für den Luftverkehr erstmals eine Pilotrechnung erstellt worden (INFRAS 2003), die sowohl die Kosten und die Erträge der Flughafenbetreiber und Skyguide als auch die kalkulatorische Zinsen für früher gewährte *à fonds perdu* Beiträge der öffentlichen Hand einbezieht.

Neue Anforderungen als Eckpfeiler

Alle diese Grundlagen und Arbeiten bilden Bausteine für eine Gesamtkostenrechnung im Verkehr, die sich mit folgenden Herausforderungen beschäftigen muss:

- › Die bisherige Strassen- und Eisenbahnrechnung bilden nur einen Teil der Gesamtkosten des Verkehrs ab.
- › Mit der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) existiert erstmals eine Verkehrsabgabe, die vor allem zur Internalisierung der externen Kosten erhoben wird. Damit stellt sich die Frage, wie deren Erträge (die nicht für Strassenzwecke eingesetzt werden) anzurechnen sind.
- › Die institutionellen Änderungen bei den einzelnen Verkehrsträgern (Privatisierung von Flughäfen, Bahnreform etc.) führten zu einer veränderten betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Perspektive.
- › Grundsätzlich kristallisiert sich die Erkenntnis heraus, dass die Gesamtkostenrechnung verschiedenen Ansprüchen genügen muss und deshalb nicht auf einen simplen Indikator (z.B. Gesamtkostendeckungsgrad) reduziert werden kann. Bei der Anwendung eines einzigen Indikators besteht zudem die Gefahr von Missinterpretationen, da beispielsweise die heutige Strassenrechnung und Eisenbahnrechnung nur bedingt vergleichbar sind.²
- › Die EU hat mit der neuen Wegekostenrichtlinie (2005) neue Anforderungen an Verkehrskostenrechnungen formuliert. Für die Besteuerung der Schwerverkehrsfahrzeuge (Ablösung der Eurovignette) sollen die zukünftig anfallenden Kosten für Betrieb und Unterhalt

² Nur die Infrastrukturrechnungen können direkt miteinander verglichen werden.

sowie ein Teil der Kapitalkosten und die Unfallkosten anrechenbar sein. Deutschland hat einen vergleichbaren Ansatz für die Abgabebemessung der Schwerverkehrsabgabe verwendet (vgl. IWW/ Prognos 2002).

Ziele des Auftrags

Vor diesem Hintergrund hat das BFS an die ARGE INFRAS-Ecoplan eine Studie mit folgendem Auftrag vergeben:

- › Erstellen eines Modells für eine jährliche mehrstufige Transportkostenrechnung unter Einbezug der externen Kosten. Diese Rechnung soll mit Hilfe von Indikatoren Aussagen über die Umsetzung des Verursacherprinzips machen und Vergleiche zwischen den Verkehrsmitteln ermöglichen.
- › Erstellen einer Pilotrechnung für ein aktuelles Referenzjahr mit Hilfe von vorhandenen Grundlagen für die Verkehrsträger Strasse, Schiene, Luft und Schifffahrt.
- › Erstellen einer Finanzflussrechnung mit den wichtigsten Finanzströmen.
- › Abklären von Möglichkeiten für eine regionalisierte Rechnung.
- › Abklären der Schnittstellen/Möglichkeiten für eine Grenzkostenrechnung.
- › Vorschläge für die Publikation und das weitere Vorgehen.

Gliederung des Berichts

Der Bericht ist in drei Teile gegliedert.

- › Teil 1 diskutiert die Ziele und Inhalte TRAKOS und stellt das Konzept vor.
- › Teil 2 stellt die Resultate der Pilotrechnung für das sog. Basismodul vor. Diese Rechnung zeigt die gesamten Kosten und anrechenbaren Erträge für die einzelnen Verkehrsträger (und differenziert nach den wichtigsten Verkehrsmitteln) auf, auf Basis der aktuell verfügbaren Grundlagen. Damit wird auch die Machbarkeit von TRAKOS getestet und ein Vorschlag für die Darstellung und Kommunikation der Ergebnisse dargestellt.
- › Teil 3 zeigt das Konzept und die Ergebnisse für die Spezialrechnungen, insbesondere die Resultate der Finanzflussrechnung, der regionalisierten Rechnung und die Grenzkostenrechnung.
- › Teil 4 schliesslich zieht ein Fazit bezüglich der Interpretation der Ergebnisse und macht Vorschläge für die weitere Umsetzung von TRAKOS.

TEIL 1 KONZEPT

2. ERKENNTNISSE AUS PRAXIS UND FORSCHUNG

2.1. VERKEHRSTRÄGERRECHNUNG SCHWEIZ

Die Schweiz verfügt – im Vergleich zum Ausland – über eine langjährige Kultur von Kostenrechnungen im Verkehr. Insofern ist es wichtig, die heutigen Pfeiler der Rechnung zunächst kritisch zu analysieren.

Strassenrechnung

Die Schweizerische Strassenrechnung wird seit 1959 publiziert und ist eine Infrastrukturrechnung, die Ressourcenkosten und die anrechenbare Erträge miteinander vergleicht (BRB vom 25.6.1986). Die jüngste Revision ist im Jahr 2000 durchgeführt worden und fliesst in die Präsentation der Rechnung 2001 ein. Wichtige Neuerungen betreffen u.a. die Anrechnung der MWST (Nettoprinzip), die Anrechnung der LSVA-Erträge (Teilanrechnung der Erträge für Strassenzwecke), die Aufschlüsselung der Kosten nach Fahrzeugkategorien (neue Achslastfaktoren) sowie die Präsentation der Rechnung (v.a. Stellenwert der Ausgabenrechnung). Die Ergebnisse werden in verschiedenen Stufen präsentiert. Die Ausgabenrechnung zeigt die Bruttoausgaben für die einzelnen Strassenkategorien. Die Kapitalrechnung vergleicht die Gesamtkosten und -erträge und ermittelt einen jährlichen Eigenwirtschaftlichkeitsgrad. Die Kategorienrechnung zeigt die Kostendeckungsgrade für die einzelnen Fahrzeugkategorien. Die Kosten werden nach der sog. ‚Perpetual Inventory‘ Methode ermittelt, indem aus den jährlichen Investitionsausgaben Abschreibungen und Zinsen gebildet werden. Die Verzinsung erfolgt auf dem durchschnittlich gebundenen Kapital mit dem mittleren Selbstkostenzinssatz der Bundesanleihen, nach Abzug von Quoten für den Strassenverkehr (Kostenanteile des motorisierten Strassenverkehrs).³

Die Strassenrechnung zeigt periodisch den Ressourcenverzehr der einzelnen Fahrzeugkategorien und weist Totalkosten aus. Mit Hilfe der Fahrzeugleistungen pro Kategorie können auch Durchschnittskosten (nicht aber Grenzkosten) ermittelt werden. Die Strassenrechnung basiert auf folgender Struktur:

› Kostenarten: Kapitalkosten, laufende Kosten;

³ Sie betragen für kommunale Strassen 70% und für Staatsstrassen 90% und beruhen auf Schätzungen der damaligen Kommission Nydegger. Sie sollen insbesondere die Anteile für den Langsamverkehrs (Velo, Fussgänger) abbilden.

- › Ertragsarten: Mineralölsteuer/-zuschlag, Steuern und Zollerträge aus den Fahrzeugimporten, kantonale Motorfahrzeugsteuern und Gebühren, Autobahnvignetten, LSVA für Strassenzwecke, Anteil MWST
- › Kostenstellen: Neubau, Verbesserung/Ausbau, Landerwerb, Baulicher Unterhalt, Betrieblicher Unterhalt, Verwaltung, Signalisation, Verkehrsregelung für Nationalstrassen, Kantonsstrassen, Gemeindestrassen;
- › Verkehrsmittel:
 - › Personenverkehr: Motorzweiräder, Personenwagen, Öffentliche Cars/Busse, Private Cars, Kleinbusse,
 - › Güterverkehr: Lieferwagen, Lastwagen (inkl. Anhänger), Sattelschlepper (inkl. Anhänger).

Eisenbahnrechnung⁴

Die Schweizerische Eisenbahnrechnung wird im Auftrag des Bundesrates seit 1975 als erweiterte Publikation geführt.⁵ In den letzten Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für das Verkehrsangebot „Schienenverkehr“ mehrmals verändert. Mit dem Leistungsauftrag 1987 wurde erstmals eine rechnerische Trennung zwischen Infrastruktur und Verkehr der SBB eingeführt. Die Kosten für Bau und Unterhalt der Infrastruktur wurden vom Bund übernommen. Seit Inkrafttreten der Bahnreform am 1.1.1999 schliessen Bund und SBB eine Leistungsvereinbarung für jeweils vier Jahre ab, welche Bau, Unterhalt und Betrieb der Infrastruktur umfasst. Sie legt unter anderem Abgeltung und Investitionsmittel fest. Diese rechnerische Auftrennung zwischen Infrastruktur und Verkehr stimmt mit jener überein, die in den EU-Staaten angewendet wird.⁶ Analog wird für die übrigen Bahnunternehmungen jährlich eine Angebotsvereinbarung vom Bund und der Kantone für Betrieb und Unterhalt abgeschlossen.

Die Eisenbahnrechnung vermochte in der bisherigen Form die Anforderungen an eine aussagekräftige und transparente Rechnungslegung nicht mehr zu erfüllen. Das Bundesamt für Statistik beauftragte deshalb INFRAS mit der Revision der Eisenbahnrechnung. Basierend auf dem Schlussbericht dieser Studie (INFRAS 2002, Pilotrechnung) erstellte das BFS in der neuen Form eine Eisenbahnrechnung, die im November 2003 in die Vernehmlassung gegeben

⁴ Aus der Vernehmlassung des BFS zur neuen Struktur der Eisenbahnrechnung.

⁵ BRB vom 9. Februar 1977 (Überweisung der Motion Wenger durch die eidgenössischen Räte).

⁶ SR 96.090 Bahnreform, in Kraft seit 1.1.1999.

wurde. Die neue Methode erlaubt es, die Eisenbahnrechnung auf der Stufe Infrastruktur mit anderen Verkehrsträgerrechnungen zu vergleichen.

Gemäss Revision 2000 zeigt die Eisenbahnrechnung neu zwei unterschiedliche Betrachtungsebenen: die betriebswirtschaftliche und die volkswirtschaftliche Rechnung. Die betriebswirtschaftliche Rechnung basiert auf der Unternehmensoptik und zeigt auf, wie gut die Bahnen die Leistungsvereinbarung des Bundes erfüllen. In der volkswirtschaftlichen Rechnung wird ausgewiesen, wie viel der Verkehrsträger „Eisenbahnen“ aus gesamtwirtschaftlicher Sicht kostet. Diese Betrachtungsebene zeigt, wie hoch die volkswirtschaftlich relevanten Kosten für diesen Verkehrsträger jährlich insgesamt ausfallen und wie viel der Kosten aus eigenen Mitteln der Bahnen erwirtschaftet werden.

Die drei wichtigsten Unterschiede zwischen der betriebswirtschaftlichen und der volkswirtschaftlichen Rechnung sind:

- › Die Abgeltungen des Bundes für Verkehr und Infrastruktur werden bei der volkswirtschaftlichen Rechnung nicht als Ertrag angerechnet, sondern separat ausgewiesen.
- › Die in der Vergangenheit von der öffentlichen Hand gesprochenen zinsgünstigen oder zinslosen Darlehen werden bei der volkswirtschaftlichen Sicht mit dem durchschnittlichen Zins der Bundesobligationen kalkulatorisch verzinst und den Bahnen angelastet.
- › Die auf dem Anlagevermögen anfallenden Kapitalkosten werden bei der volkswirtschaftlichen Rechnung auf der Basis der detaillierten Anlage- und Abschreibungsrechnung der einzelnen Bahnen berechnet. In der betriebswirtschaftlichen Rechnung werden die Vermögensteile auf der Basis der ausgewiesenen Bilanz abgeschrieben und verzinst, was nicht in jedem Fall der volkswirtschaftlichen Realität gemäss Anlagenrechnung entspricht.⁷

Dieses Vorgehen entspricht methodisch der Strassenrechnung des Bundesamtes für Statistik (BFS). Ähnlich wie in der Strassenrechnung dient die Eisenbahnrechnung auch als Grundlage für die schweizerische Verkehrspolitik. Die Bilanz zwischen Kosten und Erträgen ergibt die Eigenwirtschaftlichkeit. Die Eisenbahnrechnung hat folgende Struktur:

- › Kostenarten: Kapitalkosten, laufende Kosten, Spezialfinanzierungen.
- › Ertragsarten: Verkehrserträge, Abgeltungen, übrige Erträge.⁸

⁷ So werden beispielsweise die Kosten für den Tunnelausbruch (v.a. bei Alpentunnel) in der Bilanz nicht aktiviert.

⁸ Die Nebenerträge werden zwar separat ausgewiesen. Es ist aber nicht möglich, bahnfremde Nebenerträge zu separieren. Die Eigenwirtschaftlichkeitsgrade beziehen sich auf die gesamthaft von den Bahnen erwirtschafteten Kosten und Erträge.

› Verkehrsmittel (Sparten):

- › Personenverkehr
- › Güterverkehr
- › Infrastruktur.

Konzept Infrastrukturrechnung Luftfahrt

Die jährlichen Verkehrsträgerrechnungen für den Strassen- und den Schienenverkehr zeigen periodisch die Kostendeckungsgrade nach Verkehrsmitteln auf. Eine solche Rechnung ist bis anhin für den Luftverkehr nicht vorhanden. INFRAS hat im Auftrag des ARE ein Basis-konzept für eine Infrastrukturrechnung Luftfahrt erarbeitet und eine Pilotrechnung für den Zeitpunkt 2000 aus betriebs- und aus volkswirtschaftlicher Sicht für die drei Landesflughäfen (Zürich, Basel, Genf), für vier Regionalflugplätze (Bern-Belp, Lugano-Agno, St. Gallen-Altenrhein und Sion) sowie für die Flugsicherung (Skyguide) erstellt.

Für die Infrastrukturrechnung Luftverkehr stellen sich verschiedene Abgrenzungs- und Bewertungsfragen. Eine der zentralen Abgrenzungen ist die unterteilte Erfassung und Darstellung des Bereichs Aviation (Flughafenbetreiber, Airlines, weitere flugrelevante Betriebe) und des Bereichs Non-Aviation (nicht flugrelevante Betriebe, z.B. Restaurants, Duty-Free-Shops, etc.). Neben den betriebswirtschaftlichen Ergebnissen sind auch verschiedene volkswirtschaftliche Zusatzkosten und -erträge einzubeziehen, beispielsweise kalkulatorische Zinsen für Beiträge der öffentlichen Hand. Die folgende Tabelle stellt die wichtigsten Annahmen für die Bewertung zusammen.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEWERTUNGSFRAGEN „INFRASTRUKTURECHNUNG LUFTFAHRT“	
Kernfragen	Annahmen
Bewertung der Infrastruktur	
Abgrenzung der Infrastruktur	Unterteilung nach Aviation und Non-Aviation. Basis sind die Services der Flughäfen bzw. der Flugsicherung.
Bewertung der Anlagen	Auf Basis der Anschaffungskosten (Einbezug der Buchwerte), Bewertung des Bodens soweit möglich nach Alternativkostenkonzept (Bodenpreise für alternative Nutzungen).
Berechnung der Kapitalkosten	Abschreibungen auf den Anschaffungskosten, betriebswirtschaftlich ausgewiesene Zinskosten plus Zinskosten des gebundenen Kapitals (Berechnung über Nominalzinsen, Refinanzierungskosten als Basis).

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEWERTUNGSFRAGEN „INFRASTRUKTURRECHNUNG LUFTFAHRT“	
Kernfragen	Annahmen
Volkswirtschaftliche Aspekte	
Zinskosten für öffentliche Zuwendungen	Berücksichtigung der Bundesdarlehen, Einbezug der kantonalen Beiträge bei den Landesflughäfen ausser wenn ein Wechsel der Rechtsform des Flughafens stattgefunden hat und die kantonalen Darlehen (implizit) einbezogen wurden. Subventionen/Beteiligungsverluste an Airlines werden ausgewiesen, nicht aber angerechnet.
Wechsel der Rechtsform eines Flughafens	Die Bewertungen der Flughäfen bei einem Wechsel der Rechtsform wurden nicht überprüft, da die Bewertungsgrundlagen nicht einsehbar sind.
Steuern	Infrastrukturkostenerfassung nach dem Nettoprinzip, nach Abzug der Steuern. Mineralölsteuer für nationale Flüge bzw. Steuererlass für internationale Flüge nur ausgewiesen, nicht aber angerechnet.
Externe Kosten	Kein Einbezug. Nur Einbezug der getätigten Vermeidungs- und Reparaturkosten für Sicherheit (der Flugpassagiere), Lärm-, Gewässer- und Naturschutz.
Leistungen für die öffentliche Hand	Post, Zoll, Militär etc. bezahlen nichts für die beanspruchten Räume und Fläche. Diese Gratisleistungen der Flughäfen an den Bund werden grob quantifiziert und angerechnet.

Tabelle 1 Übersicht über die wichtigsten methodischen Vorschläge für eine Pilotrechnung Infrastruktur Luftfahrt.

Aus verschiedenen Gründen (aufwändige Abgrenzungen, kein Zugang zu privatwirtschaftlichen Informationen) ist eine detaillierte Darstellung der Kosten und Erträge nach Sparten entlang den Gebühreneinheiten nicht möglich. Die Pilotrechnung weist deshalb die folgende minimale Struktur auf:

- › Nach Kostenarten: Kapitalkosten, Personalkosten, übrige Kosten,
- › Nach Ertragsarten: Gebühren, übrige Erträge,
- › Nach ökonomischer Fragestellung: Betriebswirtschaftliche Rechnung, anrechenbare volkswirtschaftliche Zusatzkosten und -erträge, weitere volkswirtschaftliche Aspekte,
- › Flughäfen: Nach Flughäfen (Landesflughäfen, Regionalflugplätze), sowie nach Service-Bereichen (Aviation und Non-Aviaton),
- › Skyguide: Nach Serviceeinheiten (Approach Services, Route Services, Instrumentenflug/Sichtflug).

Berechnung externe Kosten und Nutzen

Die Berechnung der externen Kosten und Nutzen hat ebenfalls eine langjährige Kultur und basiert auf einer Empfehlung der Kommission Nydegger (GVK 1984). Ausgehend von einem Indikatorenset für die Ermittlung von sozialen Kosten und Nutzen (Indikatorenkonzept

SKNV, INFRAS/IRER 1988) wurden für ausgewählte Bereiche konkrete Berechnungen vorgenommen:

- › **Unfallkosten:** Seit 1988 liegen Schätzungen für die sozialen und externen Unfallkosten für die Schweiz vor, die laufend aufdatiert werden. Die jüngste Aufdatierung ist für den Zeitpunkt 2000 vorgenommen worden (Ecoplan 2002). Von Bedeutung sind insbesondere drei methodische Elemente:
 - › Die Aufteilung der Unfälle auf die einzelnen Verkehrsträger und Fahrzeugkategorien erfolgt nach dem Schuldprinzip. Dazu werden regelmässig die Unfallstatistiken ausgewertet.
 - › Die Bewertung von Menschenleben (sog. „value of statistical life“) erfolgt nach dem Prinzip der Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung von Risiken mit Todesfolge (basierend auf Ergebnissen von Zahlungsbereitschaftsbefragungen). Die ersten Studien (Ecoplan 1990) hatten noch den Humankapitalansatz verwendet (Nettoverlust BIP), der zu wesentlich tieferen Werten führte.
 - › Der Anteil der externen Kosten erfolgt nach zwei Methoden:
 - › Bei der **Sicht Verkehrsträger** wird der gesamte Verkehrsträger Strasse als eine Einheit betrachtet. Extern sind damit nur jene Kosten, die von der Allgemeinheit getragen werden. Kosten, die innerhalb der Verkehrsteilnehmenden anfallen gelten als intern.
 - › Bei der **Sicht Verkehrsteilnehmende** steht das Individuum im Vordergrund. Alle Kosten, welche nicht vom Unfallverursacher getragen werden, sind bei dieser Sicht extern. Dieser zweite Ansatz führt zu wesentlich höheren externen Kosten. Die zweite Sichtweise ist relevant, wenn es um die optimale Gestaltung der Preise geht.
- › **Lärmkosten:** Die ursprüngliche Studie zu den Lärmkosten (Infraconsult 1990) hat die Lärmkosten mit Hilfe des Zahlungsbereitschaftsansatzes (Grundstückwertverluste) berechnet. Sie weist verkehrsbedingte Lärmkosten (für Strasse und Schiene) für den Zeitpunkt 1993 aus. Für das Jahr 2000 hat eine vollständige Überarbeitung der Berechnungen stattgefunden (Ecoplan 2004). Dabei wird das Mengengerüst (Anzahl lärmbelastete Personen bzw. Wohnungen) mit einer wesentlich verfeinerten Methode ermittelt. Erstmals werden für auch die lärmbedingten Gesundheitskosten des Verkehrs ermittelt.
- › **Luftverschmutzungsbedingte Gebäudeschäden:** Die ursprüngliche Studie (INFRAS 1992) hat die Kosten für den Zeitpunkt 1993 berechnet, mit Hilfe eines Zahlungsbereitschaftsansatzes. Diese setzt sich zusammen aus den tatsächlichen Reparaturkosten (verkürzte Renovationszyklen) und der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung von Verschmutzung

(ausgedrückt als virtuelle Reparaturkosten). Auch dieser Kostenblock ist mit Hilfe von verfeinerten Methoden aufdatiert worden (INFRAS 2004).

- › **Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten:** Auch diese Kosten wurden für das Jahr 2000 aufdatiert (Ecoplan 2004). Für die Berechnung der resultierenden Kosten wird ein Schadenskostenansatz auf Basis von Zahlungsbereitschaften verwendet. Die Bewertung von vorzeitigen Todesfällen erfolgt auf derselben Grundmethodik wie bei den Unfällen.
- › **Natur und Landschaft:** Die verkehrsbedingten Kosten sind für einen aktuellen Zeitpunkt ermittelt worden mit Hilfe eines virtuellen Reparaturansatzes (Virtuelle Wiederherstellkosten für Beeinträchtigungen ab 1950, gemäss Econcept 2004).
- › **Staukosten:** Die Staukosten der Schweiz sind im Rahmen einer Forschungsstudie (INFRAS 1998) ermittelt worden. Die Kosten beruhen auf der Quantifizierung der entstehenden zusätzlichen Zeitkosten in registrierten Stausituationen. Für den Kanton Zug (INFRAS 2001) sind die Staukosten als Differenz von Fahrten während der Spitzenstunden und tagsüber ermittelt worden (basierend auf empirischen Messungen). Momentan werden die Staukosten auf Bundesebene aufdatiert
- › **Weitere Kosten:** In diversen Studien (z.B. INFRAS 1994, 1998, 2000) sind verschiedene Kosten für luftverschmutzungsbedingte Biosphärens Schäden (Wald, Landwirtschaft, Wasser) oder Klimaschäden grob quantifiziert worden. Im Rahmen einer aktuellen Studie des Bundes (INFRAS 2006) sind die verschiedenen Kosten (Klimakosten, weitere Schäden der Luftverschmutzung, Erschütterungen, Kosten von vor- und nachgelagerten Prozessen, zusätzliche Kosten im städtischen Gebiet) umfassend quantifiziert worden.
- › **Externe Nutzen:** In verschiedenen Studien ist für die Schweiz die Frage geklärt worden, ob der Verkehrsbereich externe Nutzen erzeugt (z.B. IRER 1988, Ecoplan 1992). Beide Studien kommen zum Schluss, dass die Nutzen des Verkehrs in der Regel interner Art sind. Sie lassen sich durch die Zahlungsbereitschaft für die generalisierten Transportkosten (Betriebskosten, Zeitkosten) ausdrücken. Weitergehende Nutzen für die Wirtschaft werden zwar grundsätzlich anerkannt, nicht aber als extern bezeichnet. Eigentliche externe Nutzen sind minimal (z.B. Nutzen für Ambulanzfahrzeuge, Zeitersparnisse bei Angebotserweiterungen im öffentlichen Verkehr, Nutzen durch Betrachten von Verkehr, Presserohstoff). Im Rahmen einer umfassenden aktuellen Nutzenstudie (Ecoplan et.al.) sind die Nutzen des Verkehr (interne und externe Nutzen) aufdatiert worden.

Compte transport suisse

Die ETH Lausanne hat ein Grundkonzept für eine Schweizerische Gesamtkostenrechnung erarbeitet und für 1995 Resultate vorgelegt. Die Rechnung stellt in erster Linie eine Kompilation dar und unterscheidet zwischen

Basisinformationen zu Angebot und Nachfrage (Netze, ÖV-Angebot, Verkehrsleistungen), Ausgaben (Gesamtausgaben, Ausgaben der Privaten für Güter- und Personenverkehr, Ausgaben für den öffentlichen Verkehr, Ausgaben für Infrastruktur)

Einheitskosten pro Verkehrsmittel (Personenwagen, Busse, LKW, Lieferwagen)

Externe Kosten (Unfälle, Luftverschmutzung, Lärm) für die einzelnen Verkehrsträger.

Die einzelnen Elemente werden nicht zu einer Gesamtkostenrechnung zusammengefügt.

Fazit

Die periodisch publizierte Strassenrechnung und die Eisenbahnrechnung sowie die Pilotrechnung Luftfahrt sind wichtige Bestandteile einer Verkehrsträgerrechnung und beziehen sich auf reale und finanziell relevante Kosten für die öffentliche Hand. Sie sind Ergebnis einer längeren Konsensfindung für die Methodenkonvention (auf fachlicher wie auch politischer Ebene). Dies gilt insbesondere für die Bewertung der Infrastruktur, der Aufteilung von Kosten auf einzelne Verursacher (z.B. Fahrzeugkategorien im Strassenverkehr) und die Anrechenbarkeit von Erträgen.

- › Die Eisenbahnrechnung (und auch das Konzept für die Infrastrukturrechnung Luftfahrt) unterscheidet zwischen einer betriebswirtschaftlichen Rechnung (basierend auf den aktuellen Geschäftsberichten) und einer volkswirtschaftliche Rechnung unter Einbezug von zusätzlichen Kapitalkosten mit einheitlichen Abschreibungsdauern und Verzinsungsregeln.
- › Die Abgrenzung der Infrastruktur ist grundsätzlich auf die verkehrsrelevante Infrastruktur bezogen. In der Praxis ergeben sich allerdings Unterschiede, weil es für die Abgrenzung der Kerninfrastruktur (Schiene) oder den Aviation Bereich (Luftverkehr) keine festen Regeln gibt⁹.
- › Die Eisenbahnrechnung unterscheidet zwischen Infrastruktur und Verkehr, dies insbesondere deshalb, weil der Verkehrsbereich auch Leistungen für die Allgemeinheit (Service public bzw. gemeinwirtschaftliche Leistungen) erbringt und dafür Gelder von der öffentli-

⁹ Bei den Bahnen wird in der aktuellen Eisenbahnrechnung die gesamte Infrastruktur einbezogen, weil die Aufteilung und Anrechnung von Kosten und Erträgen für die Kerninfrastruktur aufwändig ist. Damit ist die Vergleichbarkeit zu Strasse (wo sich die Strassenrechnung auf die eigentliche Kerninfrastruktur bezieht) und Luftverkehr (Bereich Aviation) eingeschränkt.

chen Hand erhält. Die Strassenrechnung und die Konzeption Luftfahrt konzentrieren sich allein auf die Infrastruktur, weil im Verkehrsbereich im Regelfall keine öffentlichen Gelder stecken. Allerdings stellen der öffentliche Strassenverkehr (ebenfalls Abgeltungen der gemeinwirtschaftlichen Leistungen) und die jüngste Entwicklung im Schweizerischen Luftverkehr (Kapitalzuschüsse des Bundes bei Swiss) bedeutende Ausnahmen von dieser Regel dar.

- › Die Berechnungen der externen Kosten beruhen allesamt auf mikroökonomischen Ansätzen und beziehen auch Nutzenverluste der einzelnen Individuen mit ein. Die ermittelten Kostenfolgen sind nur zu einem Teil reale Ressourcenkosten.¹⁰ Die Ergebnisse weisen aufgrund methodischer und datentechnischer Schwierigkeiten grössere Unsicherheiten auf und können daher nicht auf dieselbe Stufe gestellt werden wie die periodischen Strassen- und Eisenbahnrechnungen.

Die vorliegenden Rechnungen bilden eine wichtige und kohärente Basis für TRAKOS. Die *Compte transport suisse* stellt einen ersten Ansatz dar für das Zusammenfügen der einzelnen Bereiche zu einer kohärenten Gesamtkostenrechnung.

2.2. NATIONALE VERKEHRSTRÄGERRECHNUNGEN AUSLAND

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Informationen aus Kapitel 3. Die Resultate sind kompiliert aus UNITE (2000)

¹⁰ Der Unterschied zwischen Ressourcenkosten und dem gesamten volkswirtschaftlichen Nutzenverlust lässt sich am Beispiel der Unfälle besonders deutlich zeigen: Bei einem Unfall mit verletzten oder getöteten Unfallopfern ergibt sich der Ressourcenverlust unter anderem durch Aufwendungen für die medizinische Behandlung, für die Behebung von Sachschäden und für die Unfallbearbeitung durch Polizei und Justiz sowie durch den vorübergehenden oder dauernden Produktionsausfall der verletzten oder getöteten Unfallopfer. Vollständig vernachlässigt wird bei dieser Betrachtung, der Nutzenverlust beim betroffenen Opfer durch Schmerz, Leid und Verlust an Lebensfreude. Dieser Nutzenverlust (sogenannte immaterielle Kosten) stellt zwar keinen eigentlichen Ressourcenverbrauch dar. Aus einer volkswirtschaftlichen Gesamtbetrachtung ist aber klar, dass die Unfallopfer einen höheren Nutzenverlust erleiden als die reinen Ressourcenkosten. Dies kann auch daran festgestellt werden, dass bei entsprechenden Befragungen eine (vergleichsweise grosse) Zahlungsbereitschaft zur Verminderung des Unfallrisikos geäussert wird, selbst wenn alle Ressourcenkosten durch Versicherungen oder die öffentliche Hand gedeckt werden.

	Schweiz	Oesterreich	Finnland	Frankreich	Deutschland	Schweden	Grossbritannien	USA
Ziel	Besteuerung und Preisfestsetzung, Allg. volksw. Informationen	Besteuerung und Preisfestsetzung, Allg. volkswirtschaftliche Informationen	Besteuerung und Preisfestsetzung	Kostendeckung Besteuerung und Preisfestsetzung, Allg. volksw. Informationen	Besteuerung und Preisfestsetzungen, Kostendeckung	Kosten-Nutzen-Analyse und Preisfestsetzungen	Kostendeckung Besteuerung und Preisfestsetzung	Kostendeckung Besteuerung und Preisfestsetzung
Art der Kostenerfassung	Social Account	Social Account	Social Account	Investitionsrechnungen und Social Account	Social Account	Business Account und Aussagen zum Social Accounting	Business Account	Business Account Informationen zu sozialen Kosten
Output	Gesamtkostendeckung	Gesamtkostendeckung durch Transportmittel Grenzkostenpreise	Gesamtkostendeckung Variable Kostendeckung	Kostendeckung Soziale Grenzkostenpreise	Gesamtkostendeckung	Einheitskosten aus Kosten-Nutzen-Analyse Grenzkostenpreise	Gesamtkostendeckung Grenzkostenpreise	Kostendeckung Grenzkostenpreise
Erfasste Verkehrsträger	Strasse, Schiene	Strasse, Schiene	Alle	für Business Accounts: alle	Alle	Strasse	Strasse	Strasse (Autobahnen)
Kapitalisierung der Investitionen	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja (ursprünglich)	Nein	Nein	Nein
Einbezug Staukosten	Nicht innerhalb der Rechnung	Nicht innerhalb der Rechnung	Nicht innerhalb der Rechnung	Nicht innerhalb der Rechnung	Nein	Nein	Nicht innerhalb der Rechnung	In den sozialen Grenzkosten enthalten
Einbezug externe Kosten	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Für die sozialen Grenzkosten
Periodizität	Jährlich, periodische Aufdatierung der externen Kosten	Periodisch aufdatiert	Einmalige Studie	Jährliche Rechnung Einmalige Studie der externen Kosten	Jährlich	Periodisch aufdatiert	Jährliche Kostenrechnung, Einmalige Studie der externen Kosten	Periodisch aufdatiert

Tabelle 1 Übersicht über die Praxis in ausgewählten Ländern.

Bei der Betrachtung der Ansätze der einzelnen Länder kann zwischen drei verschiedenen Zielen unterschieden werden:

Betriebswirtschaftlicher Ansatz

Hier werden die direkten Kosten mit den Erträgen verglichen. Jedes Land ist daran interessiert, einen finanziellen Leistungsindikator zu haben. Die Ansätze hängen von den institutionellen Vorbedingungen und der Methodik der Kostenschätzung ab.

- › Jedes Land kennt ‚Business Accounts‘ für die so genannt privatisierten Sektoren wie Schiffshäfen, Fluggesellschaften/Flughäfen, oder bei der Bahn (infolge der Bahnreform) mindestens für den Bereich Verkehrsleistungen. In einigen Ländern sind die Leistungen der Bahninfrastruktur auch einbezogen, da die Infrastruktur privatisiert worden ist (wie z.B. in Deutschland oder Grossbritannien). Dasselbe gilt auch für den Strassensektor gewisser Länder, in denen es private Unterhalts- und Betriebsdienste gibt (wie Italien, Frankreich, Spanien und Portugal).
- › Diese ‚Business Accounts‘ reflektieren die Wirtschaftlichkeit der politisch vorgegebenen Rahmenbedingungen (wie Schuldenerlassungen etc. und spezielle Subventionen). Sie zeigen auf, ob der spezifische Leistungsauftrag innerhalb der Rahmenbedingungen erfüllt ist. Sie zeigen aber die realen (volkswirtschaftlichen) Transportkosten nicht auf.
- › Viele Länder wenden diese Ansätze auch für die staatliche Infrastruktur an, vor allem im Strassensektor. Wir unterscheiden zwischen drei mehr oder weniger komplexen Ansätzen:
 - › Die einfachste Methode ist der Vergleich zwischen den jährlichen Ausgaben mit den Einnahmen, um Kostendeckungsgrade für die verschiedenen Transportmittel zu erhalten. Dazu braucht es Prozeduren, um die Kosten zu verteilen. Die EC-Infrastrukturrichtlinie von 1970 bietet ein Grundgerüst für die Aufschlüsselung der Ausgaben für Strassen-, Bahn- und Wassertransporte.
 - › Etwas anspruchsvoller ist der Ansatz, einen Kapitalwert für die Infrastruktur zu entwickeln (analog den CH-Rechnungen), um daraus die Kapitalkosten abzuleiten, die – wie in allen korrekt geführten ‚Business Accounts‘ – die zukünftigen Kosten für Unterhalt und Erneuerung reflektieren. Der Grad der Komplexität ist jedoch sehr verschieden. Am weitesten fortgeschritten sind Länder wie Deutschland oder Frankreich, die spezielle Methoden zur Schätzung der Abschreibungsrate anwenden.
 - › Der sehr komplexe Ansatz betrachtet auch künftige Kosten, die zusätzlich zur eigentlichen Infrastrukturleistung anfallen, wie z. B. Präventions- oder Kompensationskosten für Sicherheit, Lärm oder Natur- und Landschaftsschutzmassnahmen. Eine solche

Methode war für Deutschland vorgeschlagen worden. Die neueste Rechnung für die Strasse (Prognos/IWW 2002) hat für die Abschätzung der Infrastrukturkosten (zukünftiger Bau und Unterhalt) diesen Ansatz angewendet.

Die ‚Business Accounts‘ vergleichen Kosten und Erträge, um einen Hinweis auf eine Unter- oder Überdeckung der verschiedenen Transportmittel zu erhalten. Sie werden für die Besteuerung und die Preisfestsetzung verwendet. Sie haben normalerweise die Funktion eines Monitoring-Schemas ohne direkten strategischen Stellenwert. Aus volkswirtschaftlicher Sicht können sie für die Preisfestsetzungen von Durchschnittskostenpreisen eingesetzt werden oder – wenn die geschätzten Kosten zukünftige Ausgaben reflektieren – stellvertretend für langfristige Grenzkostenpreise der Infrastrukturkosten.

Ressourcenbilanzen

Die meisten Länder haben mit Infrastrukturrechnungen begonnen und entwickelten diese in Richtung volkswirtschaftlicher Kostenrechnungen („Social Accounts“) durch den Einbezug von Elementen externer Kosten wie Unfall- und Umweltkosten. Diese Rechnungen werden normalerweise auf Basis von einmaligen Expertengutachten errechnet.

Produziert werden normalerweise nationale Ressourcenbilanzen mit den Infrastruktur- und den externen Kosten auf der Aufwandseite und den Einnahmen aus den Beiträgen der Verkehrsbenutzer auf der Ertragsseite.

In Bezug auf die Berücksichtigung von Staukosten können wir eine ziemlich heterogene Situation feststellen. Die meisten Länder (wie Österreich, Finnland, Schweiz und Frankreich) zählen diese Kosten nicht zu den Infrastrukturkosten, was vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt her richtig ist, da die gesamten Infrastrukturkosten, Unfall- und Umweltkosten (siehe vorherige Kommentare) als Schätzgrößen für Durchschnitts- oder langfristige Grenzkostenpreise im Vergleich zu den Gesamtkosten stehen.

Genau wie die Infrastrukturkostenrechnungen sind diese Rechnungen Teil des nationalen Monitoringsystems ohne direkten strategischen Stellenwert.

Grundsätzlich sind Staukosten aus Sicht der Verkehrsträger intern. Langfristig geht es darum, die langfristigen Grenzkosten des Infrastrukturausbaus mit dem Grenznutzen aus der Stauminderung in Übereinstimmung zu bringen.

Strategische Informationen

Frühere Informationen über externe Kosten wurden dazu verwendet, Schattenpreise für Kosten-Nutzen-Analysen im Rahmen von Infrastrukturbewertungen zu produzieren.

Deutschland und Schweden haben bereits eine langjährige Tradition standardisierter Bewertungsmethoden. Diese Information ist aber nicht direkt mit Kostenrechnungen verbunden oder davon abgeleitet, sondern stammt meist aus speziellen Studien.

Durch die Empfehlungen des EU-Weissbuches über "Faire Bezahlung für die Infrastrukturbenutzung" haben viele Länder damit begonnen, Grenzkosten zu schätzen (z.T. mit Einbezug der Staukosten) und sie mit den Einnahmen zu vergleichen; manchmal sogar direkt mit den vom Treibstoffverbrauch abhängigen (Grenz) Benutzungsbeiträgen (wie Nutzergebühren oder Treibstoffabgaben). Diese Schätzungen können als neuer Ansatz angesehen werden, die Methode der sozialen Grenzkostenpreise anzuwenden. Wir können zwischen nationalen Werten unterscheiden, die normalerweise Grenzkosten im nationalen Durchschnitt darstellen und korridorspezifische Informationen, die sich sowohl auf Einheitskosten oder Detailbetrachtung (bottom-up Schätzungen für spezifische Verkehrszustände) abstützen.

Kein Land hat bis anhin für strategische Informationen diese Methode institutionalisiert.

Fazit

- › Es gibt keine konsistente Praxis in Europa (inkl. USA) für Transportkostenrechnungen. Aber wir können zwischen Monitoring-Instrumenten wie Verkehrsträgerrechnungen (mit oder ohne externe Kosten) und strategischen Informationen (für Preisfestsetzungen und Kosten-Nutzen-Analysen) unterscheiden.
- › Verkehrsträgerrechnungen haben einen statistischen Wert, der für das Monitoring der bestehenden Verkehrspolitik eines bestimmten Gebietes vor allem auf nationaler Ebene verwendet wird. Eine direkte Verbindung zu Preisfestsetzungen ist nicht notwendig. Aber es ist von Vorteil, wenn die eingesetzten Methoden vergleichbar sind.
- › Verkehrsträgerrechnungen zeigen die Gesamtkosten und die Kostendeckung mit Einbezug der Nutzergebühren auf. Wenn die Kostendeckung ein wichtiger Hinweis für die Besteuerung des Verkehrs ist, können die Staukosten nicht zu den Gesamtinfrastrukturkosten gezählt werden, um Doppelzählungen zu vermeiden.
- › Informationen über soziale Grenzkosten und der Vergleich mit je nach Verkehrsaufkommen variierenden Gebühren sind in den bestehenden Verkehrsträgerrechnungen noch

nicht entwickelt. Dieser Vergleich kann auf individueller Ebene (Ebene Transporteinheit) und auf nationaler Ebene (Verwendung von top-down Kosteninformationen) gemacht werden.

- › Ein wichtiges Ziel ist der Vergleich zwischen verschiedenen Verkehrsträgern, der mit der gängigen Praxis nur teilweise garantiert ist.
- › Informationen für Transportkorridore sollten nicht innerhalb der Verkehrsträgerrechnungen verwendet werden, sondern eher für strategische Entscheide wie Preisfestsetzungen oder Kosten-Nutzen-Analysen.
- › Informationen zu Kosten-Nutzenanalysen können ein wichtiger Auszug der nationalen Verkehrsträgerrechnungen sein, vor allem bei externen Kosten. Diese Informationen können aber auch aus spezifischen Studien gewonnen werden.

2.3. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN

Korridorrechnung Schweiz und Ausland

Für die Schweiz liegen punktuelle regionale Verkehrsträgerrechnungen vor. Im Zentrum stehen die Berechnungen für den Gotthard-Korridor, im Zusammenhang mit der Frage der Bemessung der Schwerverkehrsabgabe für den alpentransitierenden Verkehr (INFRAS/Herry 1994). Die Berechnung berücksichtigt die spezifischen Infrastrukturkosten und die externen Unfall- und Umweltkosten. Die Methodik ist vergleichbar mit den nationalen Berechnungen (vgl. 2.1). Allerdings ergeben sich bei solchen Korridorrechnungen zusätzliche Probleme:

- › Systemabgrenzung: Die Abgrenzung eines Korridors ist oft arbiträr, weil sich das untergeordnete Netz und das Zubringernetz nicht einwandfrei funktional abgrenzen lassen.
- › Zusecheidung von Gemeinkosten: Die Zusecheidung von Schweizweiten Gemeinkosten (wie allgemeiner Overhead, generelle Kapitalkosten etc.) auf einen spezifischen Korridor ist relativ arbiträr. Lässt man diese Kosten weg, ergeben sich aber in der Regel relativ niedrige Kosten im Vergleich zum nationalen Durchschnitt.
- › Zusecheidung von Erträgen: Insbesondere im Bereich Strasse (wo nur ein Teil der Erträge wegebezogen ist) ist eine Zusecheidung schwierig und wird in der Regel auf Basis der Fahrleistung vorgenommen.
- › Berechnung von externen Kosten in sensiblen Korridoren. Die Berechnungsansätze für externe Kosten sind in der Regel anthropozentrisch ausgerichtet und ermitteln Schäden für das Wirtschaftssystem. Schäden bzw. Risiken für die Biosphäre werden meist nicht adäquat erfasst. Dies führt tendenziell zur Unterschätzung von Umweltfolgekosten.

Ähnliche Rechnungen wie für den Gotthard gibt es für andere Transitkorridore (z.B. Brenner, Herry et.al. 1996; deutsche Verkehrskorridore, INFRAS/ZEW 1998; französische Korridore, BIPE 2002). Grundsätzlich ergeben sich dieselben Probleme wie oben für die Schweiz geschildert.

Gebietsrechnungen Schweiz und Ausland

Offizielle Teilrechnungen im Auftrag der öffentlichen Hand gibt es für verschiedene Gebiete. Diese Rechnungen sind in der Regel relativ umfassend und kommen den Ansätzen an eine Verkehrsträgerrechnung am nächsten. Wir stellen in der Folge die wichtigsten Rechnungen kurz vor:

- › Für den Kanton Zürich existiert eine Pilotrechnung, die private und soziale Ressourcenkosten und Finanzströme für die verschiedenen Verkehrsmittel unterscheidet (INFRAS / FISCUS 1998). Als Ergebnis resultieren drei verschiedene Niveaus von Kostendeckungsgraden:

- › Deckung derjenigen Kosten, die die Finanzen der öffentlichen Haushalte betreffen (finanzrelevante Kosten),
- › Deckung der Kosten inkl. private Ressourcenkosten
- › Deckung der gesamten sozialen Kosten.

Diese Rechnung bezieht also auch die privaten Kosten mit ein, die von den individuellen Verkehrsbenutzerinnen aufgebracht werden, ausgedrückt als Kosten für den Betrieb der privaten Strassenfahrzeuge. Dies ist deshalb gemacht worden, um einen Vergleich zwischen privatem und öffentlichem Verkehr zu ermöglichen. Nicht berücksichtigt sind die Zeitkosten.

- › Für die Agglomeration Bern ist eine regionalisierte Strassenrechnung mit Berücksichtigung der Infrastrukturkosten und der externen Kosten in den Bereichen Unfälle, Luft, Lärm, Klima und Stau erstellt worden (vgl. Ecoplan 1992). Die Berechnungen basieren weitgehend auf den entsprechenden nationalen Studien. Ausgehend von der ermittelten Unterdeckung der Kosten wurden verschiedene Massnahmen zu deren Internalisierung vorgeschlagen.
- › Für die Stadt Lausanne existiert eine von der ETH Lausanne erarbeitete Gesamtkostenrechnung (ähnlicher Ansatz wie Compte national, s. Kap. 2.1). Dabei wird auch eine Finanzflussrechnung dargestellt, die zwischen den Haushalten, den öffentlichen Unternehmen und dem Staat unterscheidet.

- › Die Transportkostenrechnung für die französische Region Ile de France (RATP 1999 und 2001) erfasst private und soziale Ressourcenkosten. Die Publikation der Ergebnisse fällt auf wegen der gelungenen Kommunikation/Darstellung der Ergebnisse. Der Text ist reich an Grafiken und stark gegliedert. Die Führung durch den Bericht wird durch zahlreiche Piktogramme erleichtert und ermöglicht auch einem eiligen Nutzer rasch die gesuchten Details zu finden.
- › Die Transportkostenrechnung für Wallonien (Université Bruxelles 1996) erfasst private und soziale Ressourcenkosten und widmet der Methodik und den verschiedenen Berechnungsansätzen und der Darlegung der einzelnen Berechnungsaspekte grössere Aufmerksamkeit.
- › Für Deutschland (Freiburg, Darmstadt) existieren regionale Rechnungen für die Ermittlung von Minimalkosten (least cost planning) im Verkehr. Sie berücksichtigen ebenfalls alle Kosten (inkl. Zeitkosten im Verkehr) und versuchen, Gesamtkostenbilanzen zur Evaluation von verschiedenen verkehrspolitischen Stossrichtungen einzusetzen. Die Ansätze haben sich aber als wenig praxistauglich erwiesen, weil der Aufwand für die Erstellung von Pilotrechnungen doch relativ gross ist.

Fazit

Vor allem die regionalisierten Rechnungen in Agglomerationen (Zürich, Bern, Lausanne, Ile de France) zeigen interessante Ansätze für Gesamtkostenbilanzen auf. Sie können insbesondere die Betriebskosten (MIV, ÖV) und die Unfall- und Umweltfolgekosten oft genauer und problembezogener berechnen. Interessant ist hier vor allem die Verknüpfung mit den regionalen Finanzrechnungen. Problematisch gestaltet sich aber der Bereich der Infrastrukturkosten, weil hier verschiedene Ebenen (nationale, regionale, kommunale Ebene) zusammenkommen und eine Zuteilung relativ schwierig ist. Die Kosten werden deshalb in der Regel aus dem finanziellen Blickwinkel einer Region (Kanton) ermittelt, was es wiederum schwierig macht, allgemeine volkswirtschaftliche Kosten (wie z.B. Umweltkosten) einwandfrei zuzuordnen.

2.4. ERKENNTNISSE AUS DER FORSCHUNG

Schweiz NFP 25 und NFP 41

Verschiedene Forschungsarbeiten haben sich mit Kostenrechnungen im Verkehr auseinandergesetzt. Nachfolgend die wichtigsten Erkenntnisse:

- › Zwei Gebietsrechnungen im Rahmen des NFP 25 (Bern, Zürich, Ecoplan 1993, INFRAS 1992) haben die Infrastruktur-, Stau- und die externen Kosten ermittelt. Dabei hat sich gezeigt, dass die Ermittlung der Staukosten eine wichtige Schlüsselrolle spielt. Die Berechnungen sind auch interessant für Kosten-Nutzen-Analysen und für die Bildung optimaler Preise (Strassenbenutzungsgebühren, Parkplatzpreise).
- › Im Rahmen des NFP 41 (INFRAS 2000) ist eine Gesamtrechnung für die Schweiz für Strasse und Schiene erstellt worden. Die Rechnung ist benutzt worden, um neben den Gesamtbilanzen auch Kostensätze für optimale Preisbildung im Verkehr auf nationaler Ebene abzuleiten.

EU

Insbesondere zwei Forschungsprojekte (im 4. und 5. Rahmenprogramm) haben sich mit Verkehrsträgerrechnungen auseinandergesetzt.

UNITE

UNITE hatte das Ziel, sowohl nationale Verkehrsträgerrechnungen als auch Marginalkosten (für die optimale Preisbildung) zu ermitteln. Es ist mit Abstand das grösste EU-Projekt, das sich bis anhin mit der Materie befasst hat und sollte auch Inputs in die Weiterentwicklung eines Monitoringsystems auf europäischer Ebene geben. Die Verkehrsträgerrechnungen (accounts) sind für alle EU-Länder (plus Schweiz) nach einer einheitlichen Methodik erstellt worden (vgl. UNITE 2003).

Auf der **methodischen Ebene** können folgende Erkenntnisse festgehalten werden:

- › Es ist sinnvoll, alle Kosten und Erträge für die Produktion der Verkehrsleistungen einzubeziehen, die im öffentlichen Interesse liegen. Eine Berücksichtigung von privaten und internen Kosten (z.B. Kosten für den Fahrzeugkauf und -unterhalt, Zeitkosten) ist weniger wichtig, weil sie keine verkehrspolitische Relevanz aufweisen, aber relativ aufwändig zu berechnen sind.
- › Die Anrechnung von Erträgen auf einzelne Verkehrsmittel und die Aufteilung von Gemeinkosten ist schwierig, weil es dafür keine wissenschaftlich anerkannte Methode gibt. Dazu sind Konventionen notwendig. UNITE hat deshalb darauf verzichtet.
- › Die Verkehrsträgerrechnungen erfassen eine Kerninformation (Infrastrukturkosten, Betriebskosten für den öffentlichen Verkehr, Unfall- und Umweltfolgekosten (Luftverschmutzung, Lärm) sowie Tarifeinnahmen und Abgaben der Verkehrsbenutzer) und erweiterte Informationen (Staukosten, weitere Umweltkosten, Subventionen).

› Die Verkehrsträgerrechnungen stellen in erster Linie ein Kosteninformationssystem dar. Auf die Bildung von Indikatoren (z.B. Kostendeckungsgrade) wurde verzichtet. Auf der Anwendungsebene hat UNITE folgende Ziele für die Verkehrsträgerrechnungen ermittelt:

- › Strategisches Monitoring: Allgemeine Vergleiche/Benchmarking, Kosten im Vergleich zum BIP, Infrastruktur bzw. Betriebskosten pro km, Veränderungsraten der verschiedenen Verkehrsträger;
- › Finanzmonitoring: Vergleich der finanzrelevanten Ausgaben und Einnahmen, Kostendeckungsgrade;
- › Monitoring im Hinblick auf eine nachhaltige Verkehrsentwicklung: Entwicklung der externen Unfall- und Umweltkosten, Vergleich dieser Kosten pro km zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln und -trägern;
- › Gelder der öffentlichen Hand: Vergleich der Einnahmen und Ausgaben für die öffentliche Hand, Infrastrukturkostendeckungsgrade, Höhe der Subventionen;
- › Monitoring von Verteilmechanismen: Zum Beispiel Vergleich zwischen MIV und ÖV;
- › Monitoring der Effizienz von Preismassnahmen: Durchschnittliche externe Kosten pro km im Vergleich zu den Verkehrspreisen, Subventionen pro km;

UNITE schlägt denn auch vor, die Verkehrsträgerrechnungen weiter zu entwickeln und insbesondere auch regionale Verkehrsträgerrechnungen (unter Berücksichtigung von Verteileffekten) einzubeziehen.

FISCUS

Das EU-Projekt FISCUS hat sich mit Gebietsrechnungen in Agglomerationsräumen auseinandergesetzt und vor allem die Schnittstelle zwischen Finanzrechnungen (basierend auf verschiedenen Leistungsaufträgen: effektive Belastung der öffentlichen Rechnungen) und Ressourcenrechnungen (effektive volkswirtschaftliche relevante Kosten) analysiert. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine Angleichung der beiden Ansätze auf regionaler Ebene äusserst schwierig ist, weil der jeweils eingesetzte Ansatz stark von der vertikalen Aufgabenteilung abhängt.

2.5. GESAMTFAZIT

Ziele und Ergebnisse

Grundsätzlich können wir drei verschiedene Outputs aus Verkehrsträgerrechnungen feststellen:

- › Territorial und funktional abgegrenzte (nationale, regionale) Gesamtbilanzen von Kosten und Erträgen, auf verschiedene Verkehrsträger und –mittel zugerechnet. In der Regel interessieren Deckungsgrade für die effektiven Kosten, die der öffentlichen Hand erwachsen, oft im Vergleich zu den tatsächlich anfallenden finanziellen Lasten. Am weitesten entwickelt sind diesbezüglich die Schweizerische Strassenrechnung und die Eisenbahnrechnung sowie einzelne Rechnungen auf Agglomerationsebene (z.B. Paris, Ile de France).
- › Kostensätze für eine optimale Preisbildung: Aus den Gesamtkostenansätzen können Durchschnittskosten als Proxygrösse für optimale Preise abgeleitet werden. Dies ist dann möglich, wenn der Kostenverlauf ungefähr linear in Abhängigkeit der Verkehrsentwicklung geschieht. Eine wichtige Ausnahme bilden die Staukosten und die Unfallkosten.¹¹ Eine Alternative sind Marginalkostensätze, die direkt ‚bottom up‘ aus spezifischen Berechnungen für einzelne Verkehrssituationen resultieren.
- › Kostensätze für Kosten-Nutzen-Analysen, oft ähnlich den Kostensätzen für eine optimale Preisbildung.

Rechnungstypen

Bezogen auf die dahinter stehenden Rechnungen können wir folgende Typen unterscheiden:

- › Eine Betriebsrechnung für professionelle Transportservices im Bereich des öffentlichen (bzw. öffentlich zugänglichen) Verkehrs. Diese dient den einzelnen Unternehmungen für das finanzielle Monitoring und der öffentlichen Hand zur Überprüfung der Einhaltung eines vorgegebenen Leistungsauftrages. Im Rahmen der Liberalisierung der Verkehrsmärkte sind sowohl die Verkehrsbetreiber als auch die Infrastrukturbetreiber in der Regel solche Einheiten.
- › Eine Finanzrechnung, die alle finanziellen Flüsse (Ausgaben, Einnahmen) zwischen der öffentlichen Hand und den Verkehrsakteuren als Grundlage für das finanzielle Monitoring aufzeichnet.

¹¹ Die Unfallkosten sind nur sehr beschränkt von den gefahrenen Kilometer abhängig. Bei den Staukosten führt jeder zusätzliche Verkehrsteilnehmer zu einem progressiven Kostenverlauf.

- › Eine volkswirtschaftlich ausgerichtete Infrastrukturrechnung (und Betriebsrechnung bei Unternehmungen des öffentlichen Verkehrs), die die wahren Kosten (volkswirtschaftlich bewertete Ausgaben der öffentlichen Hand) ermittelt.
- › Eine Ressourcenrechnung für Folgekosten des Verkehrs (Unfälle, Umwelt), um die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten zu ermitteln.
- › Verschiedene Ansätze beziehen zudem auch die privaten Kosten (Kosten für den Betrieb des Privatverkehrs, teilweise auch inkl. Zeitkosten) mit ein, um den gesamten Ressourcenverbrauch sichtbar zu machen.

Methodische Erkenntnisse

Die verschiedenen Rechnungen und die bisherige Praxis zeigen, dass

- › die periodische Ermittlung von Verkehrsmittelbezogenen Gesamtkosten relativ aufwändig ist,
- › es breit abgestützte Konventionen für die Anrechnung von Gemeinkosten und die Anrechnung von Erträgen braucht,
- › verschiedene Elemente und Annahmen relativ sensitiv sind, wie z.B. die Wahl von Amortisationszeiträumen und Zinssatz, die Anrechenbarkeit von allgemeinen Verkehrsabgaben und Steuern, das Allokationsverfahren von gewichtsabhängigen Infrastrukturkosten, die Wahl der Methode für die Berechnung der externen Kosten, die Methode für die Bewertung von Menschenleben.

3. DISKUSSION DER TRAKOS - SYSTEMPARAMETER

In diesem Kapitel entwickeln wir die zentralen Systemparameter für das TRAKOS-Konzept, indem wir zunächst die einzelnen Elemente in einer Auslegeordnung präsentieren und deren Ausgestaltung diskutieren.

3.1. ÜBERSICHT

3.1.1. PRODUKTION EINER VERKEHRSLEISTUNGSEINHEIT PRIVAT UND ÖFFENTLICH

Die Transportkosten lassen sich am einfachsten darstellen, wenn die Produktion einer Einheit Verkehrsleistung herangezogen wird. Dabei ist es wichtig, zwischen der Erbringung von privaten und öffentlichen Verkehrsleistungen zu differenzieren. Unter privater bzw. öffentlicher Verkehrsleistung verstehen wir folgendes:

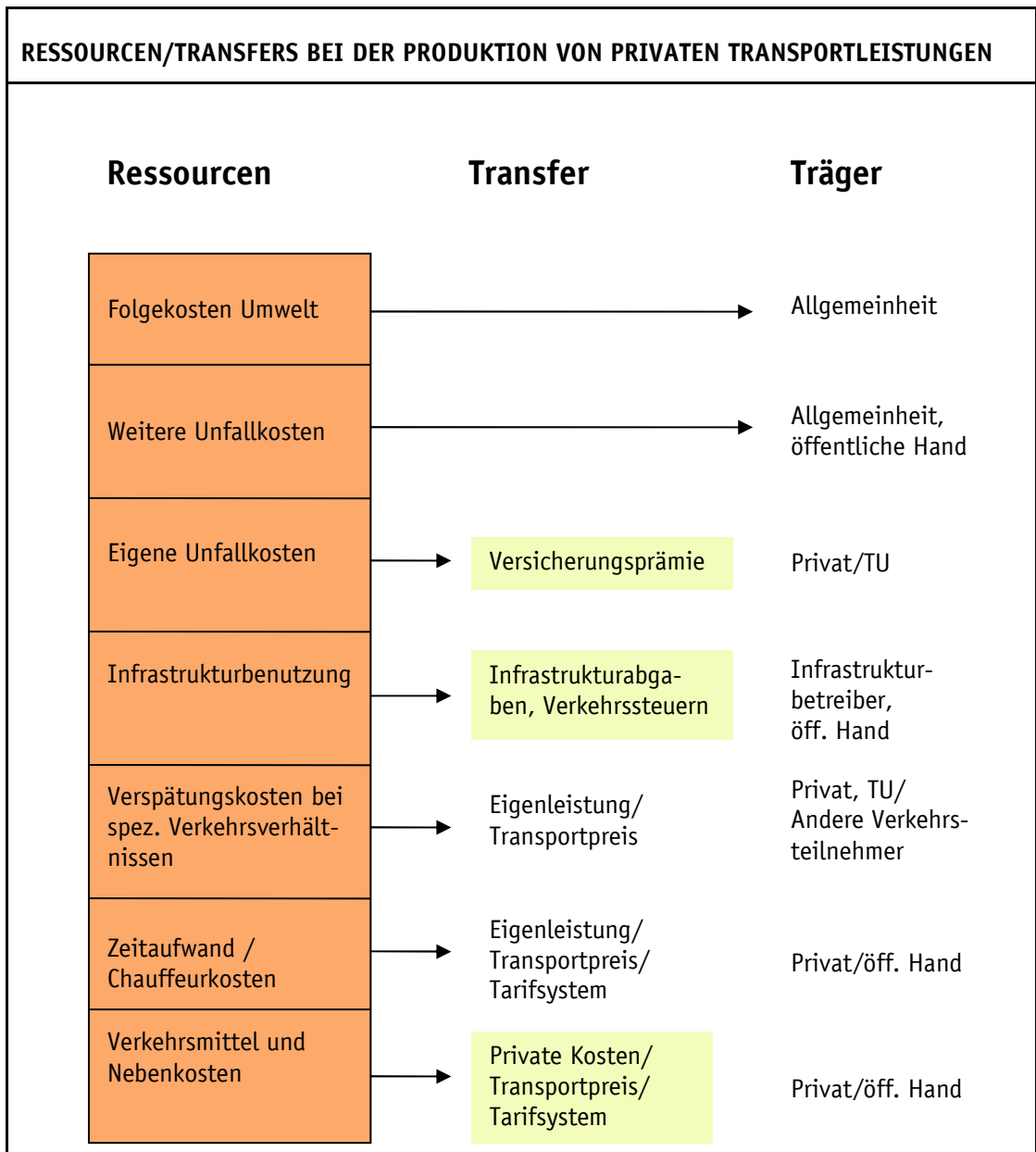
- › Private Verkehrsleistung: Private Anbieter erbringen eine Verkehrsleistung (entweder für sich selbst als Eigenleistung) oder für Dritte (gegen privates Entgelt). Letzteres gilt insbesondere für den privaten Strassenverkehr (Endkonsum sowie kommerzieller Personen- und Gütertransport).
- › Öffentliche Verkehrsleistung: Ein oder mehrere Anbieter erbringen im Rahmen eines öffentlichen Auftrags ein Angebot, das gegen Entgelt und/oder eine Abgeltung der öffentlichen Hand von vielen (meist privaten) Nachfragern genutzt wird. Dies gilt für den Bahnverkehr und für den öffentlichen Strassenverkehr (Bus, Trolleybus, Tram).

Die folgenden zwei Figuren zeigen die Unterschiede auf.

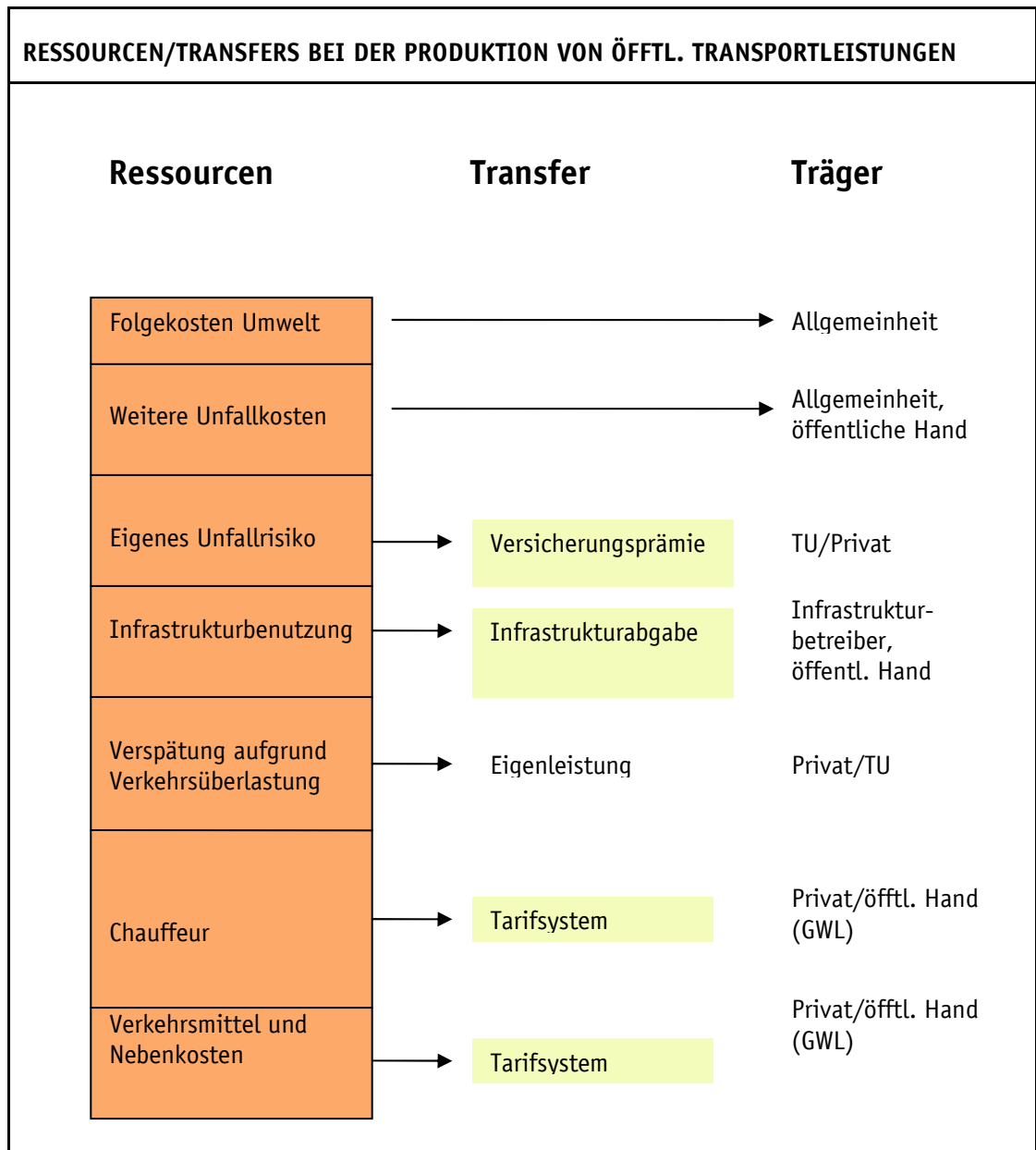
Der Hauptunterschied zwischen privat und öffentlich produzierten Transportleistungen und den resultierenden Kosten kann folgendermassen zusammengefasst werden:

- › Private Kosten: Die privat produzierten Transportleistungen umfassen private Ressourcenkosten (z.B. Fahrzeugkauf, Treibstoffkosten) sowie Eigenleistungen (z.B. Zeitaufwand für Selbstfahrer oder Chauffeur), die rein privat anfallen. Die Kosten sind für die Öffentlichkeit nur interessant, wenn es darum geht, die Gesamtkosten zu erfassen und so einen Vergleich der Kosten verschiedener Verkehrsmittel zu ermöglichen.
- › Tarifsysteem: Das Tarifsysteem für den privaten kommerziellen Verkehr (z.B. Güterverkehr) ist per definitionem kostendeckend. Es handelt sich um Transfers zwischen verschiedenen Nutzern. Der öffentliche Verkehr erfordert ein Tarifsysteem (Nutzerfinanzierung), das gewissen Effizienzkriterien genügen muss und in der Regel nicht kostendeckend ist.

- › Infrastrukturfinanzierung: der private Verkehr liefert Verkehrsabgaben an die öffentliche Hand ab. Diese sind zum Teil zweckgebunden. Im öffentlichen Verkehr ist in einzelnen Fällen (v.a. Schiene) die Transportunternehmung (TU) sowohl Betreiberin der Verkehrsleistungen als auch Betreiberin der Infrastruktur. Das Tarifsysteem zur Abgeltung der Infrastrukturleistungen dient in diesem Fall als interne Abrechnung.
- › Gemeinwirtschaftliche Leistungen: Der öffentliche Verkehr erfüllt eine Fahrplanpflicht und ist Teil des Service Public. Diese Leistung wird von der öffentlichen Hand bestellt und abgegolten.



Figur 1 Schematische Darstellung: Grün schattiert sind die finanziell relevanten Kosten bei privatem Transport ohne kommerzielle Bedeutung. Bei kommerziellen privaten Transporten (z.B. Taxi, Güterverkehr) sind auch die Zeitaufwendungen (Chauffeurkosten) finanziell relevant. Sie werden mit dem Transportpreis auf den Endkunden überwält.



Figur 2 Schematische Darstellung: Grün schattiert sind die finanziell relevanten Kosten.

TU = Transportunternehmung

GWL: Gemeinwirtschaftliche Leistungen

3.1.2. DIE RELEVANTEN SYSTEMPARAMETER

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die zentralen Elemente einer Transportkostenrechnung.

SYSTEMPARAMETER DER TRANSPORTKOSTENRECHNUNG	
Parameter	Mögliche Ausprägungen
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> › Monitoring gesamte Ressourcenkosten › Monitoring öffentlich relevante Kosten (von der öffentlichen Hand getragene Kosten) › Monitoring Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger/-mittel › Entwicklung der externen Kosten › Effizienz der Verkehrsmittel › Preisbildung und Tarifierung im Verkehrsbereich › Monitoring Verteilungswirkungen
Systemabgrenzung	<ul style="list-style-type: none"> › Territorial › Zeitlich › Sachlich › Institutionelle Ebenen (Bund, Kanton, Gemeinden)
Kostenstruktur	<ul style="list-style-type: none"> › Kostenarten: Personal- und Sachaufwand, Kapitalkosten (Kostenverlauf: Fix, Variabel) › Bezugsgrössen: Einzelne Verkehrsmittel und -träger › Verkehrsarten: Personenverkehr, Güterverkehr › Kostenstellen: Infrastrukturen, Betriebseinheiten, regionale Räume › Kostenträger: Verkehrsteilnehmer, Allgemeinheit, Staat, Private gemischt-wirtschaftliche Unternehmungen,
Kostenbewertung	<ul style="list-style-type: none"> › Ressourcenbewertung: Makroökonomisch › Zahlungsbereitschaften: Mikroökonomisch › Berücksichtigung von volkswirtschaftlichen Zusatzkosten (Kalkulatorische Zinsen für zinslose oder vergünstigte Darlehen, Saldozinsen, Spezialfinanzierungen)
Kostenverrechnung/Einbezug der Erträge	<ul style="list-style-type: none"> › Anrechnung von Erträgen gemäss bisherigen Infrastrukturerechnungen › Netto-/Bruttoprinzip bei der Verrechnung
Rechnungsaufbau	<ul style="list-style-type: none"> › Integraler Aufbau mit Rechnungsschema › Mehrstufige getrennte Rechnung (Privat, Öfftl. Hand, Allgemeinheit) › Bezug zu Kosten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung › Bezug zu Ausgaben und Einnahmen der öffentlichen Hand › Einbezug von privaten Kosten und Eigenleistungen
Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> › Deckungsgrade ein- oder mehrstufig (in % und absolut) › Weitere Indikatoren, Kostensätze für Verkehrsmittelvergleiche

Tabelle 2

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Systemelemente einzeln diskutiert und Vorschläge für die Ausrichtung einer Schweizerischen Transportkostenrechnung abgeleitet.

3.2. ZIELE

Grundlegend für den Aufbau einer Transportkostenrechnung ist die Frage nach den angestrebten Zielen bzw. nach der Frage, welche Erkenntnisse und Kennzahlen aus der Rechnung gewonnen werden sollen.

Wie der Überblick über die bestehenden Verkehrsträgerrechnungen im In- und Ausland in Kapitel 2 gezeigt hat, existieren durchaus unterschiedliche Ansprüche an Ziele und Aussagen von Transportkostenrechnungen. Die nachstehende Tabelle fasst die wichtigsten Ziele nochmals zusammen und enthält gleichzeitig eine Prioritätensetzung aus schweizerischer Sicht.

ZIELDISKUSSION EINER TRANSPORTKOSTENRECHNUNG			
Ziel	Zentrale Fragen	Beurteilung	Bedeutung
Monitoring gesamte Ressourcenkosten	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch ist der volkswirtschaftlich relevante Ressourcenverbrauch? › Wie viel kosten die einzelnen Verkehrsmittel tatsächlich (inkl. Folgekosten wie Unfall- und Umweltschäden)? 	Private Kosten des Ressourcenverbrauchs sind verkehrspolitisch wenig relevant. Eigenleistungen (Zeitaufwand) sind sehr schwierig zu bewerten	1 (ohne privat getragene Kosten) 3 (mit Eigenleistungen und privaten Kosten)
Monitoring öffentlich relevante Kosten	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch sind die Ausgaben der öffentlichen Hand? › Wie viel dieser Ausgaben ist nicht gedeckt? 	Ausgaben der öffentlichen Hand müssen in Kosten umgerechnet werden	1
Monitoring Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger/-mittel	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch ist der Deckungsgrad der öffentlichen relevanten Kosten im Vergleich der Verkehrsmittel? 	Vollständiger Vergleich (in %) kann nur hergestellt werden, wenn alle Kosten (bei der Öffentlichkeit) einbezogen werden. Altlasten sind in der Regel finanziell nicht relevant.	1 2 (wenn Verkehrsmittel-Vergleich zentral ist, inkl. Altlasten)
Entwicklung der externen Kosten	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch sind die externen Kosten im Vergleich zum BIP? › Wie verändern sich die externen Kosten im Zeitablauf? 	Externe Kosten können nur grob periodisch berechnet werden. Vergleich mit BIP nicht immer direkt möglich (hängt ab vom Bewertungsansatz)	1
Effizienz der Verkehrsmittel	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch ist der Ressourcenverbrauch pro Transporteinheit? › Wie hoch sind die externen Kosten pro Transporteinheit? › Wie hoch sind die Kosten pro km Infrastruktur etc. 	Physisch messbare und externe Kosten nicht mit gleichem Qualitätsanspruch bewertbar.	1 (für physisch messbare Ressourcenkosten) 1 (für externe Kosten)
Preisbildung und Tarifierung im Verkehrsbereich	<ul style="list-style-type: none"> › Wie hoch sind die Grenzkosten pro Verkehrseinheit? › Wie nah ist die Preisbildung an den sozialen Grenzkosten? › Wie kann man das Pricing im Gesamtverkehrssystem optimieren? 	Staukosten relativ dominant und nur modellmässig erfassbar	2
Monitoring Verteilungswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> › Wie verteilen sich die Nettokosten auf einzelnen Teilräume/auf einzelne soziale Gruppen 	Zum Teil nur mit grossem Aufwand ermittelbar	2 (für Teilräume) 3 (für Gruppen)

Tabelle 3 Relevanz der verschiedenen Zielsetzungen.

- 1 Sehr relevant
 2 Relevant
 3 Wenig relevant

Die Tabelle zeigt, dass die Transportkostenrechnung verschiedene Ziele erfüllen muss und dazu modular aufgebaut sein sollte. Im Zentrum stehen der periodische Ausweis des Ressourcenverbrauchs im Verkehrsbereich, das Monitoring der eingesetzten öffentlichen Gelder, die Frage der Ausgestaltung des Pricings und die periodische Darstellung der externen Kosten, um Deckungsgrade sowie Grundlagen für Verkehrsmittelvergleiche aufzuzeigen. Dies wird auch durch die gesetzliche Forderung unterstützt, wonach die LSVA die nicht gedeckten Infrastrukturkosten sowie die nicht gedeckten externen Kosten kompensieren soll.

Schlüsselfragen für die Zielsetzungen sind die folgenden:

- Wie wichtig ist eine einheitliche Kostenbewertung für alle Zielsetzungen? Die Bewertung der Kosten kann je nach Zielsetzung variieren. Vor allem für die wohlfahrtsökonomischen Ziele (optimale Preisbildung, Kostensätze für Kosten-Nutzen-Analysen) sollten die Zahlungsbereitschaften als Bewertungsgrundsatz verwendet werden. Wir werden weiter unten noch darauf zurückkommen.
- Sollten die privaten Kosten und die Eigenleistungen einbezogen werden? Wir schlagen vor, dass die privaten real anfallenden Kosten (Kauf, Betrieb und Unterhalt Fahrzeuge) einbezogen werden, nicht aber die Eigenleistungen (individueller Zeitaufwand bei nicht kommerziellem Individualverkehr). Damit werden diejenigen Kosten erfasst, die auch für die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung relevant sind. Für einen umfassenden Vergleich zwischen privatem und öffentlichem Verkehr ist es aber notwendig (im Rahmen einer Variante), kalkulatorische Kosten für die Selbstfahrer zu berücksichtigen.

3.3. SYSTEMABGRENZUNG

Territorial

Im Zentrum steht die nationale Sicht, die kompatibel ist mit der nationalen Verkehrsstistik. Allerdings sind bei der Systemabgrenzung verschiedene Aspekte zu berücksichtigen:

- › Territorial- oder Nationalitätenprinzip: Grundsätzlich interessiert, wie gross die Ressourcenverbräuche oder die externen Kosten des Verkehrs sind, die innerhalb der Landesgrenzen entstehen. Massgebend ist also das **Territorialprinzip**. Jedoch hängt die Umsetzung von der Verfügbarkeit der entsprechenden Daten ab. Gerade im Luftverkehr macht eine solche territoriale Abgrenzung wenig Sinn. Auch im Bahnverkehr (zunehmende Liberalisierung und schwieriger werdende nationale Abgrenzung) wird die Datenverfügbarkeit nach Territorialprinzip zunehmend beeinträchtigt. Noch schwieriger dürfte dies bei der Rheinschiffahrt sein, weil letzten Endes nur die Start- bzw. Zielhäfen (Rheinhäfen in Basel) in der Schweiz liegen. Deshalb ist hier eine internationale (funktional sinnvolle) Ab-

grenzung zu wählen. In der Regel ist dazu das **Umsatzprinzip** (für internationalen Luft- und Schiffsverkehr) sinnvoll. Dabei werden die in der Schweiz getätigten Umsätze als Basis für die Kostenberechnung eingesetzt. Dies ist auch kompatibel mit der Praxis der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR).

- › Regionalisierung: Echte Verkehrsmittelvergleiche sind dann interessant, wenn vergleichbare funktionale Räume (Korridore, Agglomerations- oder ländliche Räume) gewählt werden. Deshalb ist eine Disaggregation sinnvoll. Angesichts der praktischen Probleme (Abgrenzungen, Zurechnungen, Datenverfügbarkeit) ist allerdings eine Gesamtrechnung mit einzelnen Teilräumen kaum machbar. Sinnvoll ist eine Gesamtrechnung Schweiz und einzelne funktionale und regionale Teilmodule.

Zeitlich

Die Kosten sind als **Jahreskosten** darzustellen. Bei verschiedenen Kostenarten ergeben sich hier allerdings Probleme bei der zeitlichen Zurechnung:

- › Grundsätzlich wäre generell eine Zukunftsbetrachtung sinnvoll. Dies ist insbesondere für die Infrastrukturrechnung relevant. D.h. eigentlich müssten die zukünftig anfallenden Kosten (Bau, Unterhalt, zukünftige Reinvestitionen, zukünftige Neuinvestitionen) einbezogen werden. Dies ist allerdings mit grossem Aufwand verbunden und würde zu einer bedeutenden Revision der existierenden Strassenrechnung führen. Deshalb sollte die Amortisation von Investitionsausgaben (insbesondere im Infrastrukturbereich) mit einfachen Regeln (Amortisationszeiten, Zinskosten) periodisiert werden. Dabei muss man in Kauf nehmen, dass (finanzrelevante) Ausgaben und (ressourcenrelevante) Kosten nicht identisch sind. Die entsprechenden Regeln sind in den bestehenden Infrastrukturrechnungen (Strassenrechnung, Eisenbahnrechnung) bereits weitestgehend getroffen.¹²
- › Bei verschiedenen Umweltkosten klaffen die gesamtwirtschaftlichen Kosten bzw. Nutzenverluste mit den Ressourcenkosten noch stärker auseinander, vor allem wenn es um die Äusserung von Zahlungsbereitschaften geht.¹³
- › Finanzielle Altlasten und Spezialfinanzierungen (etwa Entschuldungsaktionen etc.) sind für aktuelle Entscheidungen im Verkehrsbereich nicht mehr relevant. Trotzdem scheint es uns wichtig, dass diese Kosten sichtbar gemacht werden. Dies findet auch im Rahmen der bestehenden Infrastrukturrechnungen (Strasse, Eisenbahn, Flughäfen) statt.

¹² Mit der Bildung von Kapitalkosten (Abschreibungs- und Verzinsregeln) für die Investitionsausgaben. Die Behandlung der Investitionen in der Finanzrechnung entspricht nicht der volkswirtschaftlichen Behandlung der Investitionen.

¹³ Vgl. dazu auch die Ausführungen in Fussnote 10.

Grundsätzlich muss die Zurechnung (kalkulatorische Kapitalkosten) auf einzelne Perioden so gewählt werden, dass die jährlichen Schwankungen infolge des gewählten Bewertungs- und Zurechnungsansatzes minimal bleiben.

Sachlich

Die sachliche Abgrenzung ist in erster Linie Verkehrsträger- und Verkehrsmittelbezogen. Folgende Unterscheidungen spielen eine wichtige Rolle:

- › Unterscheidung zwischen privatem und öffentlichem Verkehr. vgl. die Ausführungen in Kapitel 3.1.
- › Funktionale Abgrenzungen Infrastruktur und Verkehr: Die Transportkostenrechnung sollte soweit wie möglich verkehrsfremde Funktionen ausklammern, also Nebengeschäfte von im Verkehrsbereich tätigen Unternehmungen nicht berücksichtigen. Wichtige Abgrenzungen betreffen die Infrastruktur von Schiene und Luftverkehr, wo die Abgrenzung sich auf die verkehrsrelevante Infrastruktur (sog. Kerninfrastruktur und entsprechende Dienstleistungen) beziehen soll. Dies gilt vor allem für die Schiene (Kerninfrastruktur auf Schienennetz bezogen) und Flughäfen (sog. Aviation –Bereich, ohne Retail/Gastro). Die vorliegenden Rechnungen erlauben dies noch nicht vollumfänglich.
- › Ähnlich wie bei der räumlichen Abgrenzung ist die sachliche Abgrenzung eine wichtige Basis für adäquate Verkehrsmittelvergleiche, entlang spezifischen Verkehrsfunktionen wie städtischer Verkehr, Korridorverkehre Personen und Güter sowie ländliche Verkehre. Die aktuellen Rechnungen erlauben nur für den Strassenverkehr eine klare Aufteilung. Im Schienenverkehr sind es die einzelnen Verkehrssparten

Fazit

Die Systemabgrenzung folgt den verkehrsstatistischen Grundlagen und favorisiert das Territorialprinzip, soweit es aus verkehrsfunktionaler Sicht Sinn macht. Ausnahmen ergeben sich im Luft- und Schiffsverkehr, wo das Umsatzprinzip herangezogen wird. Die Kosten sollen den einzelnen Bezugsjahren mit Regeln für die volkswirtschaftliche Beurteilung der vollständigen Kapitalkosten zugeordnet werden. In sachlicher Hinsicht besteht das Ziel darin, sich möglichst auf die verkehrsrelevanten Funktionen zu beziehen und verkehrsfremde Kosten und Erträge wegzulassen.

3.4. KOSTENSTRUKTUR

Die folgende Figur zeigt eine Übersicht über verschiedene Begriffe der Kostenrechnung. Wir richten uns nach einer klassischen Struktur der Kostenrechnung und unterscheiden zwischen Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger. Die Kostenträger selbst werden nochmals unterschieden (Verkehrsmittel, finale Träger der anfallenden Kosten).



Figur 3

Kostenarten

- › Bruttoprinzip: Analog der bisherigen Praxis macht es Sinn, dass Bruttoprinzip zu verfolgen. Die Kosten werden erst innerhalb der Kostenrechnung (je nach Betrachtungsweise) mit Erträgen verrechnet (vgl. dazu Kapitel 3.6).
- › Variable und fixe Kosten: Die Unterscheidung der wichtigsten Hauptkategorien (Personal, Materialkosten, Kapitalkosten) sollte nach deren Bezug zur Verkehrsleistung stehen. Sinnvoll ist eine Unterscheidung zwischen fahrleistungsabhängigen und fixen Kosten. Dies ist im Einzelfall relativ schwierig. Deshalb kann die Unterscheidung nur indikativ sein.
- › Interne und externe Kosten: Wir betrachten diese Unterscheidung für die Transportkostenrechnung zwar grundsätzlich als wichtig. Die Struktur der Kostenrechnung soll aber mithelfen, die Kosten präziser zuzuordnen, indem Kosten und Transfers aufeinander abgestimmt und so die finalen Kostenträger bestimmt werden. So kann die Terminologie präzisiert werden:
 - › Kosten die privat und individuell getragen werden
 - › Kosten die innerhalb des Verkehrssystems/innerhalb Verkehrsträger getragen werden (z.B. Staukosten, Teile der Unfallfolgekosten).
 - › Kosten die durch ein Tarifsysteem abgegolten werden (Betriebskosten ÖV).
 - › Kosten die als gemeinwirtschaftliche Leistungen anfallen und im Rahmen von Leistungsaufträgen abgegolten werden.
 - › Finanzrelevante Kosten, die in der Staatlichen Rechnung erscheinen (heute/früher).
 - › Teilweise finanzrelevante und immaterielle Kosten, die bei der Allgemeinheit anfallen (heute/früher, z.B. Kapitalkosten von früheren Finanzhilfen).
- › VGR-Relevanz der Kosten: Ein häufiges Problem von Kostenrechnungen ist, dass sie nicht mit den Cash Flow Rechnungen übereinstimmen. Die Abschreibungspraxis der öffentlichen Hand (finanzorientierte Abschreibungen anstatt ressourcenorientiert) erschwert es zusätzlich, eine Brücke zwischen Ressourcenkosten und Cash Flow zu schaffen. Diese Brücke kann damit erreicht werden, indem der Ressourcenansatz im Zentrum steht und jeweils die VGR-Relevanz (für die aktuelle Periode) angegeben wird. Damit wird angegeben, welcher Teil der Kosten auch in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung dargestellt wird.

Kostenstellen und Anlastung von Gemeinkosten: Vollkostenallokation versus Deckungsbeitragsrechnung

Die Kostenstellen dienen als Basis für die Verrechnung von Gemeinkosten (Betrieb, Infrastruktur, Folgekosten). Zentral ist dabei die Verkehrsinfrastruktur. Sensitiv sind vor allem folgende Elemente:

- › Zuordnung der gewichtsabhängigen Kosten: Nach Gewichtsklassen,
- › Zuordnung der grössenabhängigen Kosten: Nach Volumen,
- › Zuordnung von allgemeinen Kosten: Nach Fahrleistung.

Während die Schweiz für die Strassenrechnung eine langjährige Praxis aufweist, ist dies für andere Verkehrsträger nicht der Fall. Deshalb stellt sich die Frage, ob angesichts der Komplexität der Zuordnung eine Deckungsbeitragsrechnung eingeführt werden soll. Eine Deckungsbeitragsrechnung entspricht der betriebswirtschaftlichen Praxis und hätte den Vorteil, dass eine Zuordnung der variablen und fixen Kostenelemente stufenweise erfolgen würde. Wir erachten eine solche Unterscheidung grundsätzlich als sinnvoll. Aus verschiedenen Gründen ist allerdings eine vollständige Zuordnung der Kosten sinnvoll:

- › Aus den vorhandenen Datengrundlagen ist es schwierig, fixe und variable Kosten sauber zu trennen. Sowohl für Strasse als auch für die Schiene müssen Annahmen getroffen werden. Dies gilt insbesondere für die Betriebskosten und die Infrastrukturkosten. Eine vollständige Deckungsbeitragsrechnung wäre deshalb aufwändig.
- › Sowohl für Strasse als auch für die Schiene existieren umgekehrt Grundlagen, die eine Allokation der Vollkosten ermöglicht. Bei der Strassenrechnung sind es anerkannte Konventionen für die Kategorienrechnung, die die einzelnen Kostenelemente nach unterschiedlichen Schlüsseln zuordnet. Bei der Schiene sind es die Spartenrechnungen (Personenverkehr, Güterverkehr, Infrastruktur), die eine Zuteilung ermöglichen.
- › Grundsätzlich ist eine Allokation der Vollkosten (inkl. fixer Kosten) für die Bildung von Kostendeckungsgraden pro Verkehrsträger bzw. –mittel eine unabdingbare Voraussetzung. Nur so können Aussagen über die Verursachergerechtigkeit gemacht werden.

Kostenträger

Die Kostenträger umfassen die eigentlichen Betrachtungsgegenstände der Transportkostenrechnung. Gemeint sind einerseits alle relevanten Verkehrsträger bzw. Verkehrsmittel. Entsprechend stellt sich die Frage nach deren Differenzierung. Dazu können folgende Grundsätze aufgestellt werden:

- › Nach den Grundsätzen der offiziellen Verkehrsstatistik: Dabei stellt sich die Frage, inwieweit weitere (bis anhin in Kostenrechnungen kaum berücksichtigte Verkehrsmittel) wie touristische Bahnen, Seilbahnen, Schifffahrt, Rohrleitungen, Langsamverkehr einbezogen werden sollen. Wir sind grundsätzlich der Ansicht, dass in einer Transportkostenrechnung alle Verkehrsmittel zu berücksichtigen sind, schlagen aber vor, dass dies mehrstufig geschieht, unter Berücksichtigung des zusätzlichen Aufwands. Für den übrigen öffentlichen Verkehr (Nicht Bahnverkehr) liegen in der Regel die Betriebs- und Infrastrukturkosten vor, nicht aber die finanziellen Altlasten. Bei den städtischen Verkehrsunternehmen (Ortsverkehr) sind zudem Abgrenzungsprobleme zwischen Verkehr und Infrastruktur zu berücksichtigen.
- › So differenziert wie möglich, so wenig differenziert wie notwendig: Die Differenzierung ist abhängig von den Zielsetzungen. Will man beispielsweise die Kosten eines LKW 40 Tonnen mit Euroklasse 2 mit einem LKW 28 Tonnen Euroklasse 4 vergleichen und daraus Schlüsse für die Bemessung der Schwerverkehrsabgabe ableiten (Verkehrsmittelvergleich), dann ist durchaus eine differenzierte Betrachtungsweise wichtig. In der Regel betrifft diese Differenzierung aber nicht alle Kosten, sondern nur ganz bestimmte Kostenblöcke. (Im Beispiel: Vergleich der Infrastrukturkosten und der externen Kosten der Luftverschmutzung pro Kilometer).
- › Entlang der bisherigen Praxis: Basis ist die Differenzierung gemäss den bisherigen Berechnungen von Infrastrukturkosten und externen Kosten. Dies spricht für eine stärkere Differenzierung im Strassenverkehr und eine grobe Differenzierung bei den übrigen Verkehrsarten nach Personen- und Güterverkehr.
- › Unterscheidung zwischen öffentlichem Verkehr Strasse/Schiene und dem privaten Strassenverkehr. Aus verkehrspolitischer Sicht interessiert dieser Vergleich, weil der öffentliche Verkehr einen von der Politik bestellten Service Public anbietet und dafür Abgeltungen erhält. Die klassische Trennung zwischen Schiene und Strasse trägt dieser Unterscheidung nicht Rechnung, weil sich der öffentliche Verkehr aus Schienenverkehr, regionalem Strassenpersonenverkehr und Ortsverkehr zusammensetzt.
- › Berücksichtigung von kombinierten Verkehren und Transportketten: Für Verkehrsmittelentscheide ist eine Gliederung der Kosten für kombinierte Verkehre sinnvoll. Auch hier scheint uns aber ein stufenweises Vorgehen (abgestuft nach Datenverfügbarkeit und Prioritäten) sinnvoll.

- › Wir schlagen vor, dass für eine Gesamtschau der Transportkostenrechnung eine relativ aggregierte Form gewählt wird; für einzelne wichtige Kostenblöcke können modulartig weitere Differenzierungen vorgenommen werden.

Eine weitere Differenzierung unter dem Titel Kostenträger ist für diejenigen Gruppen zu treffen, die die Kosten letztendlich tragen (Privat, Unternehmungen, Staat, Allgemeinheit). Damit können auch grobe Aussagen über die Effizienz- und Verteilwirkungen gemacht werden. Diesbezüglich wären auch weitergehende Differenzierungen (z.B. regionaler Art, nach Einkommensgruppen) sinnvoll.

Fazit

Für die Struktur der Kostenrechnung schlagen wir folgendes vor:

- › Die **Kostenarten** unterscheiden zwischen laufenden Kosten, Kapitalkosten und volkswirtschaftlichen Zusatzkosten. Letztere erfassen die versteckten Subventionen und kalkulatorische Zinsen. Sie werden – soweit möglich und sinnvoll - nach variablen und fixen Kosten sowie nach Betriebskosten und Kapitalkosten unterschieden.
- › Die **Kostenstellen** dienen als Durchgangsgrösse bei der Allokation von Gemeinkosten nach gängigen und transparenten Allokationsregeln. Wichtigste in der Kostenrechnung auszuweisende Kostenstellen sind der Betrieb der Verkehrsmittel, die Infrastrukturen Strasse und Schiene (Bau und Unterhalt), Flughafen, Schiffshafen sowie Sicherheit und Umwelt.
- › Die **Kostenträger** werden unterschieden nach einem Kernbereich und einem erweiterten Bereich. Der Kernbereich umfasst die gängige Differenzierung gemäss den bisherigen Rechnungen (v.a. Strassen- und Eisenbahnrechnung):
 - › Strasse: Motorzweiräder, Personenwagen, Öffentliche Cars/Busse, Private Cars/, Kleinbusse, Lieferwagen, LKW ab 3.5 T inkl. Anhänger,
 - › Schiene: Personenverkehr, Güterverkehr, Infrastruktur,
 - › Öffentlicher Strassenverkehr (Regionalverkehr Busse, Ortsverkehr),
 - › Luftfahrt: Alle Verkehrsarten,
 - › Schiff: Rheinschiffahrt Güter.
- › Der erweiterte Bereich ist mehrstufig. Er umfasst einerseits alle weiteren Verkehrsmittel der Verkehrsstatistik, andererseits spezifische Differenzierungen in einzelnen Segmenten, z.B.

- › PW: nach Verkehrszuständen (Agglomerationsverkehr Spitzenstunde, Randstunde) und nach Antriebsart (Benzin, Diesel, weitere) bzw. nach Emissionsklassen,
- › LKW nach Gewichts- und Emissionsklassen,
- › Schiene nach Verkehrsarten (Personenverkehr: Regional- und Fernverkehr; Güterverkehr: Wagenladungsverkehr, Kombiniertes Verkehr, Schienenanteil),
- › Luftverkehr: Linienflug/Charter, Frachtverkehr; Kurzstrecken, Langstreckenflugzeuge, Kleinaviatik
- › Übriger öffentlicher Verkehr: Spezialbahnen, Schiffe.

Ein weitere Stufe umfasst Kombinierte Verkehre, insbesondere:

- › ÖV-Transportketten: Bus-Zug
- › Kombinierte Güterverkehre (Unbegleiteter Kombiverkehr)
- › Luftverkehrs-Transportketten: ÖV/PW-Flug.

Generell werden die Kostenträger nicht nur nach Bezugsgrößen (Verkehrsmittel), sondern auch nach effektiven Kostenträgern (Privat, Unternehmungen, Staat, Allgemeinheit) unterschieden.

3.5. KOSTENBEWERTUNG

Betriebs- oder volkswirtschaftliche Sichtweise

Rein schon aus der Grundkonzeption ist es klar, dass die Transportkostenrechnung eine volkswirtschaftliche Sichtweise einnehmen muss. Trotzdem soll sie den Bezug zur betriebswirtschaftlichen Sichtweise (v.a. einzelne Transportunternehmungen) und zur finanzwirtschaftlichen Sichtweise (Finanzen öffentliche Hand) herstellen. Dazu können die jährlichen Ausgaben beigezogen werden.

Mikro- oder Makroökonomische Sichtweise

Gemäss der Diskussion der Zielsetzungen steht der Ressourcenansatz im Zentrum. Die einzelnen Kosten sollen den Ressourcenverbrauch im Verkehrsbereich widerspiegeln. Dies ist für einen Grossteil der Kosten (Betriebskosten und Infrastrukturkosten) logisch, weil die Kostenrechnungen sich auf den Ressourcenverzehr konzentrieren. Die Frage stellt sich, welcher Ansatz für die Berechnung der Unfallkosten sowie der Umweltkosten im Vordergrund stehen soll. Die jetzigen Berechnungen beziehen sich hier in erster Linie auf einen Zahlungsbereitschaftsansatz. Deshalb stellt sich die Frage nach der Kompatibilität und Aggregationsfähigkeit der Ansätze.

- › Die Bewertung mit Hilfe von Zahlungsbereitschaften ist aus mikroökonomischer Sicht richtig. In einer mikroökonomischen Betrachtungsweise sind die entsprechenden Kosten auch aggregierbar. Der Zahlungsbereitschaftsansatz widerspiegelt die Opportunitätskosten der Gesellschaft.
- › In einer makroökonomischen Betrachtung müsste die Bewertung die realen Ressourcenkosten enthalten, die auch in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) einbezogen werden. Die resultierenden Zahlungsbereitschaften reflektieren zwar den Nutzenverlust für die Gesellschaft, sie fallen aber nicht in Form von realem Ressourcenverbrauch an und dürfen daher aus Konsistenzgründen nicht in eine makroökonomische Betrachtung (VGR) einfließen (solange die VGR nicht auch durch entsprechende Nutzenkomponenten ergänzt wird). Bei der Bewertung von Menschenleben beispielsweise steht in einer makroökonomischen Betrachtung der Humankapitalansatz (Produktionsausfall) im Vordergrund. Aufgrund der sektoralen Betrachtung des Verkehrssystems stellen wir den mikroökonomischen Ansatz in den Vordergrund. Die Vergleiche innerhalb des Verkehrssystems stehen im Vordergrund, nicht der Vergleich mit dem BIP. Sollte aber die Transportkostenrechnung auch mit der Wertschöpfungsstatistik gemäss VGR kompatibel sein, ist der entsprechende makroökonomische Bezug herzustellen.

Die mikroökonomische Sicht ist in Bezug auf die Anwendung stark preissetzungsorientiert. Bei der makroökonomischen Sicht steht das Ziel im Zentrum, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssektors im Vergleich zum BIP darzustellen.

Bewertung einzelner Kosten

An dieser Stelle sollen nicht alle Details der Kostenbewertung wiederholt werden. Wir verweisen auf die entsprechenden Grundlagen der Schweizerischen Strassenrechnung und Eisenbahnrechnung sowie die Methoden zur Erfassung der Unfallfolge- und Umweltkosten. Wir weisen deshalb nur auf die wichtigsten Punkte hin:

- › Einbezug von Steuern: Nettoprinzip gemäss aktueller Methodik der Strassenrechnung: Sowohl auf der Kosten als auch bei den Anrechenbaren Erträgen (s. das folgende Kapitel 3.6) werden keine Steuern (v.a. MWST berücksichtigt).
- › Verzinsung des privatwirtschaftlichen Realkapitals: Das gebundene Kapital wird gemäss privatwirtschaftlichen Grundsätzen verzinst.
- › Verzinsung des öffentlichen Kapitals: Zur Anwendung gelangt der Opportunitätskostensatz des Bundeshaushalts (Refinanzierungskosten Bund), analog den Prinzipien der Strassen-

und Eisenbahnrechnung. Das gebundene Kapital wird für die verschiedenen Verkehrsträger mit demselben Zinssatz verzinst.

- › Humankapital und Naturkapital: Spezifische Ansätze, gemäss den jeweiligen Studien (z.B. Natur und Landschaft).
- › Bewertungsansatz für externe Kosten: Zahlungsbereitschaftsansatz, vor allem für die Bewertung von Menschenleben, ausgedrückt als Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Risikos eines Todesfalls.

Einbezug des Service Public

Die Kosten für den Service Public (des öffentlichen Verkehrs) sind ein wichtiger Bestandteil einer Gesamtkostenrechnung. Dies gilt für den öffentlichen regionalen Personenverkehr (Schiene, Strasse), den Güterschienenverkehr sowie die Schieneninfrastruktur. Auf der Kostenseite werden deshalb alle abgeltungsberechtigten Leistungen einbezogen. Die Abgeltungen werden als Ertragsbestandteil sichtbar gemacht.

Berücksichtigung von historischen Kosten (volkswirtschaftliche Zusatzkosten)

Neben diesen Kosten können weitere volkswirtschaftliche Zusatzkosten in Form von kalkulatorischen Kapitalkosten genannt werden. Die Methodik der Strassen- und Eisenbahnrechnungen berücksichtigt solche Kosten in Form von kalkulatorischen Zinsen für früher gewährte Finanzbeiträge der öffentlichen Hand (Zinsen auf Spezialfinanzierungen) und zur Verzinsung früherer Fehlbeträge (sogenannte Saldozinsen). Sie sind finanztechnisch nicht mehr relevant und belasten die laufenden Rechnungen nicht, da sie in früheren Jahren abgeschrieben wurden.¹⁴

Im Schienenverkehr sind diese Kosten bedeutend. Die Eisenbahnrechnung weist diese Beträge regelmässig aus. Im Strassenverkehr handelt es sich um die Verzinsung der kumulierten Defizite der Strassenrechnung.

Die Ausklammerung dieser Kosten aus der Gesamtverkehrsträgerrechnung entspricht der heute gültigen Rechtsgrundlage und ist auch im internationalen Vergleich die gängige Praxis. Diese Kosten wurden in früheren Jahren abgeschrieben und sind heute finanztechnisch nicht relevant. Deshalb sollen in der Basisrechnungen von TRAKOS nicht berücksichtigt werden. Damit wird auch der Vergleich der Verkehrsmittel nicht mit historischen Kosten belastet. Es ist aber sinnvoll, die historischen Kosten separat sichtbar zu machen und auf-

¹⁴ Sie tauchen auch nicht in den Finanzflussrechnungen auf.

zuzeigen, welchen Einfluss eine Berücksichtigung dieser Kosten auf den Kostendeckungsgrad hätte.

Exkurs: Staukosten und Verspätungskosten

Die Staukosten zeigen Effizienzverluste im Strassenverkehr auf. Die Bewertung kann relativ zu einem Optimum (optimale Preisbildung) oder relativ zu einem zu definierenden Qualitätszustand erfolgen. Beim öffentlichen Verkehr drücken sich diese Kosten als Verspätungskosten aus. Das Optimum und der Qualitätszustand ist in der Regel derselbe. Wo sollen diese Kosten in einer Transportkostenrechnung sichtbar werden? Aus unserer Sicht gibt es dafür zwei Möglichkeiten:

- › Sie werden als zusätzliche Betriebs- und Zeitkosten der Benutzer ausgedrückt und werden als eigene Kosten ausgewiesen. Sie stellen damit Kosten für Qualitätsverluste im Verkehrsbereich dar.
- › Sie werden als zusätzliche Information dargestellt und nicht mit den übrigen Kosten verrechnet.

Wir präferieren die zweite Variante, sowohl aus praktischen als auch aus theoretischen Überlegungen. Zu beachten ist, dass die Staukosten relativ schwierig zu berechnen sind. Damit stellen die Staukosten eine Grobinformation dar für die Optimierung des Systems. Sie werden aber nicht mit Deckungsgraden verknüpft, was aus theoretischer Sicht richtig ist.

Fazit

- Die Transportkostenrechnung soll volkswirtschaftlich ausgerichtet sein und sich nach mikroökonomischen Bewertungsansätzen richten. Der Bezug zur betriebswirtschaftlichen Sicht und zur Finanzrechnung soll aber hergestellt werden.
- Die Bewertung der Ressourcenkosten richtet sich nach den gängigen in der Schweiz angewendeten Methoden. Für die Unfallfolge- und Umweltkosten steht der Zahlungsbereitschaftsansatz im Zentrum.
- Die Stau- und Verspätungskosten werden separat als Zusatzinformation ausgewiesen.

3.6. KOSTENVERRECHNUNG

Verrechnung von Einnahmen und Abgaben

Wie die Figuren in Kapitel 3.1 zeigen, gibt es auf verschiedenen Ebenen der Transportkosten Verrechnungen mit verschiedenen Transferzahlungen bzw. expliziten Erträgen. Weil das Bruttoprinzip angewendet wird, werden diese Erträge nicht mit einzelnen Kosten verrechnet

sondern explizit nach den Hauptkostenstellen (Betrieb, Infrastruktur, Sicherheit, Umwelt) aufgelistet. Wir unterscheiden

- › Allgemeine Steuern (MWST). Diese werden nur angerechnet, wenn sie auf den spezifischen Abgaben des Verkehrs erhoben werden (gemäss gängiger Praxis der Strassenrechnung). Ansonsten gilt das im obigen Kapitel erwähnte Nettoprinzip.
- › Spezifische Verkehrsabgaben: Werden gemäss gängiger Praxis angerechnet, auch wenn sie nicht zweckgebunden sind (z.B. Mineralölsteuer). Es macht Sinn, diese Verkehrsabgaben nach deren Verkehrsbezug zu differenzieren (zweckgebundene Abgaben, weitere anrechenbare Abgaben).
- › Internalisierungsabgaben und Ökosteuern (z.B. LSVA) werden differenziert verrechnet (gemäss gängiger Praxis Strassenrechnung): Der nicht für Strassenzwecke reservierte Teil wird bei den Unfall- und Umweltkosten angerechnet.
- › Spezifische Infrastrukturgebühren: Werden direkt der Infrastruktur zugerechnet.
- › Tarifeinnahmen: Werden direkt mit dem Betrieb verrechnet.
- › Eigenleistungen in Form von individuellen Zeitkosten (werden nicht berücksichtigt).
- › Versicherungsprämien: Werden mit den privaten Unfallkosten verrechnet.
- › Abgeltungen für spezifische Leistungen des Service Public: Werden mit den Kosten der jeweiligen Leistungen verrechnet.
- › Subventionen: Werden nach Subventionstatbestand alloziiert (z.B. Trassenpreissubventionen im Schienengüterverkehr).
- › Getätigte Umweltschutzmassnahmen (z.B. Lärmschutz, Natur und Landschaft): Diese werden mit den Kosten nicht verrechnet, weil die quantifizierten Umwelt- und Gesundheitskosten die verbleibenden Kosten darstellen.

Umgang mit externen Nutzen

TRAKOS ermittelt die Gesamtkosten des Verkehrs und alloziiert diese auf die verschiedenen Kostenträger. Die VGR-relevanten Kosten stellen dabei auch ein Mass für den Nutzen des Verkehrs dar. Weitergehende Nutzen (z.B. externe Nutzen) oder Produktionsgewinne für die Wirtschaft sind schwierig zu berechnen. Vor allem bei letzteren ist auch die Grössenordnung umstritten. Wir schlagen vor, dass diese in TRAKOS vorderhand nicht quantifiziert und verrechnet werden, sondern qualitative Informationen erfolgen, die eine kommunikative Brücke zwischen Kosten und Nutzen des Verkehrs ermöglichen. Je nach Ergebnis des Nutzenprojektes kann eine Differenzierung vorgenommen werden, indem quantifizierbare externe Nutzen mit den externen Kosten verrechnet werden.

Die Erträge und Einnahmen werden nach dem Bruttoprinzip den einzelnen Kostenbereichen zugeordnet. Zusätzlich erfolgt ein Bezug zwischen den Kosten und Nutzen des Verkehrs.

3.7. RECHNUNGSaufbau und Bezug zu bestehenden Rechnungen

Bereits mehrfach angesprochen ist der modulartige Aufbau. Wir verzichten aus theoretischer wie auch aus praktischer Sicht auf die Erarbeitung einer einzigen umfassenden Rechnung, welche gleichzeitig alle Differenzierungen enthält:

- › Erstens können die Kosten und Erträge nicht beliebig aggregiert werden, was einen Vergleich von Verkehrsmitteln erschwert. Ohne diese Vergleichsmöglichkeit entfällt aber auch der Nutzen einer umfassenden Rechnung.
- › Zweitens würde eine solche umfassende Rechnung hohe Ansprüche an die Periodisierung und Differenzierung der erfassten Kosten stellen, was einen unverhältnismässig hohen Aufwand auslösen würde.
- › Drittens können mit einem modularen Aufbau die bestehenden Rechnungen (Strassenrechnung, Eisenbahnrechnung, Pilotrechnung Luftfahrt, Schätzungen zu externen Kosten) optimal genutzt und eingebettet werden. Eine Transportkostenrechnung im Verkehr kann nur dann mit vernünftigem Aufwand erstellt werden, wenn auf diese Rechnungen vollständig zurückgegriffen werden kann.

Wir schlagen deshalb ein Basismodul und Zusatzmodule vor, um die spezifischen Zielen der Transportkostenrechnung erfüllen zu können. Im Basismodul wird nach den Rechnungsreichen bzw. Kostenstellen Betrieb, Infrastruktur, Sicherheit und Umwelt/Gesundheit unterschieden, sowie nach den vorgestellten Kostenarten und Kostenträgern. Das Basismodul baut auf den bestehenden Teilrechnungen (Strassenrechnung, Eisenbahnrechnung, Luftverkehr, Schätzungen von Unfallfolge- und Umweltkosten) auf und aggregiert sie zu einem kohärenten Ganzen. Die erweiterten Module umfassen weitere Differenzierungen in sachlicher und räumlicher Hinsicht.

4. TRAKOS-GESAMTKONZEPT

In diesem Kapitel stellen wir das Gesamtkonzept vor. Es fasst einerseits die im vorhergehenden Kapitel vorgenommenen Resultate der Diskussion der einzelnen Systemparameter zusammen und stellt auch die Grundzüge und die Darstellung für die einzelnen Module (Basismodul, Zusatzmodule/Spezialrechnungen) zusammen.

4.1. METHODISCHE ECKPFEILER

Das Grundkonzept

TRAKOS ist eine statistische Informationsplattform für die Verkehrskosten und die Umsetzung des Verursacherprinzips. Es verknüpft und ergänzt die bestehenden Teilrechnungen (v.a. Strassenrechnung, Eisenbahnrechnung, Schätzungen externe Kosten) zu einem kohärenten Ganzen.

TRAKOS ist eine Vollkostenrechnung nach volkswirtschaftlichen Kriterien. Sie zeigt die volkswirtschaftlichen Kosten für die verschiedenen Verkehrsträger und alloziert sie mit transparenten Schlüsseln auf die einzelnen Verkehrsmittel.

Der Kostenbegriff

TRAKOS verfolgt eine Ressourcensicht und möchte aufzeigen, wie viele Ressourcen jährlich für den Verkehr verzehrt werden. Als Transportkosten gelten alle im Verkehr verwendeten Ressourcen. Die Kosten entstehen durch den Kauf und Betrieb der Fahrzeuge und die Benutzung der Infrastruktur und umfassen sowohl direkt anfallende Kosten, zugeordnete Gemeinkosten als auch volkswirtschaftliche Zusatzkosten (Folgekosten Sicherheit und Umwelt und – allerdings separat ausgewiesen – kalkulatorische Zinsen auf gewährten Darlehen und kumulierte Saldozinsen). Ausgewiesen werden einerseits die Bruttokosten (insgesamt anfallende Kosten), andererseits die Nettokosten (Bruttokosten abzüglich anrechenbarer Erträge bzw. Transferzahlungen). Allfällige resultierende Nettoerträge sind nicht zu verwechseln mit dem Nutzen des Verkehrs. Diese Ressourcen sind sowohl materieller Art (z.B. Abschreibungen und Betriebskosten für ein Fahrzeug) als auch immaterieller Art (z.B. Leid von Angehörigen von Unfallopfern oder Einbussen infolge verkehrsbedingt schlechter Umweltqualität).

Im Zentrum stehen die periodisch anfallenden jährlichen Kosten, also die Gesamtkosten pro Zeiteinheit. In Spezialrechnungen werden auch die finanziell relevanten Kosten (jährli-

che Finanzausgaben) sowie die Grenzkosten (Zusatzkosten für eine zusätzliche Verkehrseinheit) einbezogen.

Die Systemabgrenzung

TRAKOS bezieht sich auf diejenigen Verkehrsleistungen und Kosten, die in der Schweiz anfallen (Territorialprinzip). Eine Ausnahme wird beim Luftverkehr angestrebt, wo das Umsatzprinzip angewendet wird (getätigter Umsatz bzw. Treibstoffabsatz in der Schweiz), um die Kosten des internationalen Luftverkehr von/nach der Schweiz zu berücksichtigen.

Im Zentrum stehen die Kosten für die Produktion des Verkehrs. Verkehrsfremde Nebenerträge werden – sofern es die vorhandenen statistischen Grundlagen erlauben – nicht berücksichtigt, um den Vergleich zwischen den verschiedenen Verkehrsträger zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für den öffentlichen Schienenverkehr und den Luftverkehr.

Die Kostenstruktur

TRAKOS unterscheidet – ähnlich wie eine klassische Kostenrechnung – zwischen Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger.

- › Die **Kostenarten** unterscheiden nach laufenden Kosten, Kapitalkosten sowie volkswirtschaftliche Zusatzkosten (z.B. Kapitalkosten für früher gewährte verbilligte Kredite durch den Staat). Zudem wird – soweit möglich – nach variablen und fixen Kosten unterschieden.
- › Die **Kostenstellen** dienen als Durchgangsgrosse bei der Allokation von Gemeinkosten nach gängigen und transparenten Allokationsregeln. Wichtigste in der Kostenrechnung auszuweisende Kostenstellen sind der Betrieb der Verkehrsmittel, die Infrastrukturen Strasse, Schiene, Flughafen, Schiffshafen sowie Sicherheit und Umwelt/Gesundheit. Die Verspätungskosten (im privaten Strassenverkehr die Staukosten) werden als ergänzende Information geführt.
- › Die **Kostenträger** unterscheiden die einzelnen Verkehrsarten (Verkehrsträger und Verkehrsmittel). Der Kernbereich umfasst die gängige Differenzierung:
 - › Strasse: Motorzweiräder, Personenwagen, Öffentliche Cars/Busse, Private Cars/, Kleinbusse, Lieferwagen, LKW ab 3.5 T inkl. Anhänger.
 - › Schiene: Personenverkehr, Güterverkehr
 - › Luftfahrt: Alle Verkehrsarten
 - › Schiff: Rheinschiffahrt Güter

Zusätzlich wird der öffentliche Personenverkehr nach gängiger Unterscheidung zusammengefasst (Bahn, Tram/Bus, Spezialbahnen, Schiffe).

Eine weitere Differenzierung ist diejenige nach finalen Trägerkategorien: Verkehrsteilnehmer, Öfftl. TU, Infrastrukturbetreiber, Staat, Allgemeinheit. Anzustreben wäre ebenfalls eine Differenzierung nach Inländer und Ausländer.

Die Verrechnung von Gemeinkosten

TRAKOS ist eine **Vollkostenrechnung**. Eine Deckungsbeitragsrechnung wäre zwar ein interessanter Ansatz, ist aber aufgrund der fehlenden Informationen ein äusserst aufwändiges Unterfangen. TRAKOS weist die Kosten sowohl für die Verkehrsträger als auch für die Verkehrsmittel aus. Diese Unterscheidung bedingt, dass verschiedene nicht direkt anrechenbare Kosten mit Hilfe von geeigneten Schlüsseln aufzuteilen sind. Zentral ist dies für die beiden Kostenträger Strasse und Schiene. Die periodische Strassenrechnung des BfS macht dies im Rahmen der Kategorienrechnung, indem sie zwischen gewichtsabhängigen (aufzuschlüsseln nach Achslachstfaktoren¹⁵), Kapazitätskosten (aufzuschlüsseln nach Fahrzeuggrösse und Fahrleistung) und laufenden Kosten (aufzuschlüsseln nach Fahrleistung) unterscheidet. Diese Allokationsmethode hat sich bewährt und wird für TRAKOS übernommen. Für die Aufteilung der Infrastrukturkosten Schiene (nach Personen- und Güterverkehr) steht jedoch keine standardisierte Methode zur Verfügung. Für eine Quantifizierung empfiehlt sich eine Abstützung auf die laufenden Spartenrechnungen.

Die Anrechenbarkeit von Erträgen

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Annahmen und Grundlagen auf, wie verschiedene Erträge für die einzelnen Kostenarten und Verkehrsträger angerechnet werden, um die Nettokosten¹⁶ zu ermitteln. Beim öffentlichen Schienen- und Strassenverkehr werden zwei Varianten unterschieden (mit und ohne Anrechnung der Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen, analog der Philosophie der Eisenbahnrechnung des BfS).

¹⁵ Die Achslastfaktoren sind bei der jüngsten Revision der Strassenrechnung (2000) an die neuen Verhältnisse (Öffnung für 40-Tonnen-Fahrzeuge) angepasst worden.

¹⁶ Die Nettokosten können auch negativ sein, wenn die anrechenbaren Erträge grösser als die Bruttokosten sind.

VON DEN BRUTTOKOSTEN ABZIEHBARE ERTRÄGE				
Verkehrsträger	Betrieb Verkehrsmittel	Infrastruktur	Sicherheit	Umwelt
Privater Strassenverkehr	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung). Unterschieden wird nach zweckgebundenen (Teile Mineralölsteuer, Vignette, Motorfahrzeugsteuer) und weiteren Abgaben (v.a. Teile Mineralölsteuer) Güterverkehr: LSVA für Strassenzwecke	Private Haftpflichtversicherungsprämien Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen	Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen
Öfftl. Strassenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL (als Variante)	Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Schienenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL (als Variante)	Trassenpreiserträge Abgeltungen für GWL (als Variante)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Luftverkehr	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Landegebühren, Passagiergebühren, weitere Erträge für Infrastrukturdienstleistungen (z.B. Flugsicherung)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Güterschifffahrt	Privat anfallende Kosten: Nettokosten = Null (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Hafenbenutzungsgebühren; weitere Erträge für spezifische Dienstleistungen	Haftpflichtversicherungsprämien	-

Tabelle 4 Die LSVA-Einnahmen werden – gemäss der Grundphilosophie der Abgabe rechnerisch sowohl der Infrastruktur als auch den externen Kosten (Sicherheit, Umwelt) zugeordnet.

4.2. DER OUTPUT VON TRAKOS

4.2.1. BASISMODUL

Ziele und Aufbau der jährlichen Gesamtkostenrechnung

Die jährliche Gesamtkostenrechnung soll

1. die gesamten anfallenden Brutto- und Nettokosten für die einzelnen Kostenarten pro Verkehrsträger und Verkehrsmittel aufweisen: Kostenniveau und Kostenstruktur, als statistische Basisinformation als Grundlage für periodische Vergleiche.
-> Darstellung: Säulendiagramme pro Verkehrsträger und -mittel.
2. die Kostendeckungsgrade aufzeigen pro Verkehrsträger und -mittel: Verhältnis der Bruttokosten zu den anrechenbaren Erträgen, als Grundlage für die Beurteilung der Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsmittel.
3. aufzeigen, wer die Kosten final trägt: Anteil Privat finanziert, durch Tarifeinnahmen finanziert, vom Staat bezahlt (GWL oder Defizitdeckung), durch Allgemeinheit getragen, als Information für die Verteilungseffekte im Verkehr.
4. Kostensätze (Kosten pro Fahrzeug- resp. Bahnkilometer) ermitteln, als Grundlage für die Preisbildung (nach Durchschnittskosten) im Verkehrsbereich.
5. die spezifischen Kosten (pro Personenkilometer) aufzeigen, als Grundlage für Vergleiche zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern und -mitteln.

Diese fünf Informationsblöcke bilden den zentralen Output von TRAKOS, der periodisch zu erarbeiten und zu kommunizieren ist. Die entsprechenden Informationen werden mit Hilfe eines Excel-Files zusammengestellt, das folgende Struktur aufweist.

AUFBAU BASISRECHNUNG

in 1'000 CHF	Bruttokosten		Erträge (Transfers)		Nettokosten (Finale Kostenträger)	
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	Primäre Kostenträger	Gesamterträge	Total	Kostenträger	
	davon fix					
	davon variabel					
	davon VGR-relevant					
		Verkehrsteilnehmer				Verkehrsteilnehmer
		Öfftl. TU				Öfftl. TU
		Infrastrukturbetreiber				Infrastrukturbetreiber
		Staat				Staat
		Allgemeinheit				Allgemeinheit
			Privat finanziert			
			Tarifeinnahmen			
			Zweckgebundene Abgaben			
			Weitere anrechenbare			
			Steuern/Abgaben			
			Abgeltungen für GWL			
Betrieb Verkehrsmittel						
Betriebskosten						
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug						
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten						
Infrastruktur						
Betrieb						
Effektive Kapitalkosten						
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten						
Sicherheit						
Unfallkosten und -Folgekosten						
Umwelt						
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)						
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)						
Lärm						
Natur und Landschaft						
Weitere Kosten (Klima etc.)						
Weitere Kosten						
Verspätungskosten						

Pro Verkehrsträger, pro Personen- und Güterverkehr, pro Hauptverkehrsmittel

Figur 4 Die in diesem Schema verwendeten Kostenbegriffe werden im Glossar genauer erläutert.

Indikatoren und Darstellung

Aus den oben erwähnten Zielen lassen sich verschiedene Indikatoren ableiten, die pro Verkehrsmittel bzw. Verkehrsträger zu erarbeiten sind:

1. Gesamtkosten, aufgeteilt nach den vier Kostenstellen Betrieb, Infrastruktur, Sicherheit, Umwelt/Gesundheit. Die Gesamtkosten sollten soweit möglich nach fixen und variablen Kosten differenziert werden. Die Darstellung erfolgt anhand von Säulendiagrammen.
2. Gegenüberstellung von Gesamtkosten und anrechenbaren Erträgen und Kostendeckungsgrade: Die Kostendeckungsgrade werden stufenweise dargestellt, um den unterschiedlichen Charakter der Erträge sichtbar zu machen. Dies gilt insbesondere für die Abgeltungen im öffentlichen Verkehr. Die Kostendeckungsgrade werden pro Kos-

tenstelle (Betrieb, Infrastruktur, Sicherheit, Umwelt/Gesundheit) und gesamthaft dargestellt. Die Darstellung erfolgt ebenfalls anhand von Säulendiagrammen, wo die Kostenüber- und Unterdeckungen sichtbar gemacht werden, und mit Hilfe von Tabellen.

3. Gegenüberstellung von Gesamtkosten und finalen Kostenträgern, differenziert nach Benutzer, Staat, Allgemeinheit: Diese ergibt sich direkt aus den Kostendeckungsgraden. Resultiert insgesamt eine Überdeckung der Kosten durch die Benutzer, so ist dies in den Darstellungen sichtbar (Kuchendiagramme) zu machen.
4. Kostensätze: Sie werden nach einem sinnvollen Leistungsindikator differenziert. Im Strassenverkehr sind dies die Fahrzeugkilometer, im Bahnverkehr die Achslast- bzw. Zugkilometer, im Luftverkehr die Flugbewegungen, im Schiffsverkehr die Schiffsbewegungen. Die Darstellung erfolgt anhand von Säulendiagrammen pro Verkehrsträger, wo die Resultate der einzelnen Verkehrsmittel dargestellt werden.
5. Kosten pro Personen- bzw. Tonnenkilometer: Voraussetzung ist eine Aufschlüsselung der Kosten nach Personen- und Güterverkehr. Sie ist für den Strassen- bzw. für den Schienenverkehr vorgesehen. Die Darstellung erfolgt ebenfalls (nach Kostenstellen differenziert) in Form von Säulendiagrammen.

4.2.2. SPEZIALRECHNUNGEN ALS ZUSATZMODULE

Modul 1: Finanzflussrechnung

Die Finanzflussrechnung stellt die finanziellen Flüsse pro Jahr zusammen und zeigt damit die Verwendung der öffentlichen Gelder auf. Im Zentrum stehen dabei Mittelentstehung und -verwendung für die einzelnen Fondsrechnungen (Spezialfinanzierung Strassenverkehr, FinÖV-Fonds). Zudem werden die vertikalen Finanzflüsse (Bund, Kantone, Gemeinden) dargestellt. Ein wichtiger Indikator ist dabei die finanzielle Nettobelastung der verschiedenen Ebenen.

Modul 2: Regionalisierte Rechnungen

Die wichtigsten regionalen Rechnungen beziehen sich auf Agglomerationen und auf einzelne Korridore (Hauptverkehrskorridore, z.B. Zürich-Bern; bzw. Transitkorridore, z.B. Gotthard). Sie dienen zur Differenzierung und als Grundlage für die Preisbildung (z.B. Road Pricing in Agglomerationen oder im alpenquerenden Verkehr)

Modul 3: Bezug zur Wertschöpfungsrechnung (VGR-Logik)

Dieses Modul macht den Bezug zur makroökonomischen Betrachtungsweise und zeigt diejenigen Aspekte auf, die in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) enthalten sind. Die entsprechenden Komponenten werden entsprechend als Wertschöpfungseinheiten ausgedrückt.

Modul 4: Grenzkostenbetrachtung

Grenzkosten dienen als Grundlage für die Preisbildung oder auch für Evaluationen (Kosten-Nutzen-Analysen) im Verkehrsbereich. Ziel dieses Moduls ist die Zusammenstellung von verschiedenen Grenzkostensätzen (Zusatzkosten pro Verkehrsleitungseinheit) differenziert nach Kostenarten, nach Verkehrsmitteln, nach Verkehrszuständen und allenfalls weiteren Kriterien. Interessant ist der Vergleich mit den Durchschnittskosten. Als erste Annäherung dienen die ausgewiesenen variablen Kosten. Komplexere Funktionen gibt es vor allem bei den Staukosten, den Unfallkosten sowie bei den Lärmkosten.

Weitere Vertiefungsmöglichkeiten

Als weitere Vertiefungsmöglichkeiten kommen insbesondere zwei Dimensionen in Betracht:

- › Kosten für weitere Verkehrsmittel: Die in Kapitel 3.4 diskutierten weiteren Kostenträger (ergänzend zum Kernbereich: Verkehrsmittel der Verkehrsstatistik, Differenzierung der Verkehrsmittel bei bestimmten Kostenarten, kombinierte Verkehre).
- › Differenzierung nach sozialen Gruppen: Eine weitere Differenzierung bezieht sich auf eine Differenzierung der Verteileffekte in regionaler und sozialer Hinsicht. Dabei geht es um eine Differenzierung der Basisrechnung nach Einkommensgruppen.
- › Detailliertes Qualitätsmonitoring Verkehr mit Hilfe von Staukosten und weiteren Indikatoren.

4.3. DATENGRUNDLAGEN

Für die Schweiz existieren diverse Grundlagen, die eine periodische Erhebung der Transportkostenrechnung ermöglichen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick:

Von hoher Qualität sind vor allem die Grundlagen für den Strassen- und den Schienenverkehr. Defizite treten insbesondere in einzelnen Kostenbereichen sowie bei den Verkehrsträgern Luft und Schifffahrt auf:

- › Die privaten Kosten (Strasse, Luftverkehr, Schiff) sind nicht periodisch erfasst. Eine detaillierte Berechnung erscheint aber grundsätzlich nicht sinnvoll, da diese Kosten keinen verkehrspolitischen Handlungsbedarf auslösen, sondern nur interessant für Verkehrsmittelvergleiche (Vergleich der aufzuwendenden Gesamtressourcen) sind.
- › Während für Strasse und Schiene detaillierte Infrastrukturechnungen periodisch erfasst werden, ist dies für den Luftverkehr und den Schiffsverkehr nicht der Fall. Vor allem im Luftverkehr müsste die Infrastrukturpilotrechnung periodisiert werden.
- › Die Unfall- und Umweltkosten weisen ein anderes Qualitätsniveau auf als die Infrastrukturechnungen, dies vor allem aus methodischen Gründen. Dies gilt vor allem für Detailkosten nach Verkehrsmitteln. Einzelne Bereiche (wie Klimakosten, Schäden der Luftverschmutzung für die Biosphäre) sind nur sehr grob abgeschätzt.

ÜBERSICHT ÜBER DIE AKTUELLEN DATENGRUNDLAGEN		
Kostenbereich	Datengrundlagen	Periodizität
Strasse		
Betrieb	TCS-Durchschnittskosten TCS-Testberichte ASTAG-Kalkulationsgrundlagen ÖV-Betriebsrechnungen	Jährlich
Infrastruktur	Strassenrechnung	Jährlich
Sicherheit	Unfallstatistik Unfallkostenschätzungen (Expertenberichte)	5 jährlich (Unfallstatistik jährlich)
Umwelt	Expertenschätzungen	5 jährlich
Qualität	Staustatistik Staukostenschätzungen/ÖV-Statistiken	Teilstatistiken jährlich (ASTRA-Staustatistik)
Schiene		
Betrieb/Infrastruktur	Eisenbahnrechnung, Controlling Leistungsvereinbarung	Jährlich
Sicherheit	Unfallstatistik Unfallkostenschätzungen (Expertenberichte)	5 jährlich (Unfallstatistik jährlich)
Umwelt/Gesundheit	Expertenschätzungen	5 jährlich
Qualität	SBB-Statistik	Teilstatistiken: Jährliche Basisstatistiken
Luft		
Betrieb	Umsätze und Kostenrechnungen Airlines	Jährliche Basisstatistiken
Infrastruktur	Statistiken Flughäfen/Flugsicherung Pilotrechnung Infrastrukturkosten	Jährliche Basisstatistiken
Sicherheit	Unfallstatistik Erste Piloterhebungen der Kosten	Jährliche Basisstatistiken
Umwelt	Expertenschätzungen	Noch keine periodischen Grundlagen
Qualität	Verspätungsstatistik Airlines	Teilstatistiken: Jährliche Basisstatistiken
Rheinschiffahrt		
Betrieb/Infrastruktur	Umsätze und Kostenrechnungen Rheinhäfen	Teilstatistiken jährlich

Tabelle 5

TEIL 2: PILOTRECHNUNG BASISMODUL

5. DATENGRUNDLAGEN UND PERIODIZITÄT

Die Pilotrechnung konzentriert sich auf den Strassen- und Schienenverkehr für den aktuellst möglichen Zeitpunkt. Dies ist für die statistischen Grundlagen (Verkehrsleistungen, Strassen- und Eisenbahnrechnung 2003. Für einzelne Grössen (v.a. externe Kosten) mussten zum Teil Werte für den Zeitpunkt 2000/2002 verwendet werden. Die Pilotrechnung hat zum Ziel, das skizzierte Konzept mit den zur Verfügung stehenden Grundlagen zu quantifizieren. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen verwendeten Quellen.

ÜBERSICHT ÜBER DIE QUELLEN DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE		
Kostenbereich	Quelle	Annahmen
Strasse Betrieb PW/MR	TCS-Durchschnittswerte 2001/2002 TCS Testgrundlagen/Fachliteratur	Ohne Steuern und Versicherungen Durchschnittswert repräsentativ für CH-Durchschnitt
Strasse Betrieb LKW/Lieferwagen	ASTAG-Kalkulationen für 26t-LKW (als Durchschnittswert) ASTAG-Kalkulationen für 3.5 t Lieferwagen	Ohne Steuern und Versicherungen Durchschnittswerte repräsentativ für CH-LKW-Park
Strasse Betrieb Regional- und Ortsverkehr ÖV	ÖV-Statistik 2003	Defizit gem. ÖV-Statistik, inkl. Tram+Trolleybusse
Schiene Betrieb Rollmaterial	Eisenbahnrechnung 2003	Variable Kosten entsprechen 20% der Betriebskosten. Aufteilung Personen-Güter gemäss Detailanalyse Eisenbahnrechnung 2002 (Aufwand ohne IS-Gebühren, siehe Anhang)
Strasse Infrastruktur	Strassenrechnung 2003	Proportionale Aufteilung der Saldoverzinsung auf Verkehrsmittel Variable Kosten entsprechen Aufwand für baulichen Unterhalt und 50% des betrieblichen Unterhaltes, proportionale Aufteilung auf Verkehrsmittel
Schiene Infrastruktur	Eisenbahnrechnung 2003	Fokus auf Kerninfrastruktur. Variable Kosten entsprechen 20% der Betriebskosten. Aufteilung Personen-Güter gemäss Detailanalyse Eisenbahnrechnung 2002 (Aufwand IS-Benützungsgebühren, siehe Anhang)

ÜBERSICHT ÜBER DIE QUELLEN DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE		
Kostenbereich	Quelle	Annahmen
Sicherheit	Ergebnisse für das Jahr 2000 gemäss Ecoplan 2002 (Strasse, Schiene) und UNITE	Alle Zahlen zu Faktorkosten und Anpassung Ergebnisse von 1998 mit Nominallohnwachstum (*1963/1932). Jeweils Summe von Personenwagen, Bus, Mofa und Motorrad, Lieferwagen, LKW, Schiene Personen- und Güterverkehr. Quelle: Ecoplan 2002, S. 82.
Umwelt Gebäudeschäden	Ergebnisse 2000 gemäss INFRAS 2004	Anteil VGR-relevante Kosten entspricht den effektiv getätigten Mehrausgaben für das Jahr 2000
Umwelt Gesundheitsschäden	Ergebnisse 2000 gemäss Ecoplan 2004a	Resultate für Strassen- und Schienenverkehr
Umwelt Lärmkosten Infrastruktur	Ergebnisse 2000 gemäss Ecoplan 2004b	Resultate für Strassen- und Schienenverkehr
Umwelt Natur und Landschaft	Ergebnisse 2000 gemäss Econcept 2004	10% der Kosten sind variabel
Umwelt Klima und weitere Umweltkosten	Ergebnisse 2000 gemäss INFRAS 2005	provisorische Resultate der noch nicht publizierten Studie Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (als Durchschnittswert verschiedener Szenarien)

Tabelle 6

Neben der Pilotrechnung für Strasse und Schiene wurden auch ergänzende Informationen für die Verspätungskosten und den Luftverkehr und die Schifffahrt berücksichtigt. Allerdings weisen diese Grundlagen nicht dieselbe Qualität auf (vgl. Tabelle 7).

Im Anhang sind die detaillierten Angaben zum Vorgehen und den Ergebnissen für die einzelnen Verkehrsmittel und Kostenbereiche dargestellt.

ÜBERSICHT ÜBER DIE QUELLEN DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE		
Kostenbereich	Quelle	Annahmen
Verspätungskosten Strasse	Schätzung gemäss UNITE (2002) auf Basis INFRAS/ASTRA 1998	20% der Kosten sind im kommerziellen Verkehr und deshalb VGR-relevant
Verspätungskosten Schiene und Luft	UNITE (2002) auf Basis der Datengrundlagen von SBB und Swissair	20% der Kosten sind im kommerziellen Verkehr und deshalb VGR-relevant
Luftverkehr Betrieb	Umsätze Airlines auf den wichtigsten Flughäfen in der Schweiz (gemäss INFRAS/Ecoplan/Güller Güller (2003))	Werte sind relativ grob, unter der Annahme (Umsatz=Kosten minus Infrastrukturgebühren)
Schiff Betrieb	Keine Zahlen	-
Luftverkehr Infrastruktur	Pilotrechnung für das Jahr 2000 (INFRAS 2003)	Bereich Non Aviation nicht berücksichtigt
Schifffahrt Infrastruktur	Ergebnisse für 1998 gemäss UNITE (EU-Forschungsprojekt)	Angaben aus Geschäftsberichten plus Subventionen der Kantone

Tabelle 7

6. ERGEBNISSE DER PILOTRECHNUNG STRASSE UND SCHIENE

Im Folgenden präsentieren wir die Ergebnisse der Pilotrechnung für das Basismodul. Zu beachten ist, dass die Zeitpunkte und die Quellen nicht vollständig harmonisiert werden konnten. Während sich die Ergebnisse für die finanzrelevanten Kosten (Betrieb, Infrastruktur) auf die Zeitperiode 2003 beziehen, sind die Unfall- und Umweltkosten für die Zeitperiode 2000 abgeschätzt. Für die Umweltkosten (Lärm, Luftverschmutzung und Gesundheit) sind die neuen Zahlen der Studien (Ecoplan, INFRAS) im Bereich Gebäudeschäden, Gesundheitskosten und Lärm integriert.

Im Strassenverkehr wurde die Pilotrechnung für folgende Verkehrsmittel durchgeführt:

- › Personenverkehr:
 - › PW
 - › Motorisierte Zweiräder (Motorräder und Mofas)
 - › Private Cars
 - › Öffentlichen Strassenverkehr (Regionalverkehr Bus und Ortsverkehr)
- › Güterverkehr:
 - › LKW
 - › Lieferwagen

Im Schienenverkehr wurde eine Differenzierung zwischen den verschiedenen Sparten vorgenommen (Personenverkehr, Güterverkehr, Infrastruktur). Eine detaillierte Aufteilung der Infrastrukturkosten auf die die Verkehrssparten war aber auf Basis der Grundlagen nicht möglich.

Sämtliche Detailzahlen für die einzelnen Verkehrsmittel sind im Anhang dargestellt.

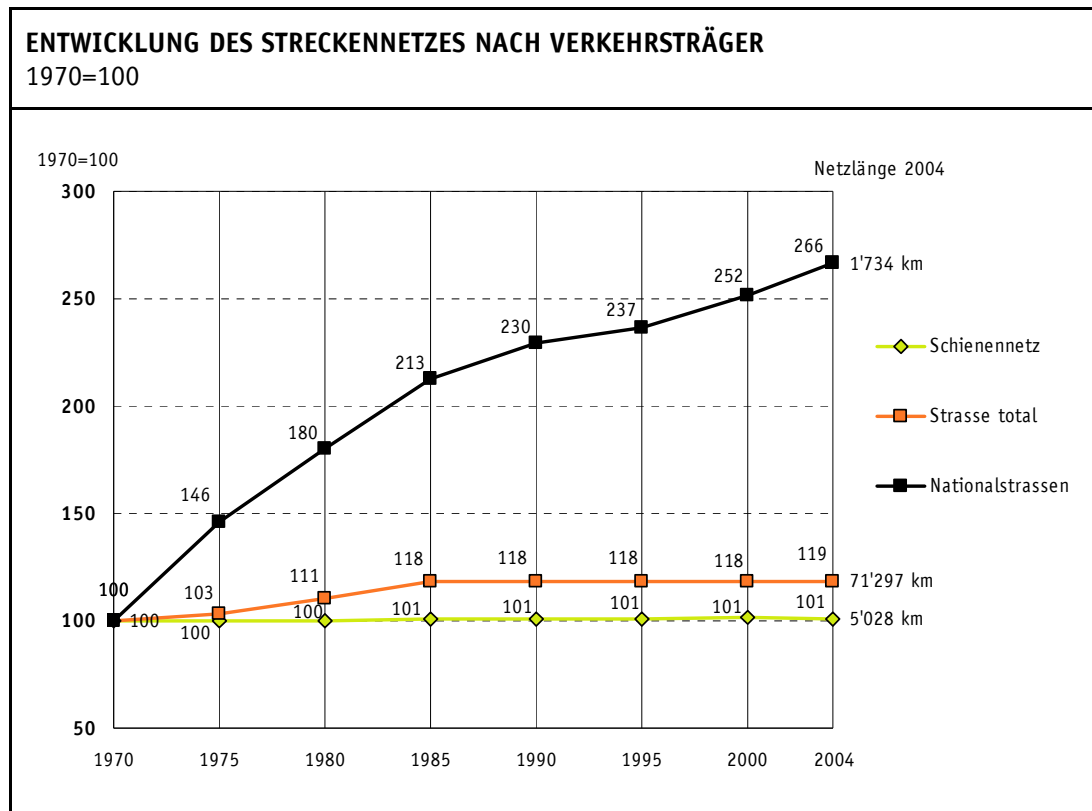
6.1. BASISDATEN

6.1.1. STRECKENNETZ NACH VERKEHRSTRÄGERN, 1970-2003

Während das Schienennetz im betrachteten Zeitraum praktisch gleich¹⁷ blieb, wuchs das Strassennetz zwischen 1970 und 2003 um total ca. 19% an. Das dynamischste Wachstum ist

¹⁷ Das Schienennetz ist vor allem in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts realisiert worden.

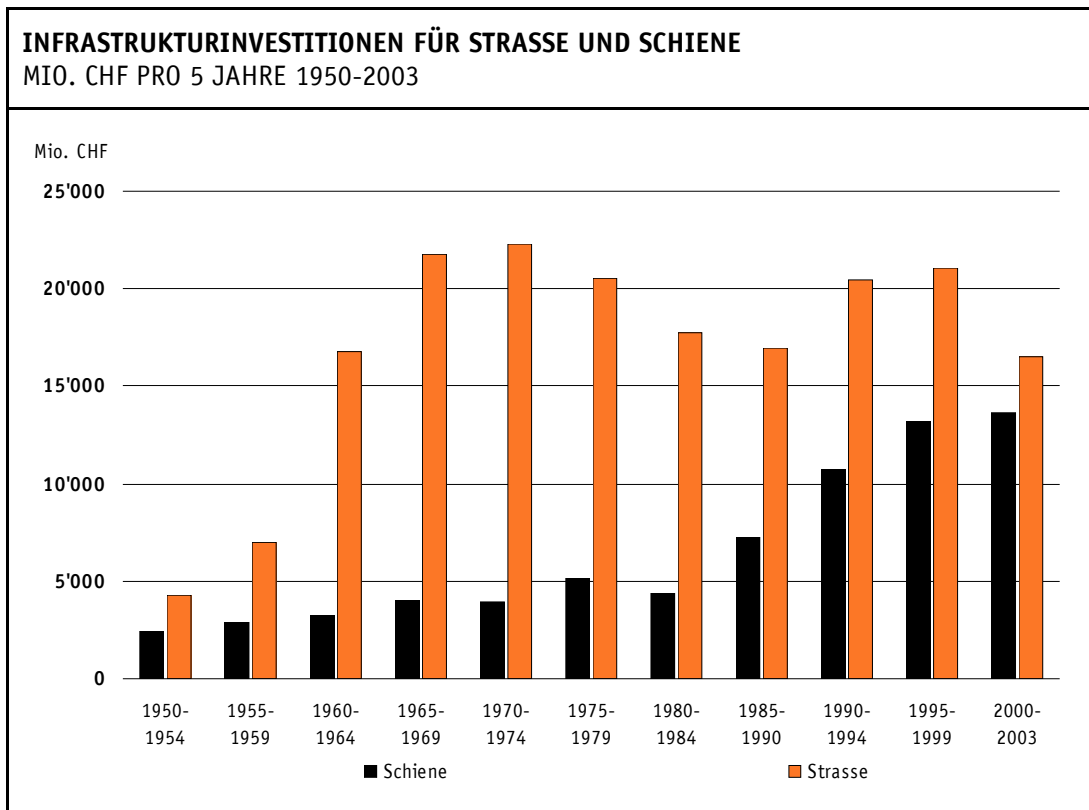
dabei bei den Nationalstrassen zu verzeichnen (plus 166%). Bei der Schiene sind die Bahn 2000-Strecken nicht enthalten (Eröffnung 2004).



Figur 5 Entwicklung der Streckennetze nach Verkehrsträger 1970-2004. Quelle: www.bfs.admin.ch

6.1.2. INFRASTRUKTURINVESTITIONEN

Die folgende Figur zeigt die Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in Schiene und Strasse zwischen 1950 und 2003. Deutlich sichtbar ist die starke Zunahme der Strasseninfrastrukturinvestitionen ab den 60er Jahren (Nationalstrassenbau) sowie die Zunahme der Schieneninfrastrukturinvestitionen Mitte der 80er Jahre und insbesondere während den 90er Jahren (Bahn 2000 und Alptransit).

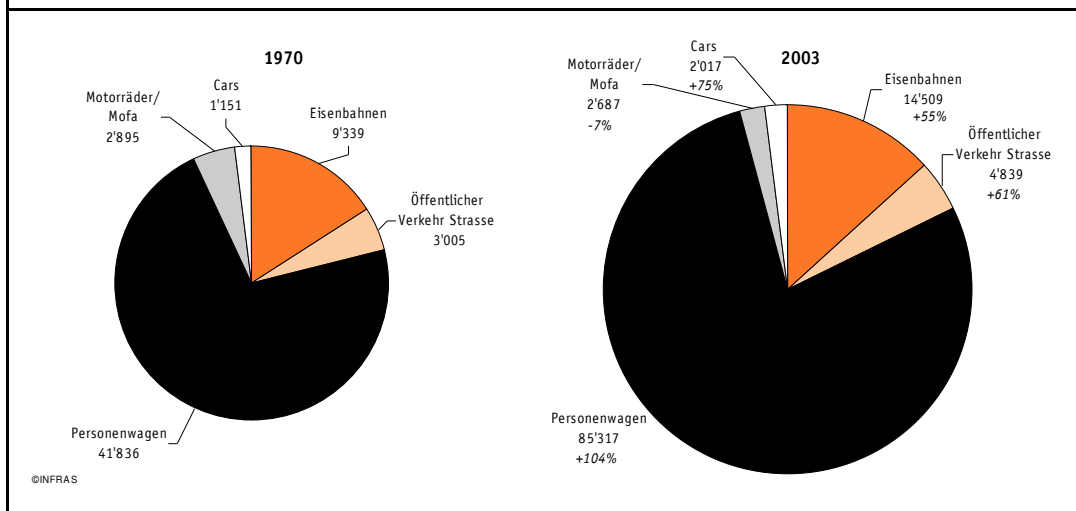


Figur 6 Investitionen Schiene: Investitionen in Anlagen und Einrichtungen inkl. Erneuerungen und baulicher Unterhalt. Investitionen Strasse: Neubau, Verbesserungen, Ausbau, Landerwerb und baulicher Unterhalt.
Quelle: www.litra.ch (Preise 2003)

6.1.3. VERKEHRSLAISTUNGEN

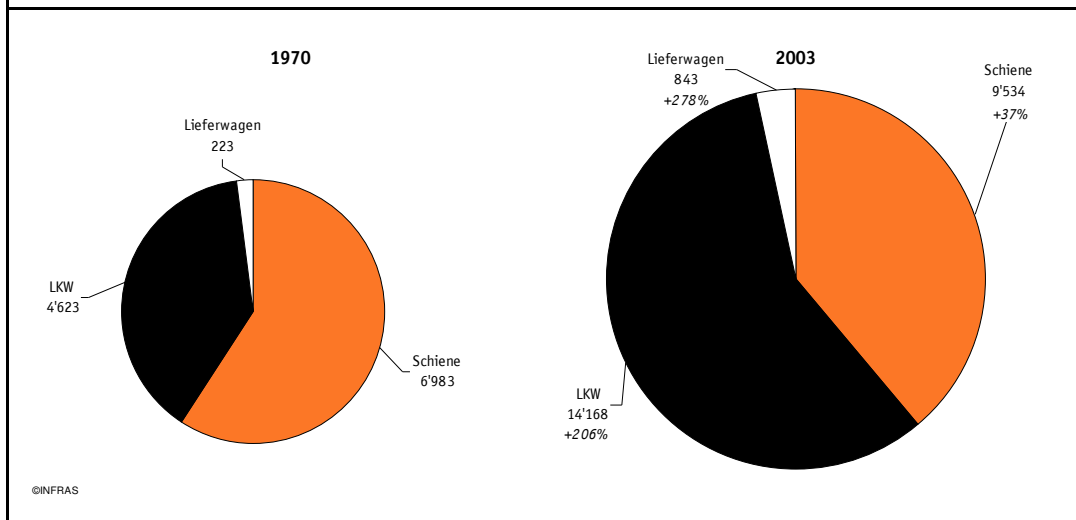
Im Jahr 2003 wird die Verkehrsleistung im Personenverkehr zu 82% im privaten Verkehr (PW, Motorräder und Cars) erbracht. Auf die Bahnen entfallen ca. 13% und für den restlichen öffentlichen Strassenverkehr 5%. Gegenüber 1970 ist der Anteil des öffentlichen Verkehrs von 21% auf 18% gesunken. Im Güterverkehr ist ebenfalls eine Zunahme des Strassenverkehrs zulasten der Bahn zu beobachten. Trotzdem vermag die Bahn dort 40% der Gesamtverkehrsleistung zu behaupten. Figur 7 zeigt den Modalsplit für 1970 und 2003 im Personenverkehr, Figur 8 denjenigen des Güterverkehrs.

VERKEHRSLEISTUNG IM PERSONENVERKEHR 1970 UND 2003 IN MIO. PKM



Figur 7 Quelle: www.bfs.admin.ch (Prozentzahlen: Wachstum 1970-2003)

VERKEHRSLEISTUNG IM GÜTERVERKEHR 1970 UND 2003 IN MIO. TKM



Figur 8 Quelle: Schiene: www.bfs.admin.ch, Strasse: BFS 2006b (Prozentzahlen: Wachstum 1970-2003).
Schiene: Netto-Tonnenkilometer (ohne Gewicht der Strassenfahrzeuge, Anhänger und Transportbehälter im Kombiverkehr).

6.2. GESAMTKOSTEN

6.2.1. KOSTEN FÜR STRASSE UND SCHIENE NACH KOSTENARTEN

Insgesamt ergeben sich für den Zeitpunkt 2003 jährliche Gesamtkosten von 65.1 Mia. Franken für den Strassenverkehr und 10.3 Mia. Franken für den Schienenverkehr.

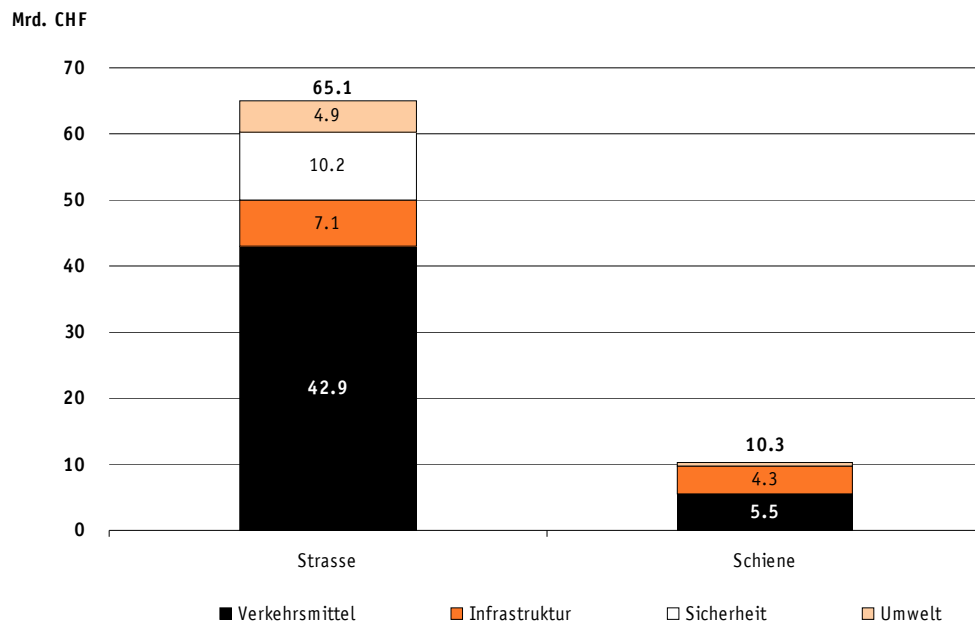
Ein Grossteil der gesamten Verkehrskosten resultiert bei den **Verkehrsmitteln** (Anschaffung, Betrieb und Unterhalt der Fahrzeuge bzw. Rollmaterial). Sie machen im Strassenverkehr rund 65%, bei der Schiene 53% der Gesamtkosten aus. Knapp die Hälfte der Verkehrsmittel-bezogenen Kosten ist beim Strassenverkehr abhängig von der Fahrleistung (variable Kosten wie zum Beispiel Treibstoffkosten oder ein Teil des Fahrzeugunterhalts). Die andere Hälfte umfasst fixe Kosten und fällt unabhängig von den gefahrenen Kilometern an. Im öffentlichen Strassenverkehr ist der Anteil der Fixkosten höher und liegt bei 68%. Im Schienenverkehr sind gar über 81% der Gesamtkosten fix.

Die **Infrastrukturkosten** sind vor allem im Schienenverkehr bedeutend. Sie machen über 41% der Gesamtkosten aus. Im Strassenverkehr sind es lediglich 11%. Der grösste Teil dieser Kosten ist fix.

Die **Kosten für die Sicherheit** umfassen alle Unfallkosten (Personenschäden, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten). Ein Teil dieser Kosten ist nicht durch die Versicherungsprämien gedeckt. Diese externen Kosten machen im Strassenverkehr 12%, im Schienenverkehr ca. 10% der Kosten für die Sicherheit aus. 99% der gesamten Sicherheitskosten fallen auf den Strassenverkehr, 1% auf den Schienenverkehr.

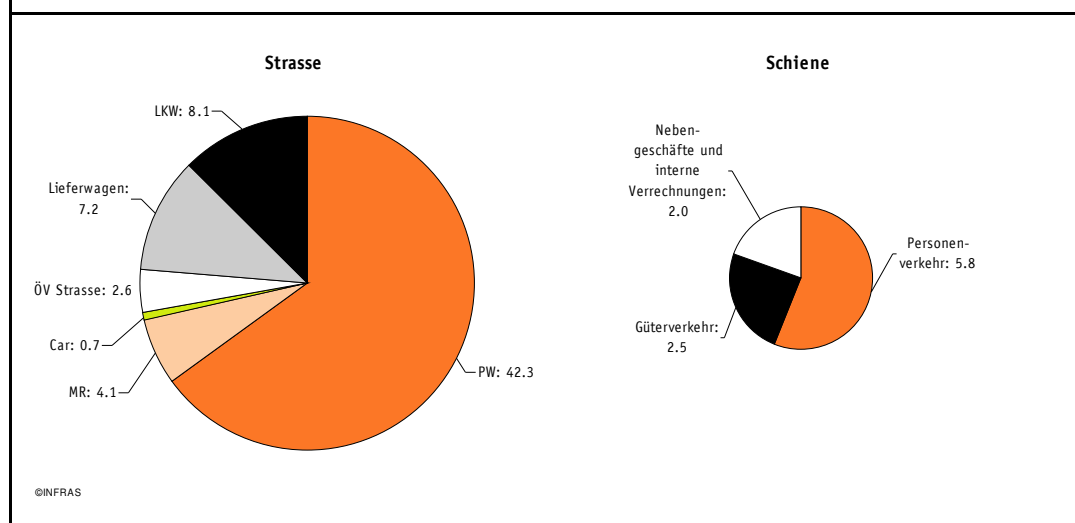
Die **Kosten für die Umwelt** sind allesamt extern und fallen bei der Allgemeinheit an. Sie umfassen Kosten aufgrund der Luftbelastung, der Lärmbelastung, den Folgen für Natur und Landschaft sowie den Risiken für das Klima aufgrund der Emission von Treibhausgasen des Verkehrs. Die Grössenordnungen stützen sich ab auf die für die Schweiz erstellten Expertenstudien. Im Strassenverkehr beträgt der Anteil an den Gesamtkosten 7%, im Schienenverkehr 4%. 92% der gesamten Umweltkosten fallen auf den Strassenverkehr, 8% auf den Schienenverkehr.

GESAMTKOSTEN STRASSE UND SCHIENE 2003 IN MIA. CHF



Figur 9 Gesamtkosten Strasse und Schiene 2003 nach Kostenarten.

GESAMTKOSTEN STRASSE UND SCHIENE 2003 IN MIA. CHF PRO VERKEHRSMITTEL



Figur 10 Gesamtkosten pro Verkehrsmittel in Mia. CHF.

6.2.2. GESAMTKOSTEN FÜR PERSONEN- UND GÜTERVERKEHR

Die Gesamtkosten des Personenverkehrs auf der **Strasse** betragen im Jahr 2003 rund 49.7 Mia. Franken, diejenigen des Güterverkehrs 15.4 Mia. Franken. Sie sind geringer als die oben dargestellten Gesamtkosten, weil bei den Gesamtkosten (v.a. im Schienenverkehr) noch weitere Kostenelemente (z.B. Nebengeschäfte) enthalten sind, die nicht direkt auf Personen- und Güterverkehr aufgeschlüsselt werden können.

Im **Schienenverkehr** belaufen sich die Kosten im Personenverkehr auf 5.8 Mia. CHF, im Güterverkehr auf 2.5 Mia. CHF. Die Nebengeschäfte und internen Verrechnungen in der Höhe von 2.0 Mia. CHF sind in den folgenden Abbildungen nicht enthalten.

Im **motorisierten Strassenpersonenverkehr** (Personenwagen, Motorräder und Cars) verursachen die Personenwagen ca. 90% aller Kosten, was mit dem hohen Anteil an der gesamten Fahrleistung korrespondiert. Relativ zu den anderen Verkehrsmitteln fallen die hohen Anteile der Unfallkosten bei den Motorrädern auf.

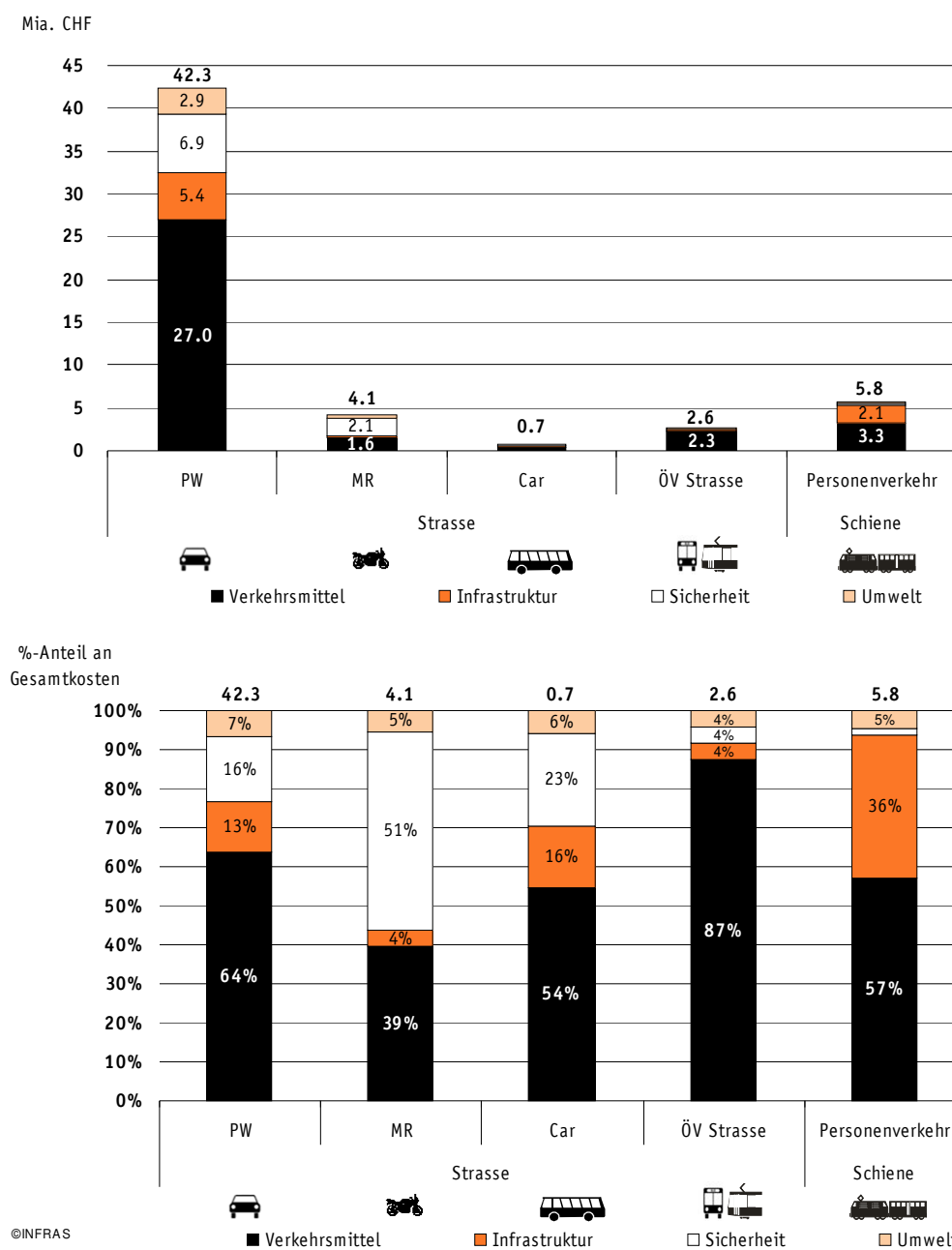
Der **Schienenpersonenverkehr** weist demgegenüber deutlich höhere Infrastrukturkosten auf.

Im **Strassengüterverkehr** dominieren ebenfalls die Kosten für die Verkehrsmittel. Dabei sind die Personalkosten der wichtigste Kostenblock. Von den Gesamtkosten entfallen 7.2 Mia. Franken auf die Lieferwagen und 8.1 Mia. Franken auf die Lastwagen (LKW).

Beim **Schienengüterverkehr** sind wiederum die Infrastrukturkosten deutlich höher, während die Unfall- und Umweltkosten relativ gering sind.

KOSTEN PERSONENVERKEHR 2003

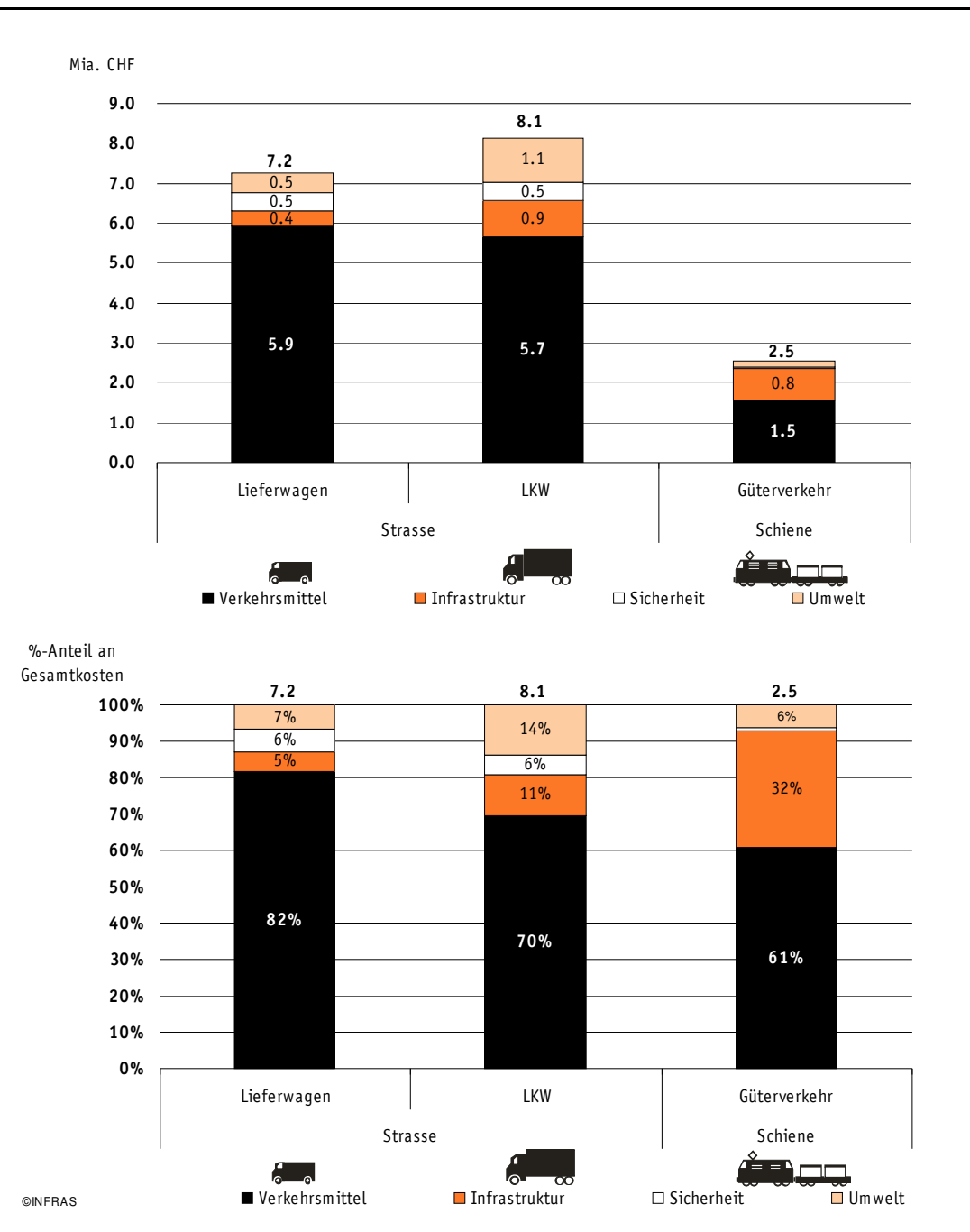
GESAMTKOSTEN UND ANTEILE DER VERSCHIEDENEN VERKEHRSMITTEL



Figur 11 Fixe Kostenanteile (unabhängig von der Fahrleistung): PW: 50%, MR: 31%, Car: 54%, ÖV: 68%, Schiene Personenverkehr 89%.

KOSTEN GÜTERVERKEHR 2003

GESAMTKOSTEN UND ANTEILE DER VERSCHIEDENEN KOSTENSTELLEN



Figur 12 Fixe Kostenanteile (unabhängig von der Fahrleistung): Lieferwagen: 74%, LKW: 65%, Schiene Güterverkehr 88%.

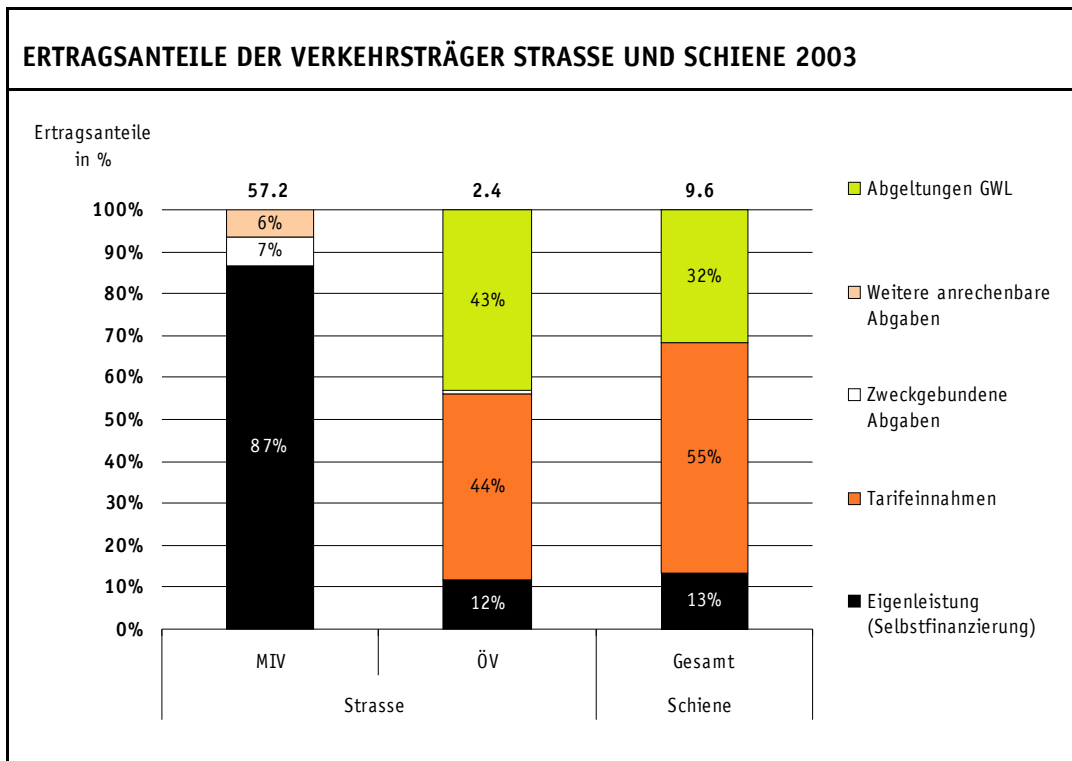
6.3. ERTRÄGE

Je nach Verkehrsträger und Kostenstelle fallen unterschiedliche Erträge und anrechenbare Abgaben an, wie die folgende Tabelle zeigt.

Erträge nach Kostenstellen und Verkehrsträger				
Verkehrsträger	Verkehrsmittel	Infrastruktur	Sicherheit	Umwelt
Privater Strassenverkehr	Eigenleistungen. Die Kosten werden selbst finanziert: Kosten=Erträge (allfällige Gewinne/Verluste im gewerblichen Verkehr werden nicht berücksichtigt)	Allgemein: Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung). Unterschieden wird nach zweckgebundenen (Teile Mineralölsteuer, Vignette, Motorfahrzeugsteuer) und weiteren Abgaben (v.a. Teile Mineralölsteuer) Güterverkehr: LSVA für Strassenzwecke (gemäss Methodik Strassenrechnung)	Allgemein: Private Haftpflichtversicherungsprämien Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen	Güterverkehr: 50% der verbleibenden LSVA-Einnahmen
Öfftl. Strassenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL(als Variante)	Anrechenbare Strassenabgaben (gemäss Methodik Strassenrechnung)	Haftpflichtversicherungsprämien	-
Schienenverkehr	Tarifeinnahmen Abgeltungen für GWL(als Variante)	Trassenpreiserträge Abgeltungen für GWL (als Variante)	Haftpflichtversicherungsprämien	-

Tabelle 8 Die Einnahmen der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) werden – gemäss der Grundphilosophie der Abgabe – rechnerisch sowohl der Infrastruktur als auch den Kosten für Sicherheit und Umwelt angerechnet. Die öffentlichen Beiträge für gemeinwirtschaftliche Leistungen (Abgeltungen GWL für Verkehr und Infrastruktur) des öffentlichen Strassen- und Schienenverkehrs werden als Erträge in TRAKOS grundsätzlich berücksichtigt. Bei der Darstellung der Kostendeckung werden aber verschiedene Varianten dargestellt.

Die folgende Figur zeigt die verschiedenen Ertragsanteile für den Strassenverkehr und den Schienenverkehr.



Figur 13 Erläuterungen: Strasse MIV (Motorisierter Individualverkehr): PW, MR, Car, LKW, Lieferwagen; Strasse ÖV: Bus, Tram, Trolleybus; Schiene: Personen- und Güterverkehr. Zahlen fett: Gesamterträge in Mia. CHF. Die Selbstfinanzierung beim öffentlichen Verkehr umfasst die selbst finanzierten Nebengeschäfte sowie die Versicherungsprämien für die Unfallkosten.

Im motorisierten Individualverkehr auf der Strasse stammen ca. 87% aller Erträge aus selbst finanzierten Eigenleistungen. Dies sind kalkulatorische Einnahmen (Eigenleistungen durch Selbstfahrer, private Kostendeckung im gewerblichen Verkehr). Zweckgebundene Abgaben (für die Strasseninfrastruktur) sowie weitere anrechenbare Abgaben (u.a. die LSVA) machen je ca. 6 bzw. 7% der Erträge aus.

Im öffentlichen Verkehr auf der Strasse wie auch im Schienenverkehr dominieren dagegen Tarifeinnahmen (Einnahmen aus Fahrausweisverkäufen) und Abgeltungen der öffentlichen Hand für gemeinwirtschaftliche Leistungen.

6.4. KOSTENDECKUNGSRADE

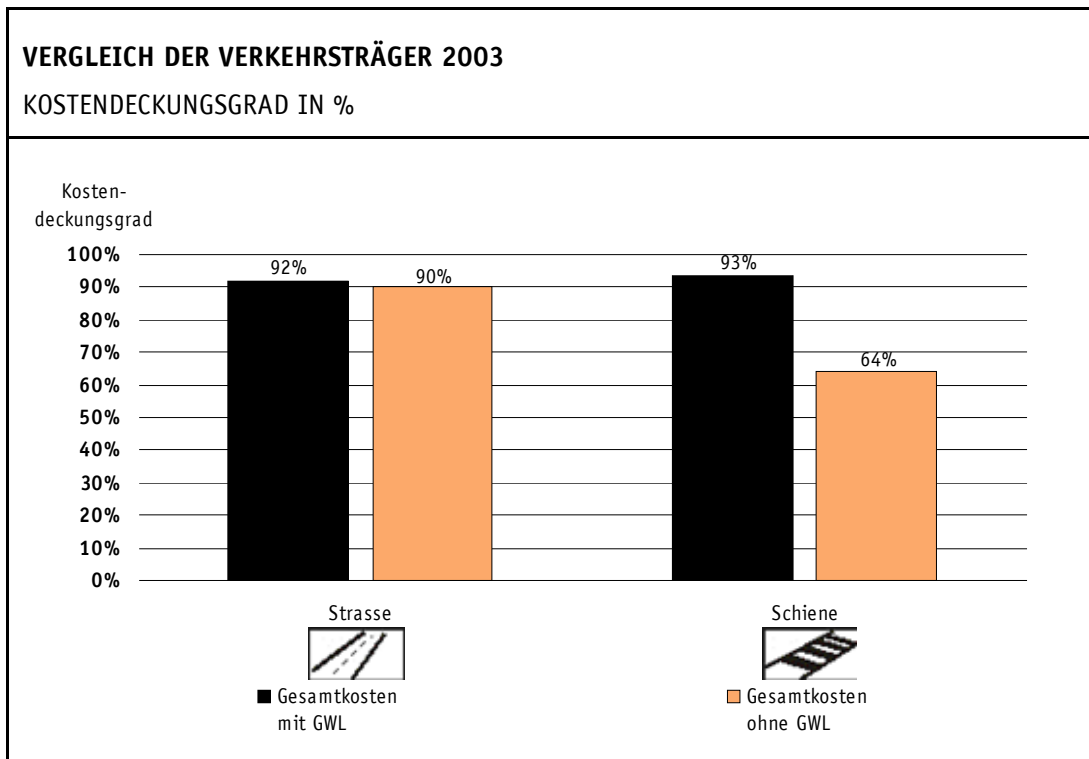
6.4.1. KOSTENDECKUNG DER EINZELNEN VERKEHRSTRÄGER

Die Gegenüberstellung von Gesamtkosten und anrechenbaren Erträgen ergibt den Kostendeckungsgrad für die einzelnen Verkehrsträger.

Um den Unterschieden zwischen Strassen- und Schienenverkehr gerecht zu werden, sind hier aber weitere Aspekte einzubeziehen. Eine Kernfrage ist dabei, wie mit den Abgeltungen der öffentlichen Hand für **gemeinwirtschaftliche Leistungen** umzugehen ist. Gemäss den heutigen Stossrichtungen der Eisenbahngesetzgebung und der Bahnreform werden die Beiträge für gemeinwirtschaftliche Leistungen des öffentlichen Verkehrs als Erträge behandelt. Diese Leistungen werden von der öffentlichen Hand (zum Teil unter Wettbewerbsbedingungen) bestellt und abgegolten. Weil diese Beträge aber für die öffentliche Hand finanztechnisch relevant sind, macht es Sinn, in TRAKOS aufzuzeigen, welchen Einfluss die Nichtanrechnung dieser Beiträge auf den Kostendeckungsgrad des öffentlichen Verkehrs hat.

TRAKOS unterscheidet deshalb folgende Kostendeckungsgrade:

- › Gesamtkostendeckungsgrad **inkl. Abgeltungen GWL**: Er vergleicht die volkswirtschaftlichen Kosten und die anrechenbare Erträge für Verkehrsmittel, Infrastruktur, Sicherheit und Umwelt. Im öffentlichen Verkehr werden die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen angerechnet.
- › Gesamtkostendeckungsgrad **ohne Abgeltungen GWL**: Hier werden die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen Verkehr und Infrastruktur nicht als Erträge angerechnet.



Figur 14 Der Kostendeckungsgrad der Schiene sinkt deutlich, wenn die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen (GWL) nicht als Erträge berücksichtigt werden.

Der **private Strassenverkehr** deckt mit seinen anrechenbaren Erträgen seine Gesamtkosten nicht vollständig. Die Kosten für die Verkehrsmittel sind (definitionsgemäss) gedeckt, weil es sich um private Leistungen handelt. Eine Ausnahme bildet der öffentliche Strassenverkehr, der nur dann seine Betriebskosten deckt, wenn die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen berücksichtigt werden. Berücksichtigt man auch die nicht gedeckten Unfallfolge- und Umweltkosten, sinkt der Gesamtkostendeckungsgrad auf 92%. Werden zudem die Abgeltungen der gemeinwirtschaftlichen Leistungen nicht berücksichtigt, sinkt der Kostendeckungsgrad nochmals um 2 Prozentpunkte.

Der **Schiennenverkehr** deckt seine Kosten zu 93%, wenn die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen Verkehr und Infrastruktur vollständig angerechnet werden. Ohne Anrechnung der Abgeltungen würde er auf 64% sinken. Der Einbezug der externen Unfallfolge- und Umweltkosten macht im Vergleich zur Strasse nur wenig aus.

Ex-Kurs: Weitere volkswirtschaftliche Zusatzkosten

Neben diesen Kosten können weitere volkswirtschaftliche Zusatzkosten in Form von kalkulatorischen Kapitalkosten genannt werden. Die Methodik der Strassen- und Eisenbahnrechnungen berücksichtigt solche Kosten in Form von kalkulatorischen Zinsen für früher gewährte Finanzbeiträge der öffentlichen Hand (Zinsen auf Spezialfinanzierungen) und zur Verzinsung früherer Fehlbeträge (sogenannte Saldozinsen). Sie sind finanztechnisch nicht mehr relevant und belasten die laufenden Rechnungen nicht, da sie in früheren Jahren abgeschrieben wurden.¹⁸

Im Schienenverkehr sind diese Kosten bedeutend. Die Eisenbahnrechnung weist diese Beträge regelmässig aus. Wenn die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen nicht angerechnet und die jährlichen Defizite/Überschüsse kumuliert und verzinst würden, resultiert ein kalkulatorischer Zinsbetrag von 4.7 Mia. CHF für das Jahr 2003. In diesem Betrag sind auch die kalkulatorischen Zinsen auf früheren Spezialfinanzierungen (626 Mio. CHF) im Schienenverkehr enthalten.

Im Strassenverkehr handelt es sich um die Verzinsung der kumulierten Defizite der Strassenrechnung. Da die Strassenrechnung (Kapitalrechnung) überwiegend Überschüsse produziert hat, resultiert im Gegensatz zur Schiene aktuell (2003) ein leichtes Plus von 170 Mio. CHF, der als kalkulatorischer Ertrag anfällt.

Die Ausklammerung dieser Kosten aus der Gesamtverkehrsträgerrechnung entspricht der heute gültigen Rechtsgrundlage und ist auch im internationalen Vergleich die gängige Praxis. Diese Kosten wurden in früheren Jahren abgeschrieben und sind heute finanztechnisch nicht relevant.

Ein Einbezug dieser Kosten würde den Gesamtkostendeckungsgrad der Strasse (ohne Abgeltungen der gemeinwirtschaftlichen Leistungen) von 90% auf 91% erhöhen. Bei der Schiene würde der Gesamtkostendeckungsgrad (ohne Abgeltungen GWL) von 64% auf 46% sinken.

¹⁸ Sie tauchen auch nicht in den Finanzflussrechnungen auf (vgl. Kapitel 8)

6.4.2. KOSTENDECKUNG DER VERKEHRSMITTEL

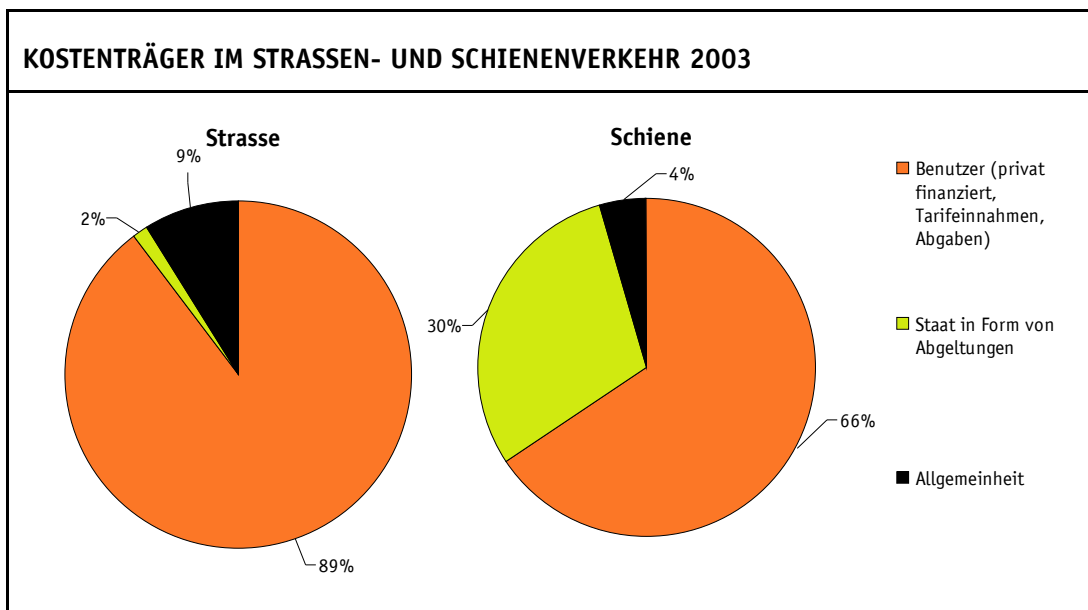
Die folgende Tabelle zeigt die Kostendeckungsgrade für die wichtigsten Verkehrsmittel des Strassen- und Schienenverkehrs. Keines der Verkehrsmittel deckt seine Kosten vollständig. Für den öffentlichen Verkehr zeigen sich grosse Unterschiede, je nachdem ob die Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen einberechnet werden. Bei der Aufteilung der Kosten und Erträge der Schiene auf Personen- und Güterverkehr werden die Nebengeschäfte nicht berücksichtigt.

KOSTENDECKUNGSGRAD IM VERKEHR 2003 IN MIO. CHF BZW. %					
	Berücksichtigte Abgeltungen	Kosten	Erträge	Saldo	Kosten-deckungsgrad
Strassenverkehr					
Personenwagen	-	42'287	38'942	-3'344	92%
Motorrad	-	4'089	3'518	-571	86%
Car	-	715	673	-41	94%
ÖV-Strasse	Mit Abgeltungen	2'620	2'378	-243	91%
	Ohne Abgeltungen	2'620	1'353	-1'268	52%
Lieferwagen	-	7'244	6'843	-401	94%
LKW	-	8'125	7'561	-564	93%
Total Strasse	Mit Abgeltungen	65'081	59'916	-5'165	92%
	Ohne Abgeltungen	65'081	58'891	-6'190	90%
Schienenverkehr					
Schiene	Mit Abgeltungen	5'768	5'458	-309	95%
Personenverkehr	Ohne Abgeltungen	5'768	3'194	-2'574	55%
Schiene	Mit Abgeltungen	2'538	2'149	-389	85%
Güterverkehr	Ohne Abgeltungen	2'538	1'379	-1'158	54%
Total Schiene	Mit Abgeltungen	10'297	9'617	-680	93%
	Ohne Abgeltungen	10'297	6'583	-3'714	64%

Tabelle 9 Abgeltungen GWL: Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen des öffentlichen Verkehrs

6.4.3. WER BEZAHLT DIE KOSTEN?

Eine Unterdeckung der Verkehrskosten bedeutet: Es entstehen Kosten für die öffentliche Hand (in Form von finanziellen Beiträgen) und für die Allgemeinheit (in der Regel in Form von Schäden durch Unfall- und Umweltfolgen). Für die Umsetzung des Verursacherprinzips ist es deshalb wichtig, wer die Kosten des Verkehrs letztendlich trägt. Die folgende Figur zeigt dies für den Strassen- und Schienenverkehr



Figur 15

Während im Strassenverkehr zu 89% die Benutzer für die anfallenden Kosten aufkommen, tragen diese im Schienenverkehr rund zwei Drittel aller Kosten. Knapp ein Drittel der Kosten wird durch den Staat in Form von Abgeltungen von gemeinwirtschaftlichen Leistungen gedeckt. Der Anteil der Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen ist im Strassenverkehr (ÖV) mit nur ca. 2% sehr klein.¹⁹

Hingegen werden 2003 im Strassenverkehr knapp 9% oder 5.8 Mia. CHF der gesamten Kosten von der Allgemeinheit in Form von nicht gedeckten Unfall- und Umweltkosten getragen. Beim Schienenverkehr ist dieser Anteil mit 4% wesentlich tiefer und liegt bei 0.4 Mia. CHF.

¹⁹ Nicht berücksichtigt sind die für den Schwerverkehr anrechenbaren Einnahmen der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe LSVA.

6.5. SPEZIFISCHE KOSTEN PRO VERKEHRSMITTEL

6.5.1. KOSTEN PRO PERSONEN- UND TONNENKILOMETER

Da Strassenfahrzeuge und Züge jeweils unterschiedliche Durchschnittsauslastungen aufweisen, ermöglicht erst ein Vergleich der spezifischen Kosten die Beurteilung der Gesamtkosten wie auch der externen Kosten pro geleisteten Personen- bzw. Tonnen-Kilometer. Die folgenden Figuren zeigen die entsprechenden Resultate für den Personen- und Güterverkehr.

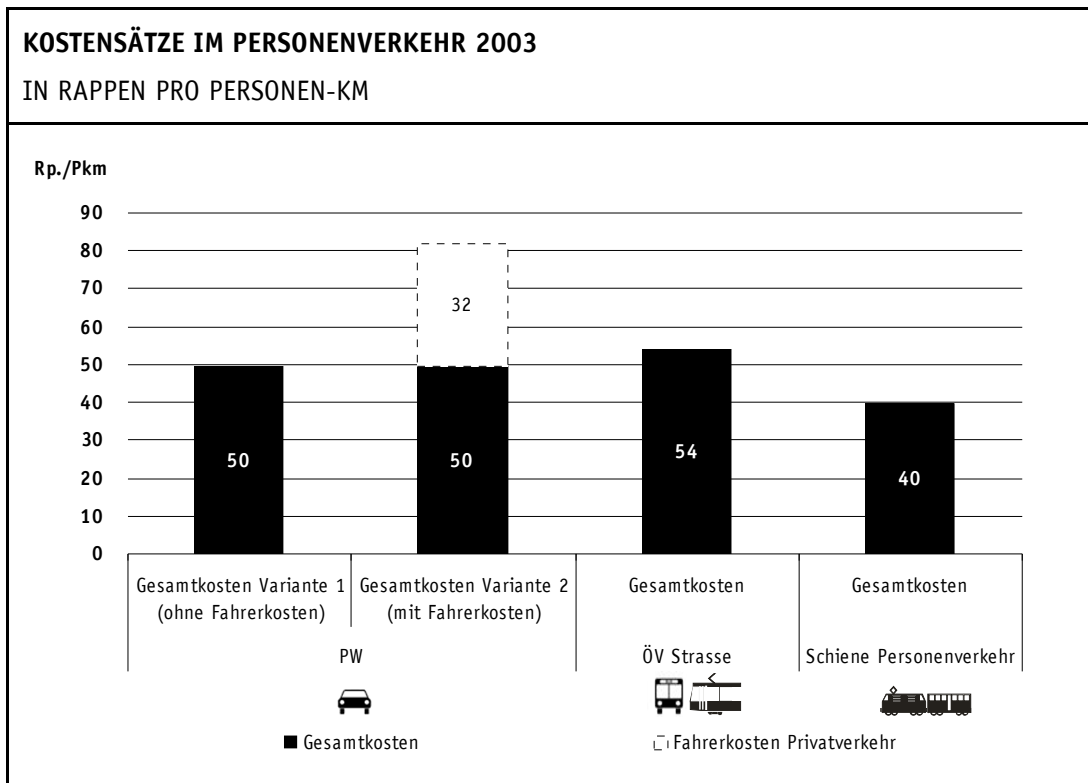
Personenverkehr

Die Gesamtkosten für Personenwagen liegen mit 50 Rappen pro Pkm tiefer als diejenigen des öffentlichen Strassenverkehrs (54 Rappen pro Pkm). Die Schiene wiederum ist mit ca. 40 Rappen pro Pkm um ca. 20% günstiger als der Strassenverkehr. Bei diesem Vergleich ist zu berücksichtigen, dass beim öffentlichen Verkehr auf Strasse und Schiene die Personalkosten der Chauffeure berücksichtigt sind. Damit ist die Vergleichbarkeit zwischen öffentlichem Verkehr und privatem Verkehr eingeschränkt, weil im Individualverkehr für die Selbstfahrer keine Kosten anfallen.

Die Frage stellt sich deshalb, wie der Vergleich ausfällt, wenn im Individualverkehr die Kosten der Selbstfahrer ebenfalls berücksichtigt würden. Zumindest ein Teil der Fahrerkosten (im Geschäftsreiseverkehr) fällt ebenfalls real an und wird weiter verrechnet. Allerdings sind genaue Zahlen hierzu nicht bekannt. Deshalb ist es am einfachsten, als Variante für die verschiedenen Fahrtzwecke (Pendler, Geschäftsreise, Einkauf, Freizeit) kalkulatorische Zeitzsätze anzuwenden²⁰, die die Zeitaufwendungen der Selbstfahrer bewerten. Damit würden die Kosten für die Personenwagen von 50 auf 82 Rappen pro Personenkilometer steigen (Variante 2 gemäss Figur 12).²¹

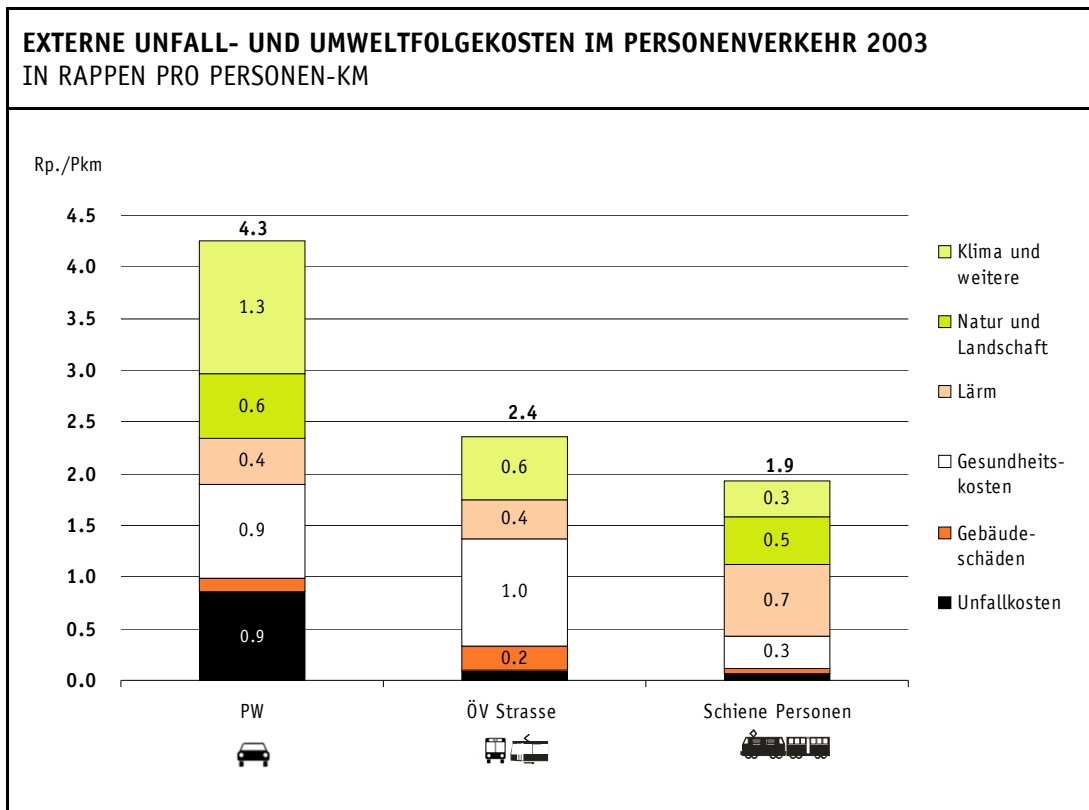
²⁰ Fahrtzweck-gewichteter Zeitkostensatz CHF 18.40 pro Stunde, gemäss König et al. (2004)

²¹ Es ist jedoch hinzuzufügen, dass auch dieser Vergleich unvollständig ist, da zwar die Reisekosten der Selbstfahrer berücksichtigt wurden, die Reisezeitkosten der Reisenden im öffentlichen Verkehr aus methodischen Gründen (schwierige Schätzung / Bewertung) nicht berücksichtigt wurden.



Figur 16 Gesamtkosten in Rappen pro Personen-km 2003 mit zwei Varianten für die Anrechnung der Kosten für Selbstfahrer bei Personenwagen.

Im Bezug auf die externen Unfall- und Umweltkosten weist der Schienenverkehr die geringsten Kosten pro Personenkilometer auf, gefolgt vom öffentlichen Strassenverkehr und dem motorisierten Individualverkehr.

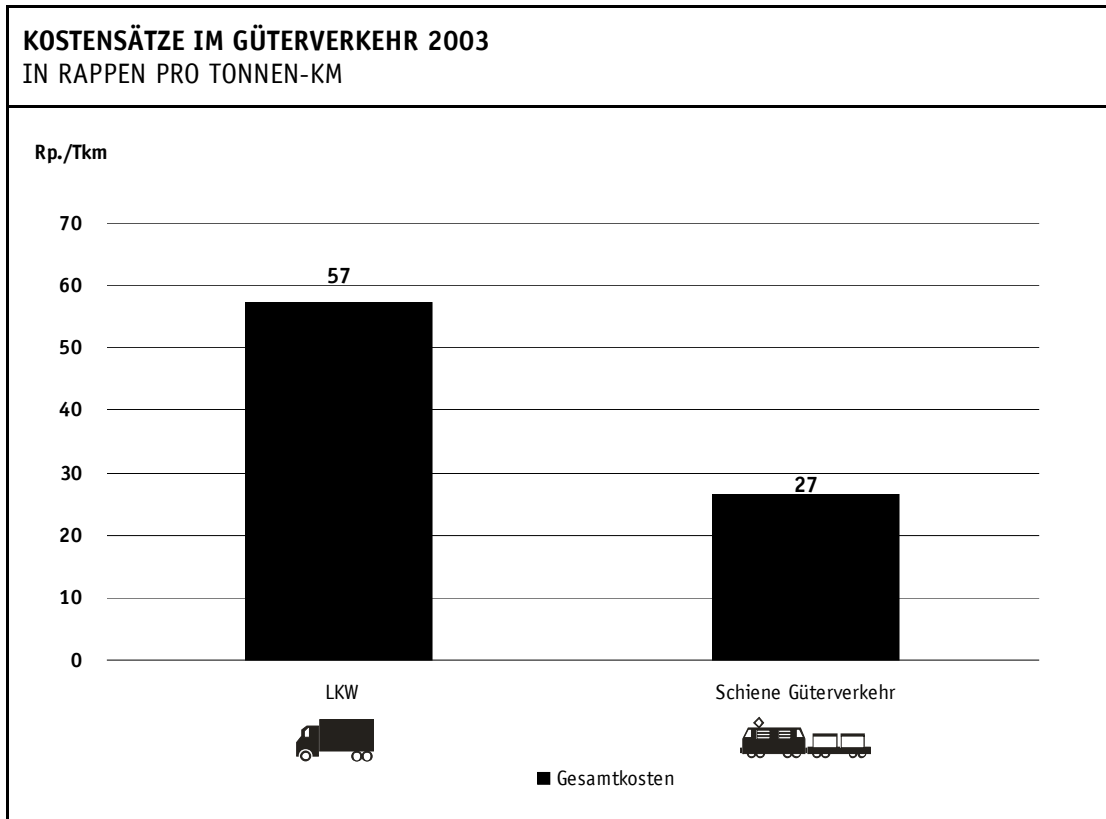


Figur 17

Der Personenwagen verursacht insgesamt externe Kosten von ca. 4.3 Rappen/Pkm. Dabei dominieren die externen Gesundheits- und Unfallkosten sowie die Klimakosten. Im öffentlichen Strassenpersonenverkehr sind v.a. die Gesundheitskosten relevant. Beim Schienenverkehr hingegen dominieren die Lärmkosten sowie die Kosten im Bereich Natur- und Landschaft (Zerschneidungseffekte).

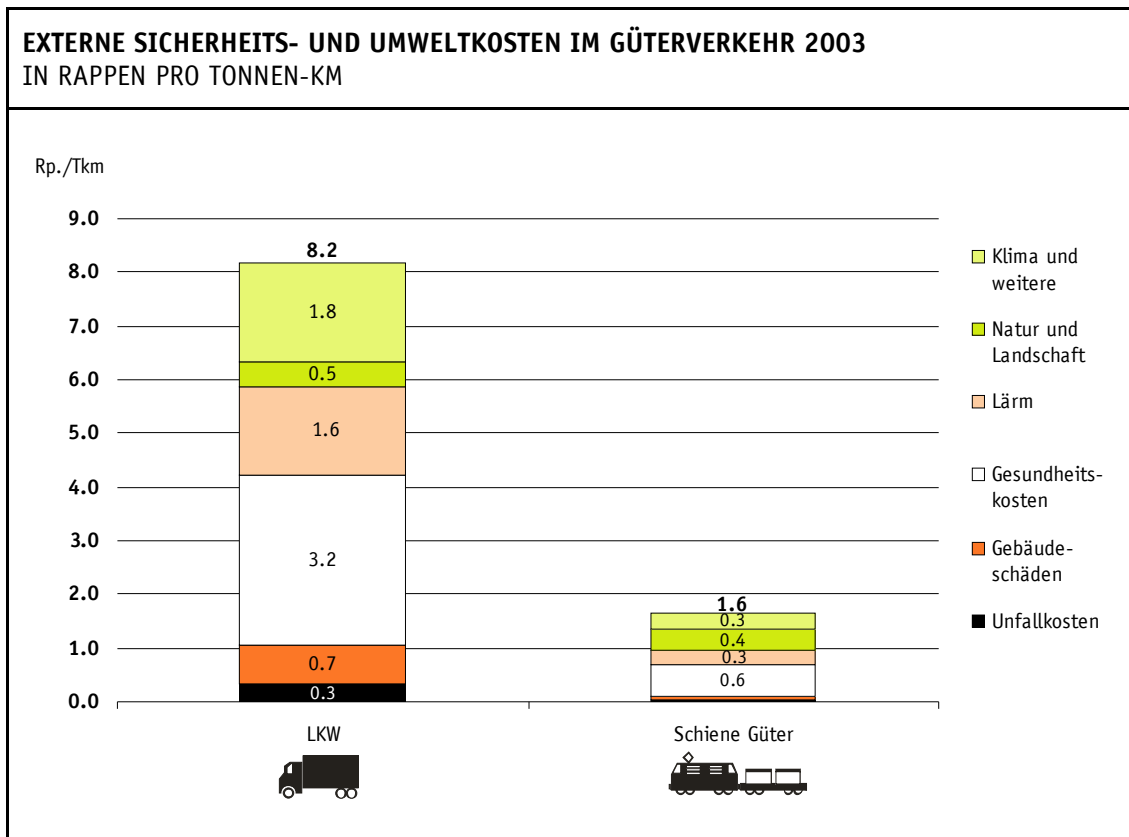
Güterverkehr

Im Güterverkehr sind die Kosten pro Tonnenkilometer für die Schiene deutlich tiefer als für die Strasse. Bei der Strasse liegen die Gesamtkosten bei 57 Rappen, bei der Schiene bei 27 Rappen pro Tonnenkilometer. Hier sind die Fahrerkosten bei beiden Verkehrsträgern berücksichtigt.



Figur 18

Die folgende Figur zeigt die externen Kosten pro Tonnen-km im Detail:



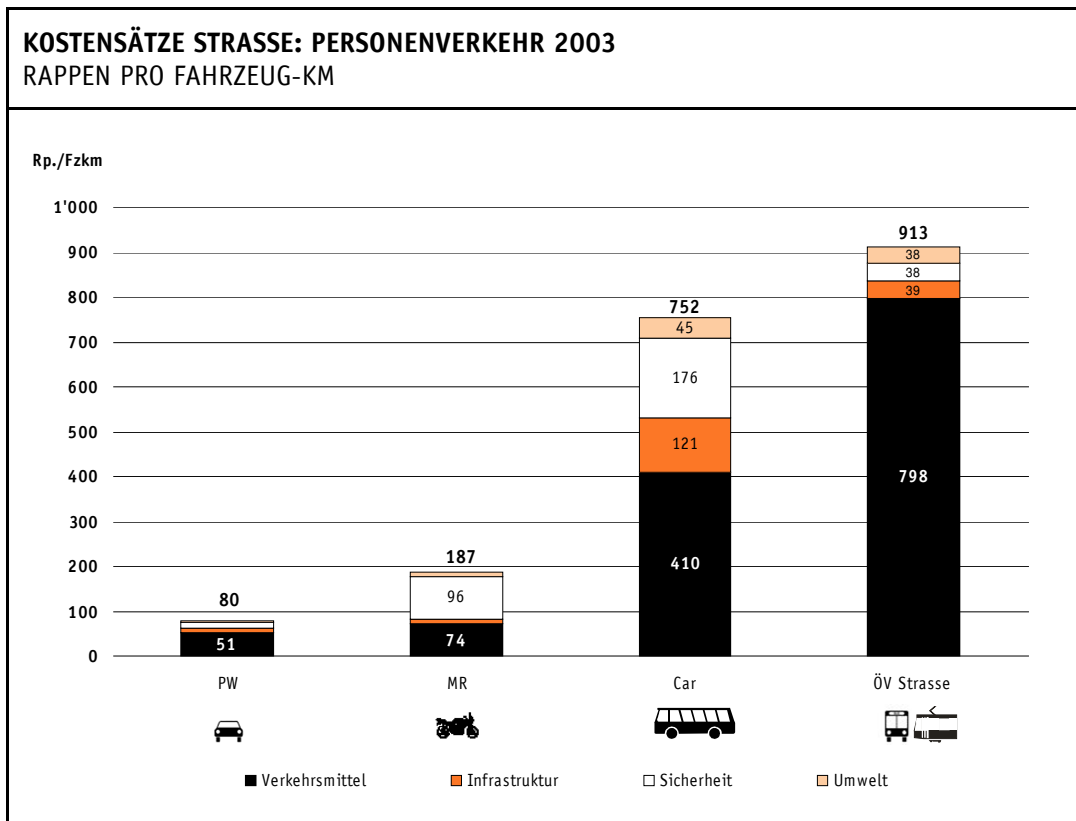
Figur 19 Dargestellt sind die ungedeckten Unfallkosten sowie die Umweltkosten. Beim Strassengüterverkehr sind die Erträge der LSVA nicht berücksichtigt.

6.5.2. KOSTENSÄTZE PRO FAHRLEISTUNG

Die Kostensätze sind ausgedrückt in Kosten pro Fahrzeugkilometer (Strassenverkehr), pro Zugskilometer (Schienenverkehr). Ein direkter Vergleich zwischen Strasse und Schiene ist daher nicht mehr möglich.

Strassenverkehr

Die folgenden Figuren zeigen die Resultate im Strassenverkehr für die Gesamtkosten



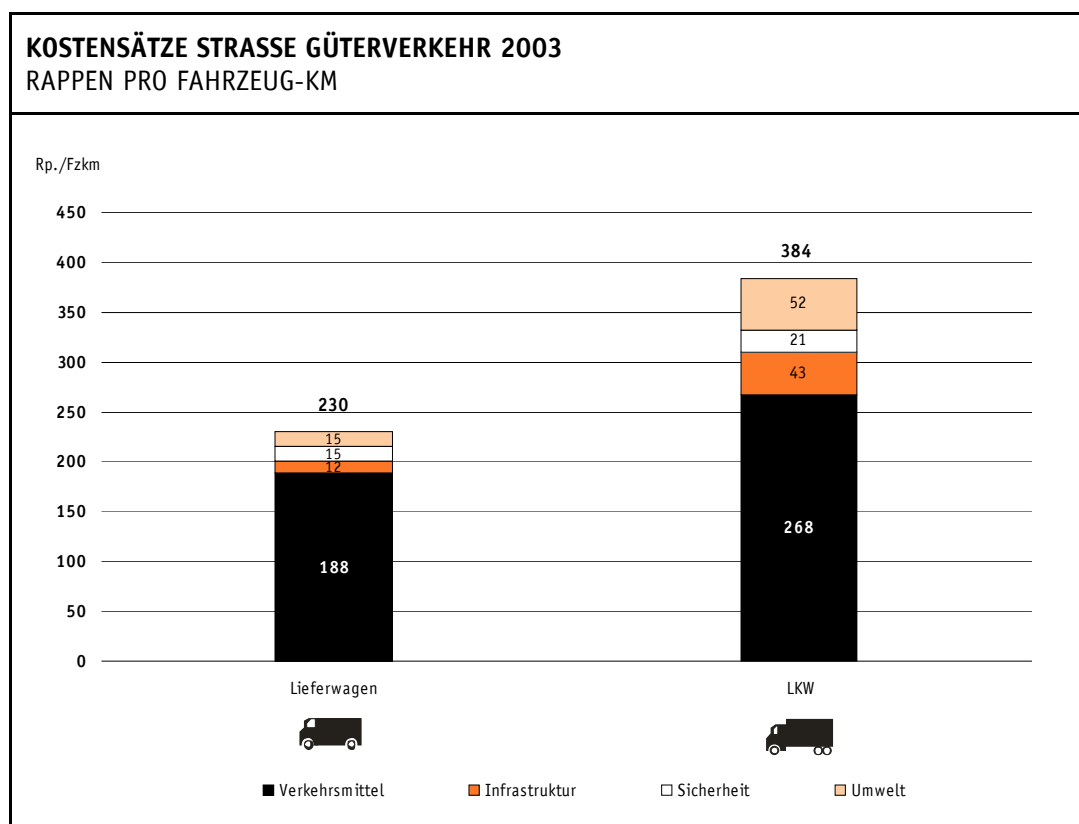
Figur 20

Ein gefahrener Kilometer eines Personenwagens verursacht Gesamtkosten von ca. 80 Rappen. Davon fallen ca. 51 Rappen für das Verkehrsmittel und 10 Rappen für die Infrastruktur an. Unfall- und Umweltkosten zusammen belaufen sich auf knapp 20 Rappen. Beim Motorrad sind die Gesamtkosten deutlich höher. Hier schlagen vor allem die hohen Unfallkosten zu Buche (knapp 1 Fr. pro km). Insgesamt sind die Kosten der motorisierten Zweiräder pro Kilometer deutlich höher als für PW.

Beim Car und im öffentlichen Strassenverkehr fallen deutlich höhere Kosten pro Fahrzeug-kilometer an (7.50 CHF bzw. 9.10 CHF pro Fahrzeug-km). Beim öffentlichen Strassenverkehr (enthält auch Trams und Trolleybusse) überwiegen die Betriebskosten (Verkehrsmittel) deutlich. Allerdings fehlen insbesondere für Trolleybusse und Trams Grundlagen für die Quantifizierung der Infrastrukturkosten. Der private Car-Verkehr verursacht Betriebskosten von ca. 4.10 CHF pro Kilometer. Infrastrukturkosten sowie Unfallkosten sind weitere bedeutende Kostenkategorien.

Pro Kilometer verursacht ein Personenwagen externe Unfall- und Umweltkosten von ca. 7 Rappen. Deutlich höher sind die externen Kosten bei motorisierten Zweirädern (26 Rappen pro km). Beim Car (55 Rappen pro Fzkm) und beim öffentlichen Strassenverkehr (40 Rappen pro Fzkm) sind die bedeutendsten externen Kostenbereiche die durch Partikelemissionen verursachten Gesundheitskosten, gefolgt von den Klima- und Unfallkosten.

Die folgende Figur zeigt die entsprechenden Gesamtkosten im Güterverkehr:



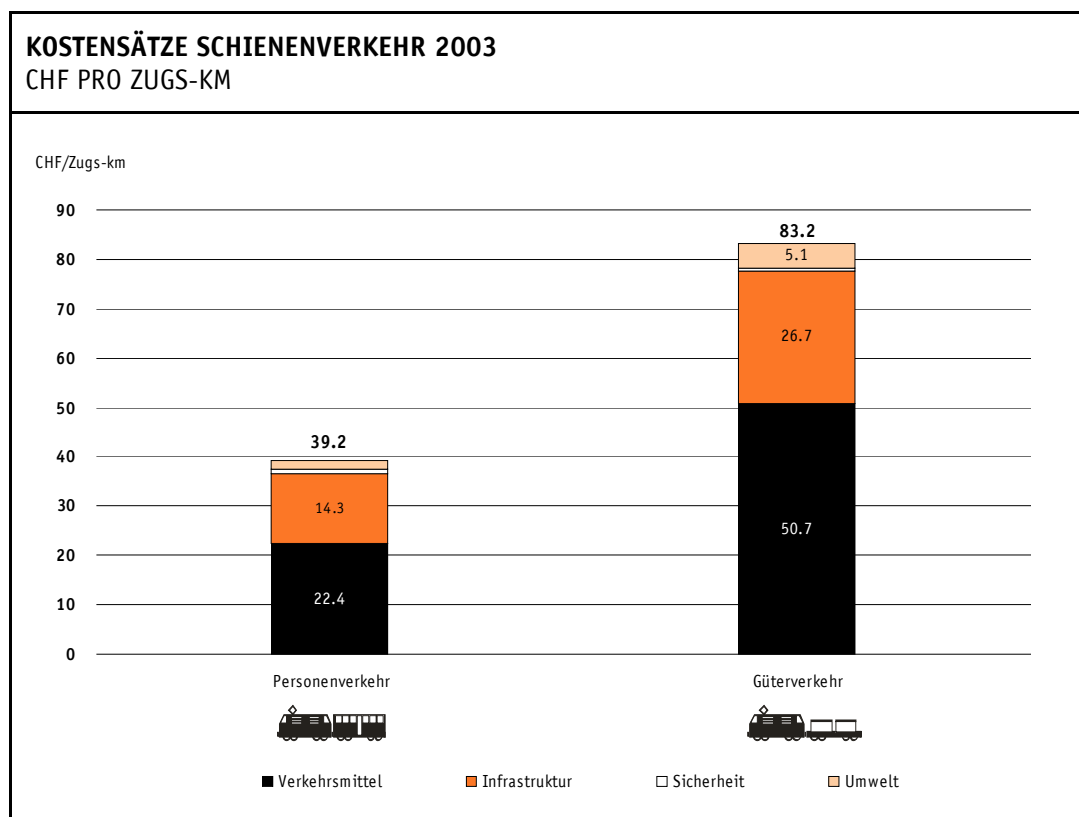
Figur 21

Sowohl bei den Lieferwagen wie auch beim LKW dominieren die Verkehrsmittel-Kosten. Pro Fahrzeug-km verursacht der LKW Umweltkosten von ca. 52 Rappen und Unfallkosten von ca. 21 Rappen.

Die externen Unfall- und Umweltkosten betragen beim Lieferwagen 17 Rappen pro Fzkm, beim LKW (55 Rappen pro Fzkm). Bei letzterem ist wiederum die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe als Einnahmenquelle zu berücksichtigen.

Schiene

Im Schienenverkehr wird deutlich, dass im Güterverkehr wesentlich höhere Kosten pro Zugskilometer anfallen als im Personenverkehr. Dies hat im Wesentlichen damit zu tun, dass Güterzüge deutlich schwerer sind und daher höhere Infrastrukturkosten wie auch Energiekosten anfallen. Ausserdem ist die Produktion im Güterverkehr und dabei insbesondere im Einzelwagenladungsverkehr aufwändig. Hingegen ist im Unterschied zum Strassenverkehr der Anteil der Umwelt- und Unfallkosten deutlich tiefer.



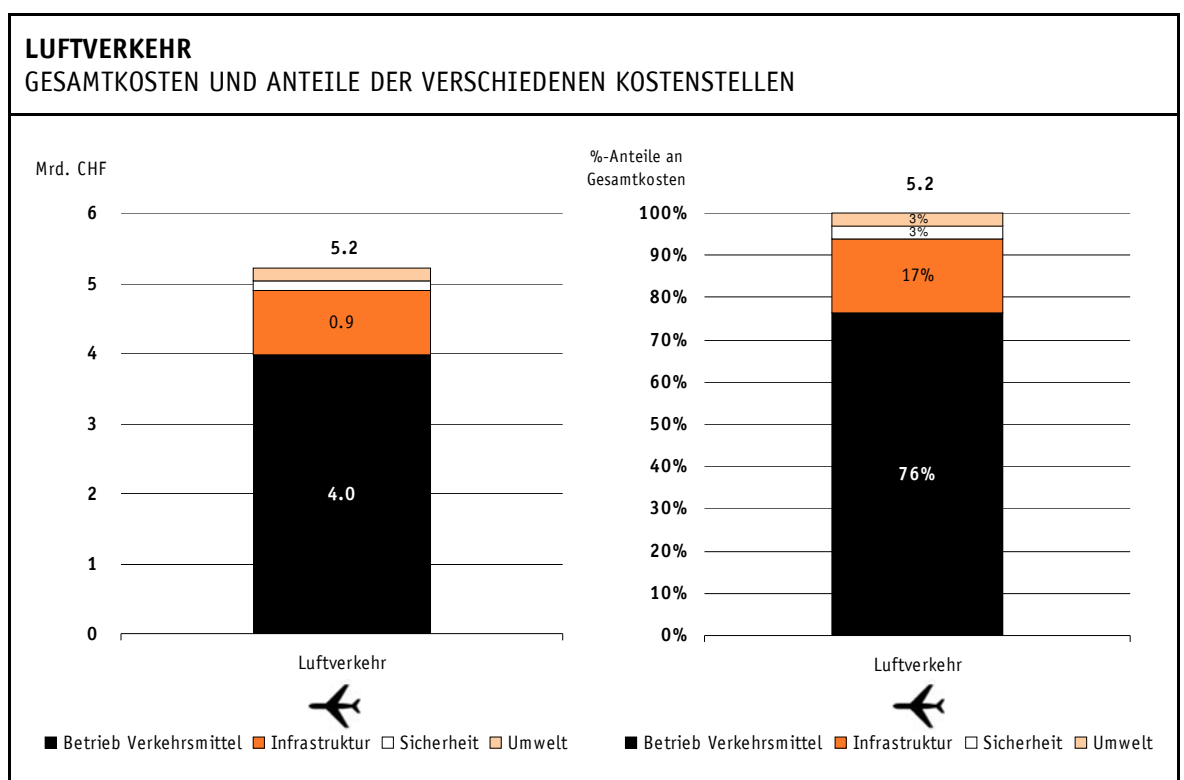
Figur 22

7. ERGEBNISSE LUFTVERKEHR UND ZUSATZINFORMATIONEN

7.1. LUFTVERKEHR

Gesamtkosten

Die folgende Figur zeigt die Gesamtkosten im Luftverkehr aufgeschlüsselt nach Kostenstellen.²²



Figur 23 Zusatzinformationen: Fixe Kostenanteile: Luftverkehr: 69%

Im Luftverkehr sind erwartungsgemäss die Betriebskosten die dominierende Kostenkategorie. Die Infrastrukturkosten mit 17% sind ebenfalls von Bedeutung. Unfall- und Umweltkosten machen je ca. 3% der Gesamtkosten aus.

²² Eine Aufteilung der Gesamtkosten auf Personen- und Güterverkehr war auf Basis der vorhandenen Daten nicht möglich.

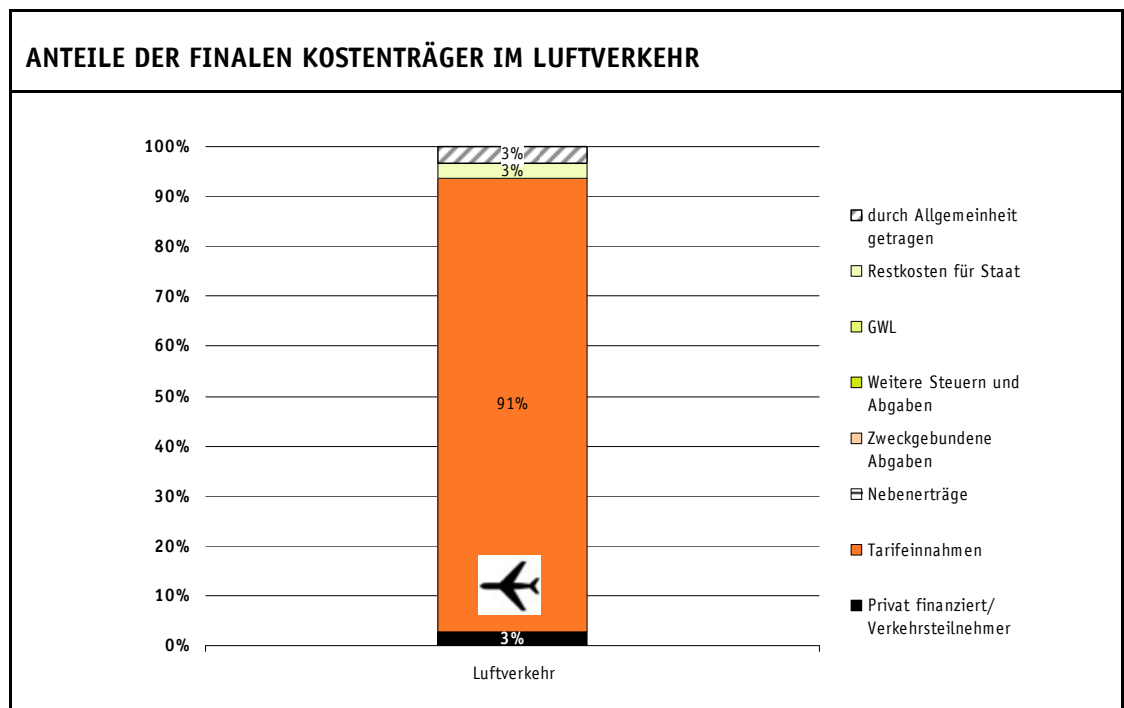
Kostendeckungsgrade

Auch der Luftverkehr deckt seine volkswirtschaftlichen Kosten nicht vollständig, wie die folgende Tabelle zeigt.

KOSTENDECKUNGSRADE IM LUFTVERKEHR IN % BZW. MIO. CHF UNTERDECKUNG						
	Kostenstelle	Ertragsdefinition	Kosten	Erträge	Saldo	Kosten-deckungs-grad
Luft-verkehr	Betrieb	direkt gedeckt/Tarif-einnahmen	3'983	3'983	0	100%
	Infrastruktur	zweckgebundene Gebühren	903	757	-146	84%
	Sicherheit	Versicherungsprämien	157	141	-17	89%
	Umwelt		167	0	-167	0%
	Gesamtkosten		5'210	4'880	-330	94%

Tabelle 10 Alle Kosten beziehen sich auf das Jahr 2000.

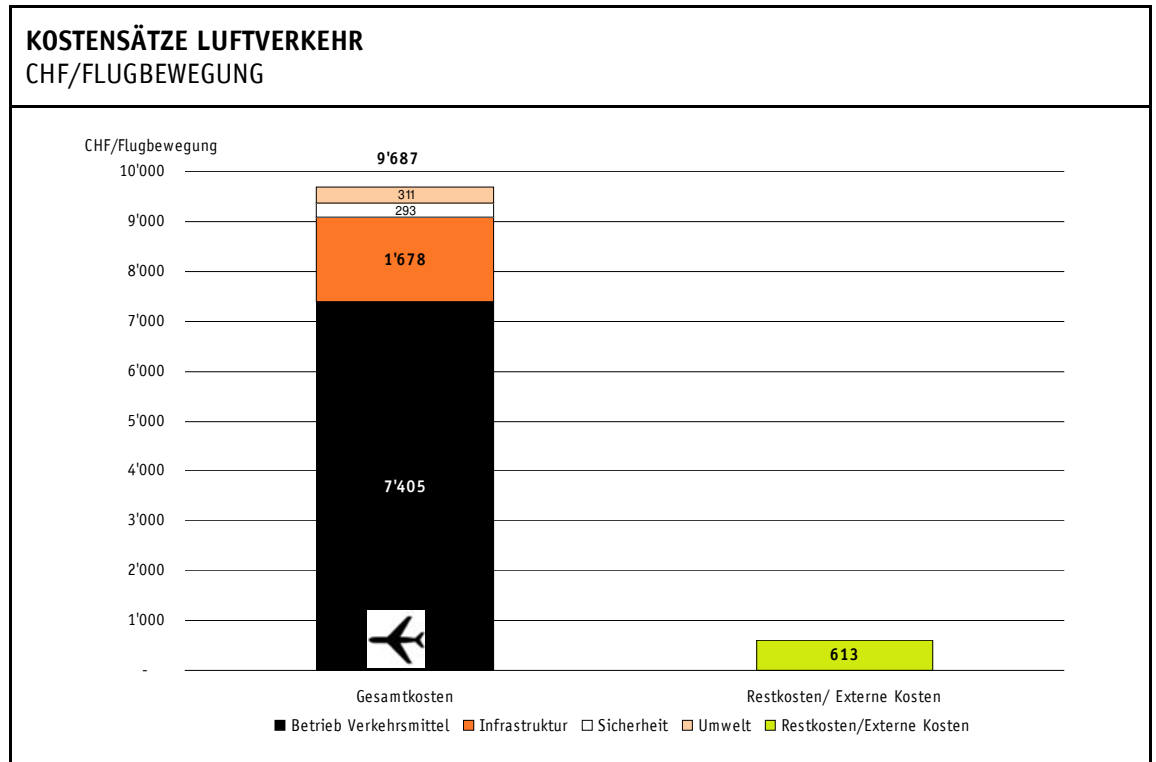
Der grösste Teil der Einnahmen sind Tarifeinnahmen.



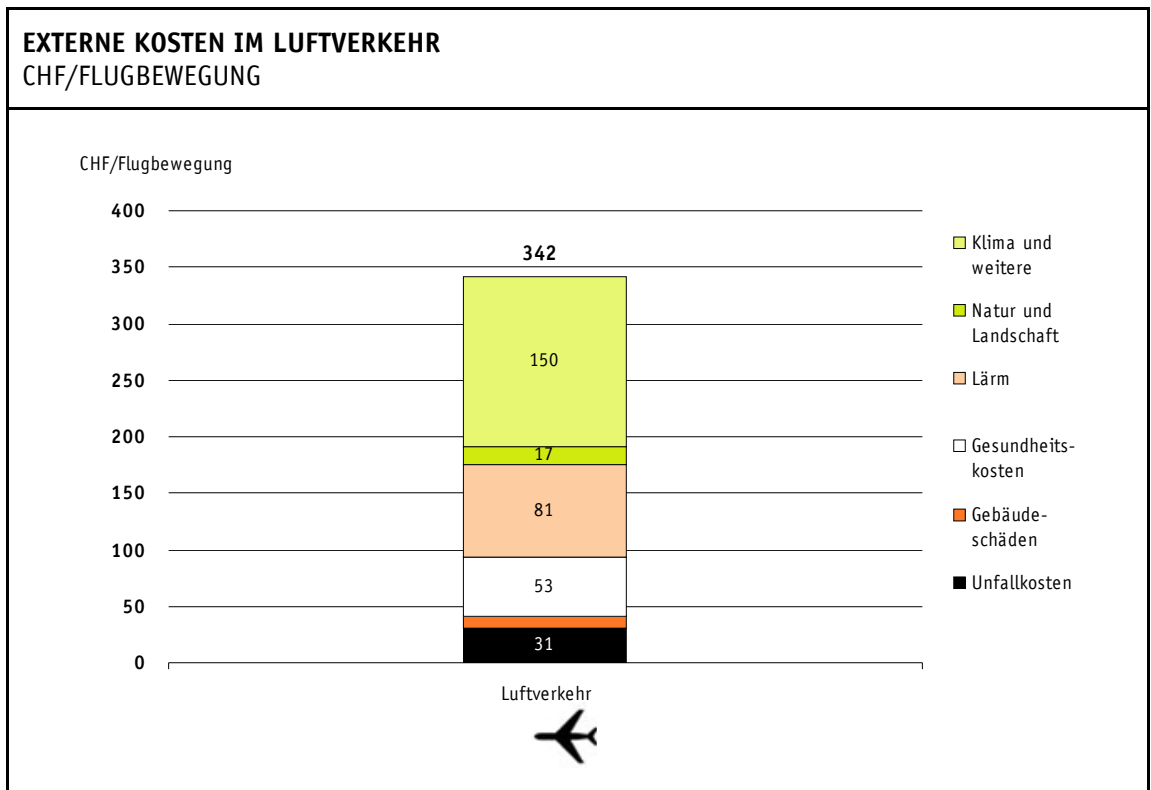
Figur 24

Kosten pro Flugbewegung

Die folgenden Figuren zeigen die Kosten pro Flugbewegung und detailliert die externen Kosten.



Figur 25



Figur 26 Klimaschäden und externe Lärmkosten sind die wichtigsten externen Kostenkategorien im Luftverkehr.

7.2. STAU UND VERSPÄTUNGSKOSTEN

Die folgende Tabelle zeigt die Stau- und Verspätungskosten im Strassen-, Schienen- und Luftverkehr sowie einfache Durchschnittskostensätze. Die entsprechenden Kosten wurden im Rahmen der Schweizer Pilotrechnungen im EU-Projekt UNITE letztmals abgeschätzt:

STAU- UND VERSPÄTUNGSKOSTEN		
Kategorie	Gesamtkosten 2000 Mio. CHF	Kosten pro Fahrzeug-km CHF/Fzkm
Strassenverkehr		
PW	905	0.017
ÖV Strasse	17	0.060
Lieferwagen	26	0.008
LKW	35	0.016
Schienenverkehr		
Kategorie	Gesamtkosten 2000 Mio. CHF	Kosten pro Zugs-km CHF/Zugs-km
Personenverkehr	96	0.651
Güterverkehr	11	0.346
Schiene total	106	0.598
Luftverkehr		
Kategorie	Gesamtkosten 2000 Mio. CHF	Kosten pro Flugbewegung CHF/Flugbewegung
Luftverkehr	217	403

Tabelle 11

TEIL 3: SPEZIALRECHNUNGEN

8. FINANZFLUSSRECHNUNG

8.1. ZIEL

Das Ziel einer Finanzflussrechnung für den Verkehrsbereich besteht darin, die Bezüge zwischen Mittelherkunft und Mittelverwendung für die öffentliche Hand sichtbar zu machen, mit speziellem Fokus auf den Finanzhaushalt des Bundes und dessen Spezialfinanzierungselementen (Fondsrechnungen).

Die Finanzflussrechnung richtet sich nach dem effektiven Mittelfluss (Mittelherkunft für den Verkehrsbereich, Mittelverwendung im Verkehrsbereich) für eine bestimmte Periode und unterscheidet sich deshalb fundamental von der Kostenrechnung. Die Unterschiede können folgendermassen charakterisiert werden.

VERGLEICH KOSTENRECHNUNG UND FINANZFLUSSRECHNUNG		
Kostenarten	Kostenrechnung	Finanzflussrechnung
Betriebsausgaben für Betrieb Verkehrsmittel und Infrastruktur	Jährliche Ausgaben = Kosten	Jährliche Ausgaben = Kosten
Investitionen Infrastruktur	Jährliche Kapitalkosten (Amortisation plus Zinsen)	Investitionsausgaben pro Jahr (nicht kapitalisiert)
Zusätzliche Volkswirtschaftliche Kosten Verkehr und Infrastruktur	Relevant (versteckte Subventionen und kalkulatorische Zinsen)	Nur relevant, wenn spezifische Finanztransaktionen anfallen (z.B. Abschreibung von Schulden)
Erträge	Relevant zur Ermittlung von Nettokosten	Relevant für die Ermittlung der Mittelherkunft
Unfallkosten	Relevant inkl. immaterielle Kosten	Nicht relevant: Vor allem Finanzflüsse zwischen privaten Akteuren
Umweltkosten	Relevant inkl. immaterielle Kosten	Nicht relevant: Sehr geringe Finanzflüsse, v.a. zwischen privaten Akteuren
Staukosten	Zusatzinformation	Nicht relevant

Tabelle 12

Die Finanzflussrechnung kann deshalb als angepasste Teilmenge der Kostenrechnung verstanden werden. Teilmenge deshalb, weil nur ein Teil der in der Kostenrechnung dargestellten Kosten (diejenigen für die öffentliche Hand) sichtbar wird, angepasst deshalb, weil die Bewertung nicht nach Kosten-, sondern nach dem Ausgabenprinzip (Jahresströme) erfolgt. Eine Kernfrage stellt sich bezüglich der Abgrenzung: Soll die Rechnung nur diejenigen Finanzflüsse miteinbeziehen, wo die öffentliche Hand involviert ist, oder sollen alle Finanz-

flüsse dargestellt werden? Aufgrund der (finanz-)politischen Relevanz erscheint es sinnvoll, sich nur auf diejenigen Finanzströme zu beziehen, die für die öffentliche Hand (Bund, Kanton, Gemeinden) relevant sind.

8.2. VORHANDENE GRUNDLAGEN

8.2.1. PERIODISCHE STATISTIKEN

Wichtige Grundlagen sind einerseits die Finanzrechnungen des Bundes, andererseits die Strassenrechnung und die Eisenbahnrechnung sowie die Statistik für den öffentlichen Strassenverkehr, die wichtige Elemente aufzeigen:

- › Statistik Öffentliche Finanzen der Schweiz (jährlich). Die Statistik (EFV) zeigt die jährlichen Ausgaben und Einnahmen der drei Ebenen Bund, Kanton und Gemeinden. Die Zahlen sind konsolidiert, d.h. Doppelzählungen aufgrund interner Verrechnungen und gegenseitiger Beiträge eliminiert. Der Verkehrsbereich ist unterteilt nach Strasse (Nationalstrassen, Kantonsstrassen, Gemeindestrassen, Privatstrassen), Schiene (SBB, Regionalverkehr) sowie weitere Verkehrsausgaben.
- › Strassenrechnung (Ausgabenrechnung): Sie enthält die Ausgaben für Investitionen, Betrieb und Unterhalt für Bund, Kanton und Gemeinden sowie die Einnahmen für Bund und Kanton.
- › Eisenbahnrechnung: Sie enthält die Kosten für Betrieb und Unterhalt, die Tarifeinnahmen sowie die Abgeltungen der öffentlichen Hand (Bund, Kantone). Die Eisenbahnrechnung weist nur die Kosten aus. Jährliche Investitionsausgaben (z.B. für Rollmaterial und Infrastruktur) sind nicht ausgewiesen und müssten direkt bei den Bahnen erhoben werden.
- › Statistik öffentlicher Strassenverkehr: Sie enthält die Kosten für Betrieb und Unterhalt, die Tarifeinnahmen sowie die Abgeltungen der öffentlichen Hand (Bund, Kantone) und die Beiträge der Gemeinden (als Restgrösse). Auch hier müssen die Investitionsausgaben separat erfasst werden.

Die folgende Tabelle präsentiert die Ergebnisse der Finanzstatistik für 2002. Bei den Einnahmen sind nur direkte Entgelte und Subventionen, nicht aber die Finanzierungsmechanismen von Strasse und Schiene berücksichtigt. Deshalb entspricht der Nettofinanzbedarf nicht einem Deckungsgrad, sondern entspricht der Differenz zwischen den anfallenden Ausgaben und den direkt anrechenbaren Einnahmen inkl. Beiträge von Gemeinwesen (z.B. Beiträge an die nächste Verwaltungsebene, z.B. Bund-Kanton). Die Ausgaben für die Strassen sind kompatibel mit der Finanzrechnung des Bundes. Kleinere Unterschiede ergeben sich

zur Ausgabenrechnung der Strassenrechnung, weil verschiedene Entgelte unterschiedlich verrechnet werden. Die Ausgaben für die Bahn weichen jedoch von der Eisenbahnrechnung ab, weil letztere die Kosten, nicht aber die Ausgaben darstellt.

AUSGABEN UND EINNAHMEN IM VERKEHRSBEREICH					
<i>Mio CHF</i>	Laufende Ausgaben	Laufende Einnahmen	Investitionsausgaben	Investitionseinnahmen	Nettofinanzbedarf
Bund					
Nationalstrassen	552.1	10.6	1'582	-	2'123.4
Kantonsstrassen	526.7	1.8	236.7	-	761.8
Gemeindestrassen	10.2	0	-	0.3	9.9
Bundesbahnen	1'031.2	43.1	2'810.5	-	3'798.6
Regionalverkehr	942.1	15.6	143.3	0.7	1'069.1
Übriges	288.0	599.9	749	447.7	-10.6
Total	3'350.3	671	5'521.6	448.7	7'752.3
Kantone					
Nationalstrassen	426.0	432.6	2'182.5	1'845.7	336.3
Kantonsstrassen	947.7	607.6	938.2	297.2	981.6
Gemeindestrassen	104.8	19.8	6.0	2.0	88.9
Bundesbahnen	-	-	-	-	-
Regionalverkehr	1093.5	353.0	228.1	107.6	861.0
Übriges	42.4	31.6	333.1	2.4	342.7
Total	2'614.5	1'444.6	3'687.9	2'254.9	2'610.6
Gemeinden					
Nationalstrassen	-	-	0.1	-	0.1
Kantonsstrassen	60.3	46.9	101.5	29.7	86.0
Gemeindestrassen	1'407.9	457.5	834.6	132.1	1'663.6
Bundesbahnen	-	-	-	-	-
Regionalverkehr	549.1	31.4	43.8	18.4	545.2
Übriges	21.1	5.8	8.9	0.6	23.3
Total	2'038.4	542.0	988.9	180.7	2'318.1
Total					
Nationalstrassen	655.3	443.2	1'921.2	1'845.7	2'459.8
Kantonsstrassen	981.8	656.2	983.3	326.9	1'829.4
Gemeindestrassen	1'420.6	477.4	833.0	134.4	1'762.4
Bundesbahnen	1'031.1	43.1	2'810.5	-	3'798.6
Regionalverkehr	2'253.1	400.0	341.6	126.7	2'475.4
Übriges	349.0	637.3	1'090.7	450.7	355.4
Total	6'691.0	2'657.5	7'980.5	2'884.3	12'681.0

Tabelle 13 Quelle: Öffentliche Finanzen der Schweiz, 2002 (EFV), Doppelzahlungen sind eliminiert

8.2.2. FONDSRECHNUNGEN BUND

Spezialfinanzierung Strassenverkehr

Die Spezialfinanzierung Strassenverkehr (SFSV) ist eine Finanzrechnung des Bundes. Ihr werden die zweckgebundenen Einnahmen auf Bundesebene gutgeschrieben und die zweckfinanzierten Strassenausgaben belastet. Die SFSV ist ein unselbständiger Fonds und wird auch nicht verzinst. Ziel ist eine Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben auf Bundesebene. Aktuell (2003) weist die Spezialfinanzierung einen Überschuss von 3'566 Mio CHF auf. Dieser Überschuss ist zwar in der Praxis nicht mehr als Barwert vorhanden, stellt aber trotzdem eine reale Forderung des Strassenverkehrs gegenüber den öffentlichen Finanzen dar.

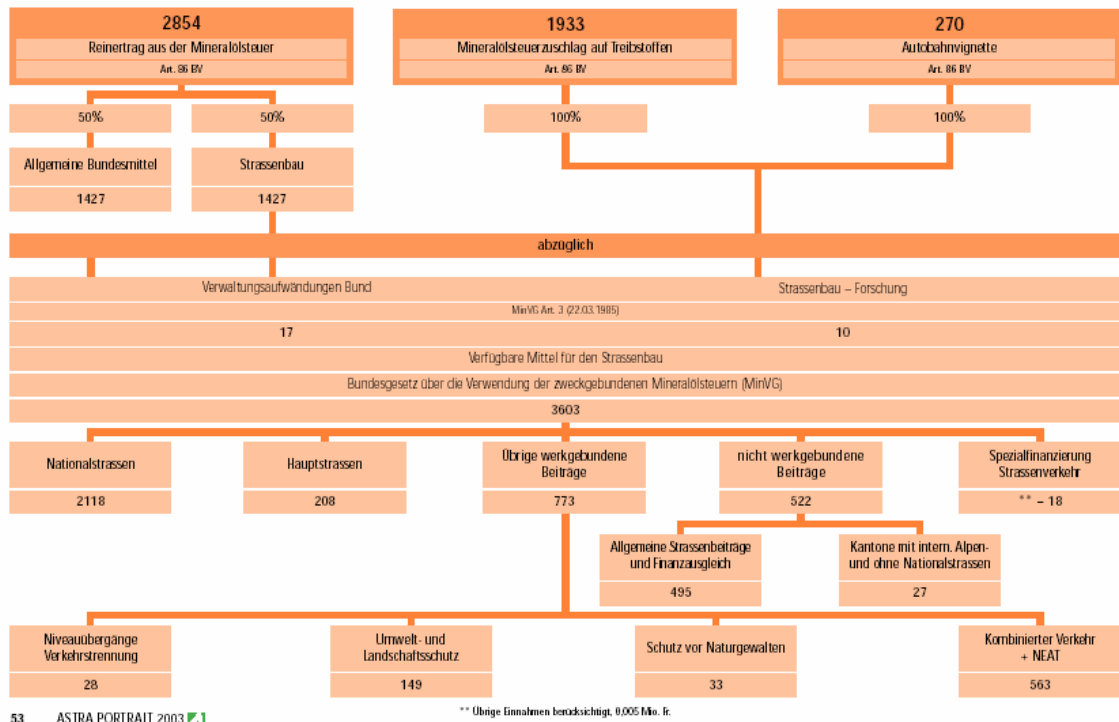
Die folgenden Figuren zeigen den Mechanismus und die Resultate für das Jahr 2002.



Figur 27 Schematische Darstellung der Spezialfinanzierung Strassenverkehr (Quelle EFD).

Finanzierung

Verwendung der im Jahre 2002 für Strassenaufgaben zweckgebundenen Einnahmen in Millionen Schweizer Franken.

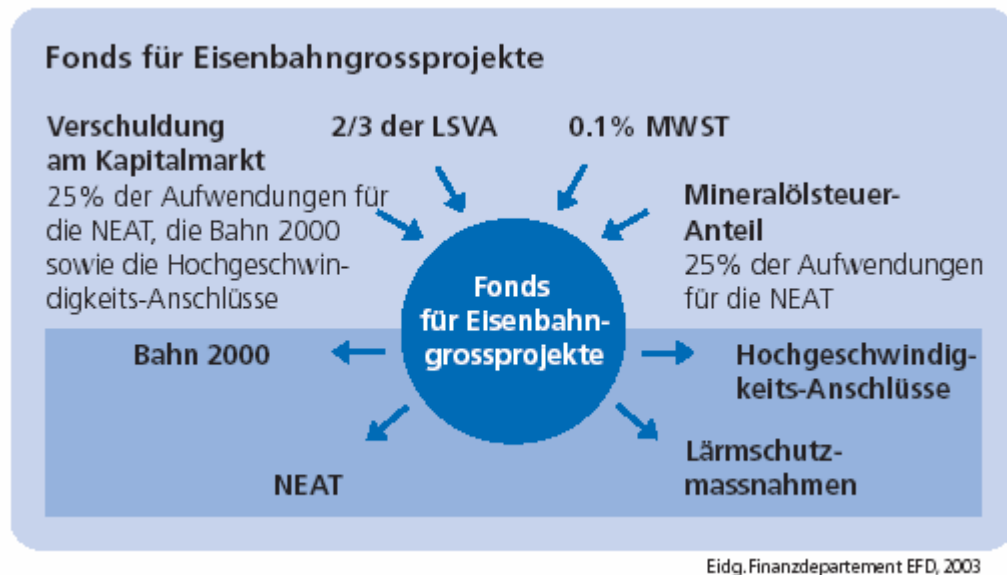


Figur 28 Spezialfinanzierung Strassenverkehr für das Jahr 2002 Finanzflüsse gemäss SFSV (Quelle ASTRA)

Die Ausgabenrechnung der Strassenrechnung baut auf dieser Spezialfinanzierung auf und ergänzt das Bild mit den vollständigen Ausgaben auf kantonaler und kommunaler Ebene und bezieht auch weitere zweckgebundene bzw. anrechenbare Einnahmen wie die kantonale Motorfahrzeugsteuer. Sie weist eine jährliche Über- bzw. Unterdeckung der jährlichen Einnahmen und Ausgaben aus. Im Unterschied zu einer Finanzrechnung verzinst sie aber den jährlichen Saldo kalkulatorisch.

Fonds für Eisenbahngrossprojekte (FinÖV-Fonds)

Auch der Fonds für Eisenbahngrossprojekte ist ein unselbständiger Fonds und wird nicht verzinst. Er dient der Gegenüberstellung der zweckgebundenen Einnahmen und Ausgaben für die Finanzierung von Bahn 2000, Anschlüsse an das HGV-Netz und NEAT. Die folgende Figur zeigt den Mechanismus.



Figur 29 Schematische Darstellung des Fonds für Eisenbahngrossprojekte. Das Gesamtvolumen beläuft sich auf 30.5 Mia. CHF. Die Bevorschussung von Bundesseite (Vorgezogene Beiträge des Bundes) ist auf max. 4.2 Mia. CHF fixiert.

Die folgende Tabelle zeigt die finanzielle Situation für den Zeitpunkt 2002.

	2002	
Mittelherkunft	in Mio	in %
LSVA	480.9	23.72%
MWST	286.5	14.13%
Kontingente	25.1	1.24%
Mineralölsteuer	310.8	15.33%
Darlehen	480.3	23.69%
Bevorschussung	443.5	21.88%
Total	2'027.1	100.00%
Mittelverwendung		
NEAT	1'256.8	62.00%
Bahn 2000	643.2	31.73%
HGV	0.5	0.02%
Lärmsanierung	26.9	1.33%
Zinsen	99.7	4.92%
Total	2'027.1	100.00%

Tabelle 14 Übersicht über die Mittelflussrechnung FinÖV (Quelle BAV, Staatsrechnung 2002)

Der Bund hat am 8. September 2004 eine Botschaft zu Änderungen bei der Finanzierung der FinÖV-Projekte verabschiedet. Danach werden ab 1.1.05 keine Mittel vom Kapitalmarkt mehr

gewährt. Im Gegenzug wird die maximale Bevorschussung von Bundesseite erhöht (neu maximal 8.1 Mia. CHF).

8.2.3. KANTONALE FONDSRECHNUNGEN

Die meisten Kantone verfügen über eigene Fonds für die Verwaltung der Gelder im Strassenbau. In der Regel stellen auch diese Fonds reine Finanzrechnungen dar und sind Bestandteil der laufenden Rechnung. Auf der Einnahmenseite stehen die Beiträge des Bundes sowie zweckgebundene Beiträge auf Kantonsebene (v.a. die kantonale Motorfahrzeugsteuer). In der Regel werden Fondsdefizite verzinst.

Einzelne Kantone verfügen über Fondsrechnungen bzw. -finanzierungen für Investitionen im öffentlichen Verkehr. Der Verkehrsfonds des Kantons Zürich beispielsweise wird von allgemeinen Budgetmitteln gespiesen. Er dient zur Vorfinanzierung und Abrechnung von grösseren Investitionsvorhaben (z.B. S-Bahn).

Beispiel: Strassenfonds Kanton Zürich

Das aktuelle kantonale Finanzierungssystem für den Strassenverkehr basiert auf dem Strassenfonds. Dieser wird gespiesen mit dem Reinertrag der kantonalen Verkehrsabgaben (zurzeit rund 260 Mio. CHF pro Jahr), dem kantonalen Anteil der Mineralölsteuer (30 Mio. CHF) sowie dem kantonalen Anteil der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (30 Mio. CHF). Die Fondsmittel werden für den Bau, Unterhalt und Betrieb der National- und Staatsstrassen verwendet. Über den Strassenfonds werden auch die strassenbedingten Umweltschutzausgaben (Lärm-, und Landschaftsschutz), die regionalen Rad-, Fuss-, Reit- und Wanderwege sowie Beiträge an den Bau und Unterhalt von Gemeindestrassen finanziert. Grundsätzlich ist vorgesehen, dass auch allgemeine Staatsmittel in den Strassenfonds eingelegt werden können. Von dieser Möglichkeit hat der Kanton letztmals 2002 Gebrauch gemacht (25 Mio. CHF). Heute ist der Fonds nach zehnjähriger Überschuldung dank rigorosen Sparmassnahmen entschuldet.

Die Finanzierung der Gemeindestrassen erfolgt gemäss dem kantonalen Strassengesetz. Der Staat leistet den Gemeinden nach ihrer finanziellen Leistungsfähigkeit an die Baukosten von Gemeindestrassen Kostenanteile bis zu 30% der beitragsberechtigten Ausgaben²³. Bei den Unterhaltskosten sind Beiträge bis zu 50% vorgesehen.

²³ Die Beitragspflicht hängt vom Strassenzweck ab.

Für die beiden Städte Zürich und Winterthur besteht gemäss Strassengesetz eine Spezialregelung für die Erstellung und Finanzierung der städtischen Hochleistungsstrassen (Staatsstrassen): Der Kanton hat den beiden Städten den Vollzug für deren Projektierung, Erstellung sowie den Unterhalt übertragen. Sie erhalten vom Kanton Pauschalbeträge, die sich nach dem Produkt der Netzlänge und der Investitionskosten pro Kilometer richten. Gleichzeitig regelt das Strassengesetz auch die Baufinanzierung des Radwegnetzes. Pro Jahr werden durch den Kanton mindestens 10 Mio. CHF für den Radwegbau eingesetzt.²⁴

Die Fondsbewirtschaftung läuft mit Verzinsung und bietet die Möglichkeit von staatlichen Einlagen. Die Verwendung des Geldes ist für den Bau und Unterhalt der Strasse, die Finanzierung von Velowegen und für Projekte an der Schnittstelle ÖV-Strasse (Anteil < 5%).

Beispiel: Finanzierung öffentlicher Verkehr Kanton Zürich

Der öffentliche Verkehr wird aus zwei Quellen finanziert:

- › Der **Rahmenkredit** für den Zürcher Verkehrsverbund (ZVV) zur Finanzierung der laufenden Defizite der bestellten Verkehrsleistungen (Bestellprinzip; Schiene, Tram und Bus). Diese Ausgaben – pro Jahr sind das ca. 300 Mio. CHF – sind gebunden und unterstehen nicht dem Finanzreferendum. Die Gemeinden tragen die Hälfte nach einem eingespielten Schlüssel (80% Verkehrsangebot, 20% Steuerkraft).
- › Der **Verkehrsfonds** wird durch allgemeine Mittel des Kantons gespiesen und dient zur Finanzierung von neuen Investitionen im öffentlichen Verkehr. Pro Jahr ist eine Einlage von 70 Mio. CHF vorgesehen. Dieser Betrag ist allerdings nicht immer erreicht worden. Aufgrund des steigenden Mittelbedarfs ist aktuell eine Einlage von 95 Mio. CHF geplant. Das Fondskapital wird verzinst. Der Fonds ist eine eigene Finanzorganisation, aber die Mittel sind nicht unabhängig von der allgemeinen Budgetdiskussion. Die Beiträge an die TU sind à fonds perdu (keine Auswirkung auf Betriebsrechnung). Diskutiert wird zurzeit eine Umwandlung in Darlehen.

Der Verkehrsfonds funktioniert in einem Zusammenspiel von folgenden Rechnungsbestandteilen:

- › Anlagerechnung
- › Fondsbestand
- › Laufende Rechnung
- › Investitionsrechnung

²⁴ Eine Änderung des Strassengesetzes, die u.a. diesen Passus streichen wollte, ist am 24. September 2000 an der Urne knapp gescheitert.

8.3. KONZEPT

8.3.1. RECHNUNGSaufbau UND UMFANG

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Parameter für den Aufbau der Finanzflussrechnung.

SYSTEMPARAMETER DER FINANZFLUSSRECHNUNG	
Parameter	Konzept
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> › Darstellung der jährlichen Finanzströme (Mittelherkunft, Mittelverwendung) für die öffentliche Hand › Darstellung der Bilanzen (Saldi) für die öffentliche Hand (Bund, Kanton, Gemeinden) › Einbettung der Fondsrechnungen des Bundes
Differenzierung	<ul style="list-style-type: none"> › Territorial: Schweiz › Verkehrsträger: Strasse total, Schiene/ÖV, ergänzend: Luftverkehr
Zu berücksichtigende Akteure	<ul style="list-style-type: none"> › Verkehrsteilnehmer › Transportunternehmungen, Infrastrukturbetreiber (z.B. auch Erstellergesellschaften NEAT, um die FinÖV-Ströme richtig abzubilden) › Bund, Kanton, Gemeinden
Zu berücksichtigende Fondsrechnungen	<ul style="list-style-type: none"> › Spezialfinanzierung Strassenrechnung › Fonds Eisenbahngrossprojekte
Mittelherkunft	Von Privat/Verkehrsteilnehmerinnen: <ul style="list-style-type: none"> › Bezahlung von Leistungen im öffentlichen Verkehr (via Tarife) › Abgaben, Verkehrssteuern für eigene Verkehrsträger › Abgaben, Verkehrssteuerung für Querfinanzierung Von öffentlicher Hand: <ul style="list-style-type: none"> › Abgeltungen › Defizitdeckungen › Fondsgelder › Budgetgelder
Mittelverwendung	<ul style="list-style-type: none"> › Ausgaben Betrieb Verkehrsmittel › Ausgaben Infrastruktur › Weitere Ausgaben (z.B. Spezialfinanzierungen, Umweltschutz, etc.)
Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> › Nettofinanzbedarf für Bund, Kanton und Gemeinden (Anteil, der nicht über zweckgebundene Mittel finanziert wird)

Tabelle 15

8.3.2. EINBAU DER VORHANDENEN INFORMATIONEN

Ausgangspunkt ist der Kontenrahmen des TRAKOS-Basismoduls und die verschiedenen finanziellen Grundlagen (Fondsrechnungen). Die folgende Tabelle zeigt, welche Informationen wie in die Finanzflussrechnung einfließen.

SYSTEMPARAMETER DER FINANZFLUSSRECHNUNG	
Quelle	Informationen für die Finanzflussrechnung
Statistik öfftl. Finanzen	› Darstellung der Finanzflüsse für Bund, Kanton und Gemeinden
Strassenrechnung	› Ausgabenrechnung zeigt Mittelverwendung: Ausgaben (Investitionsausgaben, laufende Ausgaben auf Stufe Bund, Kanton, Gemeinde (Bereinigung um Verzinsung (Saldozinsen) notwendig) › Einnahmenseite zeigt Mittelherkunft von verschiedenen Abgaben
Eisenbahnrechnung	› Mittelverwendung: Verkehrs- und Infrastrukturrechnung kann auf TU heruntergebrochen werden. Finanzfluss lässt sich aus laufenden Kosten und Kapitalkosten plus Primärinformationen über Investitionsausgaben ableiten. › Mittelherkunft lässt sich aus Abgeltungen und Tarifeinnahmen ableiten (Aufteilung Bund und Kantone möglich)
Spezialfinanzierung Strassenverkehr	› Finanzmittel via Bundeshaushalt sind direkt abgebildet (Teilrechnung Strasse der Finanzflussrechnung)
LV-SBB-Controlling	› Finanzflüsse Infrastrukturteil SBB (ohne Grossprojekte) direkt abbildbar
FinÖV-Fonds	› Finanzflüsse Grossprojekte (Investitionsausgaben) direkt abbildbar

Tabelle 16

8.3.3. DARSTELLUNG

Die Darstellung erfolgt einerseits als Tabelle (analog der Statistik öffentliche Finanzen) mit den Rubriken Mittelherkunft und Verwendung, differenziert nach Bund, Kantonen und Gemeinden. Im öffentlichen Verkehr (Strasse, Schiene) sind auch die Transportunternehmungen aufgeführt. Diese Darstellung wird ergänzt durch Flowcharts mit den wichtigsten Finanzströmen.

8.4. ERGEBNISSE PILOTRECHNUNG 2002

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Mittelherkunft und Mittelverwendung für Strasse und Schiene für die drei Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden. Die Zahlen entsprechen nur zum Teil den exakten Strömen, weil es – aufgrund unterschiedlicher Verrechnungen – Abweichungen zwischen den verschiedenen Ausgangsquellen gibt. Die entsprechenden Quellen sind vermerkt.

FINANZFLUSSRECHNUNG STRASSE 2002, EBENE BUND			
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung	Quelle
Ebene Bund			
Mittelherkunft	5'854		
Einnahmen aus zweckgebundenen Verkehrsabgaben (SFSV)	1'427	Mineralölsteuer (50%)	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5050.003 (50%)
	1'933	Mineralölsteuerzuschlag	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5050.004 (100%)
	295	Autobahnvignette (als Einlage in die Spezialfinanzierung des Strassenverkehr, Nettoeinnahmen. abzügl. Ausgaben an Kantone und Dritte: 270.196 Mio. CHF	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.002
Einnahmen aus nicht zweckgebundenen Verkehrsabgaben	1'427	Mineralölsteuer	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5050.003 (50%)
	250	LSVA (1/3 an Kantone)	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
	481	LSVA (2/3 Anteil FinÖV)	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
	41	LSVA für Kontrollen, Aufwand Kantone und Schwerverkehrsmanagement	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
Mittelverwendung	4'427		
Eigene Verwaltung und Forschung	27		Finanzrechnung: Übersicht zweckfinanzierte Strassenverkehrsausgaben, Tabelle B062
Aufwandsentschädigung Bezug Nationalstrassenabgabe (Vignette)	24		Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.002
Investitionsbeiträge davon	3'603		
Beiträge an Kantone für Nationalstrassen	2'118	davon 1502 Neubau 488 Unterhalt 128 Betrieb	Finanzrechnung: ASTRA 3600.001/3600.001/4600.001
Beiträge an Kantone für Kantonsstrassen	209		Finanzrechnung: ASTRA 4600.003
Beiträge an Kantone für übrige werkgebundene Beiträge	773	davon 311 Anteil NEAT an Mineralölsteuer 149 Umwelt-/Landschaftsschutz (Strassenverkehr) 141 Betriebsbeiträge Verkehrsunt. 39 Autoverlad 33 Schutz übriger Strassen vor Naturgewalten 30 Betriebsbeiträge Infrastrukturunt. 19 Verkehrstrennung weitere Diverse	Finanzrechnung: Übersicht zweckfinanzierte Strassenverkehrsausgaben, Tabelle B062
Beiträge an Kantone für übrige nicht werkgebundene Beiträge (inkl. Beiträge an Gemeinden)	522	davon: 495 Allg. Strassenbeiträge und Finanzausgleich, 27 Internationale Alpenstrassen u. Kantone ohne Nationalstrassen	Finanzrechnung: Übersicht zweckfinanzierte Strassenverkehrsausgaben, Tabelle B062
Saldo Spezialfinanzierung Strassenverkehr SFSV	-18		Finanzrechnung: Übersicht zweckfinanzierte Strassenverkehrsausgaben, Tabelle B062

FINANZFLUSSRECHNUNG STRASSE 2002, EBENE BUND			
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung	Quelle
LSVA -Verwendung	773		
	250	LSVA (1/3 an Kantone)	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
	481	LSVA (2/3 Anteil FinÖV)	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
	41	LSVA für Kontrollen, Aufwand Kantone und Schwerverkehrsma- nagement	Finanzrechnung: Zollverwaltung 5060.003
Saldo	+1'427	an allgemeine Bundesmittel	

Tabelle 17 Quellen:

Strassenrechnung 2002 (Ausgabenrechnung, BFS)

Spezialfinanzierung Strassenverkehr 2002 (ASTRA), schattiert

Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002 (Eidg. Finanzverwaltung)

FINANZFLUSSRECHNUNG STRASSE 2002, EBENE KANTON UND GEMEINDEN			
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung	Quelle
Ebene Kanton			
Mittelherkunft	5'724		
Einnahmen aus zweckgebundenen Verkehrsabgaben	1'899	Motorfahrzeugsteuer/Gebühren	Strassenrechnung 2002
Beiträge vom Bund für Nationalstrassen	2'118	Beiträge für Neubau, Unterhalt und Betrieb	s.o.
Beiträge vom Bund für weitere Strassenausgaben	1'295	Beiträge für übrige werkgebundene und nicht werkgebundene Beiträge	s.o.
Beiträge aus LSVA	250		s.o.
Beiträge von Gemeinden für National- und Kantonsstrassen	162	Beiträge an laufende Ausgaben und Investitionsbeiträge	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Mittelverwendung	4'812		
Nationalstrassen	2'658	Bruttoausgaben	Strassenrechnung 2002
Kantonsstrassen/weitere Strassenausgaben	2'043	Bruttoausgaben	Strassenrechnung 2002
Beiträge an Gemeindestrassen	111	Beiträge an laufende Ausgaben und Investitionsausgaben	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Saldo	+912	an allg. Budget	
Ebene Gemeinden			
Mittelherkunft	655		
Einnahmen gesamt, davon	655	Steuern, Entgelte, Investitionseinnahmen, Beiträge	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Einnahmen aus zweckgebundenen Verkehrsabgaben	225	Gebühren (Park/Zweirad)	Strassenrechnung 2002
Beiträge vom Bund für Gemeindestrassen	10	Beiträge an laufende Ausgaben	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Beiträge vom Kanton für Gemeindestrassen	111	Beiträge an laufende Ausgaben und Investitionsbeiträge (6 Mio.)	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Weitere Einnahmen	309	weitere Steuern und Entgelte, weitere Beiträge und Einnahmen für laufende Ausgaben und Investitionen (Saldo)	
Mittelverwendung	2'405		
Gemeindestrassen	2'243	Ausgaben	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Beiträge an Kantonsstrassen	162	Aufwand, Beiträge für laufende Ausgaben und Investitionen	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Beiträge an Nationalstrassen	0.093	Beiträge für Investitionen	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Saldo	-1'750	aus allg. Budget	

Tabelle 18 Quellen:

Strassenrechnung 2002 (Ausgabenrechnung, BFS)

Spezialfinanzierung Strassenverkehr 2002 (ASTRA), schattiert

Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002 (Eidg. Finanzverwaltung)

FINANZFLUSSRECHNUNG SCHIENE/ÖFFENTLICHER VERKEHR 2002			
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung	Quelle
Ebene TU Schiene			
Mittelherkunft	10'050		
Verkehrsertrag	3'361		Eisenbahnrechnung 2002
Weitere Erträge	2'074		Eisenbahnrechnung 2002
Abgeltungen Bund davon:	888		
RPV	582	Anteil RPV geschätzt aus Gesamtabgeltung Eisenbahnrechnung 2002	Eisenbahnrechnung 2002
KV	202		Finanzrechnung: BAV 3600.003
WLV	65		Finanzrechnung: BAV 3600.204
Autoverlad	39		Finanzrechnung: BAV 3600.202
Abgeltungen Kantone	311	geschätzt, nur Bahn Personenverkehr (Anteil Kantone)	Abgeltungen Personenverkehr: Nutzenstudie
Infrastrukturleistungen Bund	1'390	Infrastrukturleistung, Infrastrukturinvestitionen Grundbedarf SBB, Substanzerhaltung Infrastruktur SBB, Investitionen KV, Ausrüstung ETCS	Finanzrechnung: BAV diverse Konten
Beiträge FinÖV (an NEAT-Gesellschaften)	2'027	Gesamtaufwand Finöv abzügl. Wertberichtigung auf bedingt rückzahlbare Darlehen	Detail Finanzrechnung: Fond für Eisenbahngrossprojekte
Mittelverwendung	9'907		
Verkehrsaufwand	5'189	kapitalisiert (inkl. Interne Verrechnungen)	Eisenbahnrechnung 2002
Infrastrukturaufwand	3'651	kapitalisiert (inkl. Interne Verrechnungen)	Eisenbahnrechnung 2002
Doppelzahlungen und weiterer Aufwand	-959	Berichtigungen interne Verrechnungen, weiterer Aufwand	Eisenbahnrechnung 2002
Aufwand FinÖV	2'027		Detail Finanzrechnung: Fond für Eisenbahngrossprojekte
Saldo	+143	Gewinne TU	
Ebene TU Automobilunternehmen, Regional- und Ortsverkehr			
Mittelherkunft	2'184		
Verkehrsertrag	1'070	alle Verkehrserträge	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Weitere Erträge	127	Nebenerträge	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Abgeltungen total, davon	399		
Abgeltungen RPV Bund	254	geschätzt, auf Basis ÖV-Statistik	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Abgeltungen RPV Kantone	145	geschätzt, auf Basis ÖV-Statistik	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Übrige Betriebsbeiträge der öffentlichen Hand	589	von Kantonen und Gemeinden	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Mittelverwendung	2'240		
Verkehrsaufwand	2'240	Sach- und Personalaufwand, Kapitalkosten, Abschreibungen	provisorische Resultate ÖV Statistik 2002
Saldo	-56	Verluste TU/Gemeinden	

FINANZFLUSSRECHNUNG SCHIENE/ÖFFENTLICHER VERKEHR 2002			
Ausgaben/Einnahmen	Betrag 2002 (in Mio CHF)	Beschreibung	Quelle
Ebene Bund			
Mittelherkunft	1'104		
Einlagen Fonds für Eisenbahngross- projekte, davon	1'104	Einnahmen aus zweckgebundenen Verkehrsabgaben (FinÖV-Mittel)	Detail Finanzrechnung: Fond für Eisenbahngrossprojekte
	481	LSVA	
	25	Kontingente	
	311	Mineralölsteuer	
	287	Mehrwertsteuer	
Mittelverwendung	5'036		
Abteilungen Regionalverkehr	1'138		Finanzrechnung BAV
Abteilung Güterverkehr	267	WLV und KV	Finanzrechnung BAV
Abteilungen Autoverlad	39	Autoverlad	Finanzrechnung BAV
Infrastrukturleistungen	1'390		Finanzrechnung: BAV diverse Konten
weitere Investitionsbeiträge	175		Finanzrechnung BAV
Finanzierung FinÖV-Mittel	2'027		Detail Finanzrechnung: Fond für Eisenbahngrossprojekte
Saldo	-3'932	aus allg. Budgetmitteln	
Ebene Kanton			
Mittelherkunft	461		
Beiträge von Gemeinden an Regional- verkehr	461		Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Mittelverwendung	1'161		
Investitionshilfe nach Art. 56	122		VöV-Schrift_04
Abteilungen RPV	311	s.o.	
Abteilungen Ortsverkehr	195	s.o.	
weitere Abteilungen	41	Saldo zu Gesamtabteilungen Kantone (gem. VöV-Schrift_04 auf Basis Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002)	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
weitere Beiträge zum Ortsverkehr	493	VöV-Schrift_04	VöV-Schrift_04
Saldo	-701	aus allg. Budgetmitteln	
Ebene Gemeinden			
Mittelherkunft	48		
Einnahmen	48	Einnahmen aus Entgelten, Beiträ- gen, etc.	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Mittelverwendung	593		
Ausgaben gesamt	593	Beiträge und Entschädigungen, Investitionsausgaben	Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002
Saldo	-545	aus allg. Budgetmitteln	

Tabelle 19 Quellen:

Eisenbahnrechnung 2002 (Investitionen sind kapitalisiert, BFS)

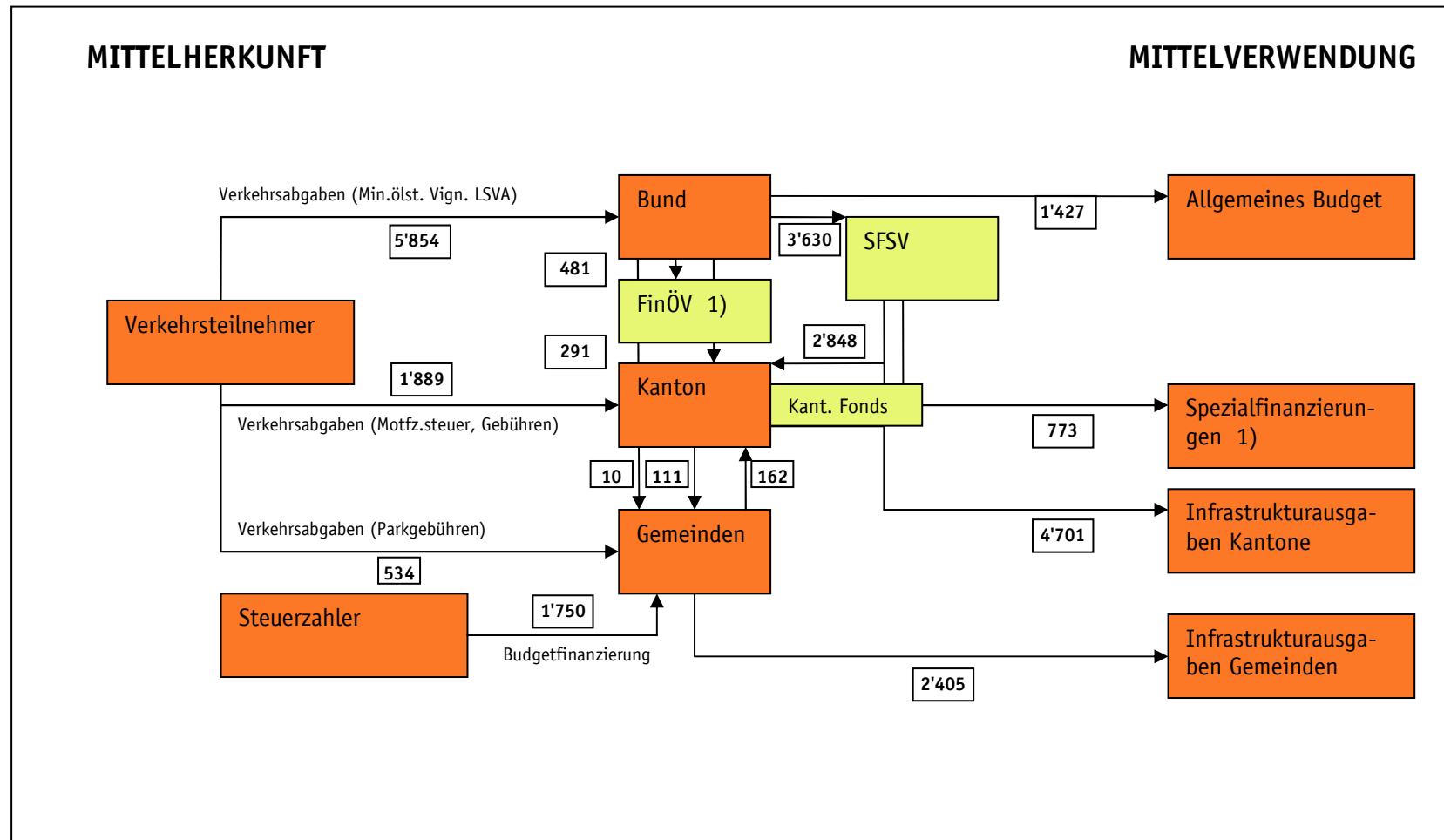
FinÖV Fondsrechnung 2002 (BAV) schattiert

Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002 (Eidg. Finanzverwaltung)

Die Ergebnisse zeigen, dass im Strassenverkehr sowohl bei Bund und Kantonen die Abgaben und Beiträge höher sind als die Ausgaben, während auf Stufe Gemeinden die Ausgaben über

allgemeine Budgetmittel finanziert werden müssen. Im Schienenverkehr ist vor allem der Bund ein grosser Nettozahler.

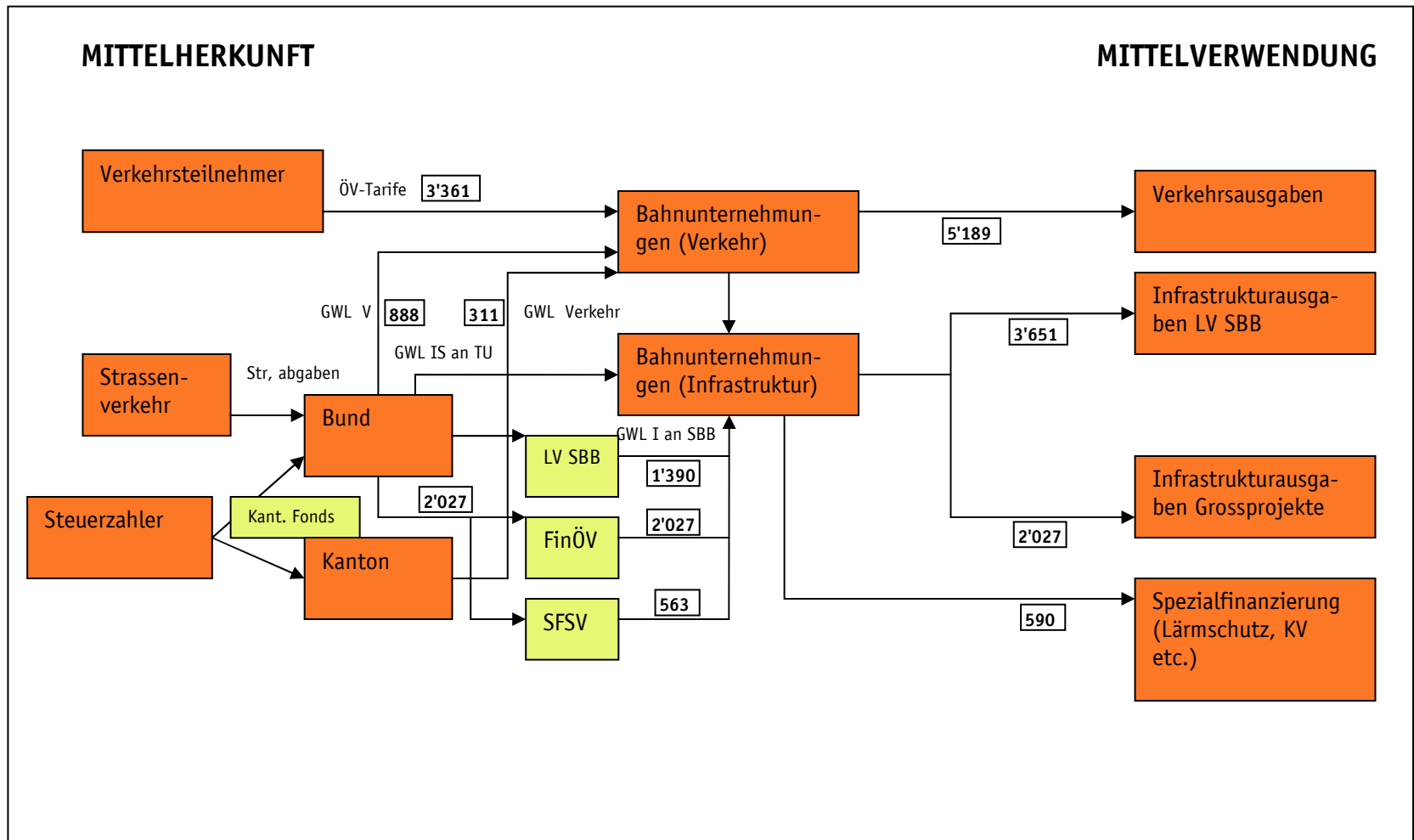
Die folgenden Figuren zeigen in einer schematischen Übersicht die wichtigsten Finanzströme für die Pilotrechnung 2002.



Figur 30 Schematische Darstellung der Finanzflussrechnung für den Strassenverkehr (für die öffentliche Hand relevante Flüsse in Mio CHF 2002)

1) Umwelt, Landschaftsschutz, Autoverlad, KV, Umweltschutz

SFSV: Spezialfinanzierung Strassenverkehr.



Figur 31 Schematische Darstellung der Finanzflussrechnung für den Bahnverkehr (für die öffentliche Hand relevante Flüsse in Mio CHF 2002) Die Strassenabgaben bezeichnen diejenigen Abgaben, die der Querfinanzierung dienen (Mineralölsteuer, LSVA)
 LV Leistungsvereinbarung, SFSV Spezialfinanzierung Strassenverkehr, TU Transportunternehmung, IS Infrastruktur

8.5. ERKENNTNISSE

Mit den vorhandenen (periodischen) Grundlagen ist eine Finanzflussrechnung für Strasse und Schiene/ÖV möglich. Insbesondere auf Bundesebene können die Finanzströme abgebildet werden. Im Unterschied zu Finanzstatistik des Bundes (Öffentliche Finanzen Schweiz) können die Finanzierungsmechanismen für den Strassen- und den Schienenverkehr eingebaut werden. Damit ergibt sich ein Bezug zu den verschiedenen Fondsrechnungen. Auf Kantonsebene können die Ströme mit Hilfe der Finanzstatistik dargestellt werden. Ein direkter Bezug zu den diversen kantonalen Fondsrechnungen ist allerdings sehr aufwändig und wurde in der vorliegenden Pilotrechnung nicht vorgenommen. Noch schwieriger gestaltet sich die Abbildung der Finanzströme auf Gemeindeebene. Problematisch ist insbesondere die vollständige Abbildung der Finanzströme für die städtischen Verkehrsbetriebe, dies insbesondere deshalb, weil die institutionellen Voraussetzungen (private TU, Stadtbetriebe) und deren Regeln für die Rechnungslegung unterschiedlich sind.

Nicht ganz einfach ist die Abstimmung der Eckgrößen aus den verschiedenen Rechnungen, insbesondere zwischen der Finanzrechnung (Öffentliche Finanzen der Schweiz) und den Spezialrechnungen Strassenrechnung und Eisenbahnrechnung. Ein wichtiger Grund dafür ist die unterschiedliche Verrechnung von Entgelten. Eine Angleichung der beiden Rechnungen würde viel Detailaufwand benötigen und ist für die Pilotrechnung nicht vorgenommen worden.

Für die Umsetzung einer definitiven Finanzflussrechnung müssten diese Angleichungen (vor allem Abstimmung zwischen Finanzverwaltung und BFS) vorgenommen werden.

9. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN

9.1. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

In diesem Kaptitel gilt es in einem ersten Schritt die Erfahrungen im In- und Ausland mit regionalisierten Rechnungen zusammenzutragen und Schlussfolgerungen zu ziehen. Dabei stehen insbesondere folgende Fragen im Zentrum:

Für welche Verwendungszwecke wurden die regionalisierte Rechnungen erstellt?

Welche Erfahrungen wurden im In- und Ausland mit regionalisierten Rechnungen gemacht?

Basierend auf diesen Erkenntnissen sollen dann in einem zweiten Schritt Empfehlungen für Regionalisierungsansätze erarbeitet werden. Dazu sind insbesondere nachstehende Fragen zu beantworten:

- › Welche Fragestellung bzw. welcher Zweck mit der regionalisierten Rechnung verfolgt?
- › Welche räumliche Abgrenzung ist zu wählen?
- › Welche Verkehrsträger und Kostenarten sollen berücksichtigt werden?
- › Wie ist der Aufbau für den Kontenrahmen zu wählen?

9.2. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN – ERFAHRUNG AUS PRAXIS UND FORSCHUNG

Sowohl in der Schweiz als auch im benachbarten Ausland gibt es bereits eine stattliche Anzahl von regionalen Verkehrsrechnungen. Wir werden im Folgenden ausgewählte Beispiele sowohl aus der Schweiz als auch aus dem Ausland vorstellen und dabei auf deren Grundkonzepte, Anwendungszwecke sowie deren Hauptschwierigkeiten eingehen.

9.2.1. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN FÜR DIE SCHWEIZ

Ausgewählte regionalisierte Rechnungen für die Schweiz

Für die Schweiz haben wir insgesamt fünf - vergleichsweise aktuelle - Ansätze zur Bildung von regionalisierten Verkehrsrechnungen ausgewählt.

- › Im Rahmen des **NFP 25** wurde je eine Rechnung für die Agglomerationen **Bern** und **Zürich** erstellt.²⁵ In diesen beiden Rechnungen wird ermittelt, wie hoch die externen Kosten des Strassen- und Schienenverkehrs in den Bereichen Unfälle und Umwelt sind. Zusätzlich

²⁵ Eine weitere Rechnung ist für Neuchâtel berechnet worden (IRER 1993). Allerdings wurden dort nur die externen Umweltkosten quantifiziert.

wurden auch die ungedeckten Wegekosten berücksichtigt (CH-Durchschnitt auf die Agglomeration übertragen).

- › Die dritte Rechnung bezieht sich auf den **Gotthard-Korridor**. In einem Gemeinschaftsprojekt mit Österreich wurden für die Transitachse Gotthard die externen Kosten des Verkehrs einschliesslich der ungedeckten Wegekosten erhoben. Diese sind – im Unterschied zu den obigen Agglomerationsrechnungen spezifisch auf den Korridor bezogen.
- › Die vierte Rechnung wurde im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes **FISCUS** (Cost evaluation and financing schemes for urban transport systems) für das Gebiet des Kantons Zürich erstellt. In dieser Rechnung werden nebst den Infrastruktur-, Unfall- und Umweltkosten auch die fahrzeugverbundenen Kosten (Kosten für Anschaffung, Betrieb und Unterhalt der Fahrzeuge) berücksichtigt.
- › Die fünfte Rechnung konzentriert sich auf einen Vergleich der Kosten- und Finanzierungssituation zwischen dem Alpenraum und der übrigen Schweiz. Diese Rechnung ist im Rahmen des Forschungsprojektes **ALPAYS** entstanden. Berücksichtigt werden dabei nur die Infrastrukturkosten für den Bau, Betrieb und Unterhalt der Strassen.

Auf den beiden folgenden Seiten werden die Charakteristiken der fünf Rechnungen anhand von insgesamt sieben Merkmalen zusammengefasst.

	Agglomeration Bern / Agglomeration Zürich (NFP 25 Stadt und Verkehr)	Gotthard-Korridor	Kanton Zürich (FISCUS)	Alpenraum (Alpays, NFP 48)
Fragestellung	Wie hoch sind die externen Kosten des Verkehrs? Welche Kosten werden nicht durch die BenutzerInnen getragen?	Wie hoch sind die externen Kosten des Verkehrs? Welche Kosten werden nicht durch die BenutzerInnen getragen?	Wie hoch sind die Verkehrskosten (inkl. Infrastruktur, fahrzeugverbundene Kosten ²⁶ und Unfall- und Umweltkosten)? Wie gross ist der Anteil der finanzrelevanten ²⁷ Kosten, welche die Benutzer zahlen? Wie gross ist der Anteil der Gesamtkosten, welche die Benutzer entweder als private Ressourcenkosten oder als finanzrelevante Kosten decken?	Welche Einnahmen bzw. Ausgaben fallen für die Strassen in der Region an? (-> institutionelle Rechnung) Werden die Kosten in der Region über entsprechende Erträge finanziert (-> Eigenwirtschaftlichkeit, regionalisierte Strassenrechnung)? Wer profitiert von der Strasse (Einheimische oder „Fremde“)?
Zweck der Rechnung / Zuordnungsprinzip für Kosten und Erträge	Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung von Kosten und Erträgen nach Ort der erbrachten Fahrleistung Für Zürich zusätzlich nach Verteilungsaspekt: Zuordnung nach Ort des Nutzniessers (Benutzerbetrachtung)	Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung der Kosten und Erträge nach Ort der erbrachten Fahrleistung	Institutionelle Betrachtung: Zuordnung der Ausgaben und Einnahmen nach Körperschaft Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung der Kosten und Erträge nach Ort der erbrachten Fahrleistung	Institutionelle Betrachtung: Anfallende Ausgaben und Einnahmen nach Alpenraum und übrige Schweiz Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung nach Ort der erbrachten Fahrleistung Verteilungsaspekt: Zuordnung von Kosten und Nutzen nach Ort des Nutzniessers

²⁶ Zu den fahrzeugverbundenen Kosten zählen die Kosten für die Anschaffung, den Unterhalt und den Betrieb der Fahrzeuge.

²⁷ Bei den finanzrelevanten Kosten handelt es sich um Serviceleistungen von öffentlich rechtlichen Körperschaften, für die von den BenutzernInnen ein Entgelt verlangt wird. Im Zentrum steht die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs sowie die Strasseninfrastruktur.

	Agglomeration Bern / Agglomeration Zürich (NFP 25 Stadt und Verkehr)	Gotthard-Korridor	Kanton Zürich (FISCUS)	Alpenraum (Alpays, NFP 48)
Abgrenzung Untersuchungsraum	VZRB ²⁸ -Region (Stadt Bern und 25 Umlandgemeinden) Agglomeration Zürich gemäss BFS-Definition	Strasse: A2 Basel - Chiasso Schiene: - Basel-Brugg-Arth Goldau-Altdorf-Chiasso - Basel-Olten-Luzern-Arth Goldau-Chiasso	Kanton Zürich	Alpenraum nach IHG (ohne Jura-bogen zusätzlich mit Davos und Oberengadin)
Periodizität (Berechnungsjahr)	1989 (Bern), 1990 (Zürich)	1993	Strasse: aktuellst verfügbare Daten aus 1997, 1998, 1999 ÖV: aktuellst verfügbare Daten aus 1997, 1998 und 1999/2000 Budget	2000
Verkehrsträger	Strasse (Personenwagen, Lastwagen, Trolley, Tram, Bus), Schiene	Strasse (Personenwagen, Lastwagen), Schiene (Reisezüge, Güterzüge)	Strasse (Personenwagen, Lastwagen, Bus), Schiene (Normalspur, Schmalspur bzw. Tram)	Strasse
Kostenarten	Infrastrukturkosten (ungedekte Wegekosten, Staukosten), Unfallkosten, Kosten der Luftverschmutzung, Lärmkosten, Kosten von Klimaschäden	Infrastrukturkosten (Korridor-bezogene ungedeckte Wegekosten, Staukosten), Unfallkosten, Kosten der Luftverschmutzung, Lärmkosten, Kosten von Klimaschäden, Kosten der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft	Infrastrukturkosten, fahrzeugverbundene Kosten, Zeit- und Staukosten, Unfallkosten, Umweltkosten	Bau, Betrieb und Unterhalt der Strassen
Ausgewiesene Kosten / Ergebnisse	Gesamtkosten, Durchschnittskosten (für Bern zusätzlich Grenzkosten ²⁹) nach Stadt, Umland und Agglomeration (Stadt und Umland)	Gesamtkosten, Durchschnittskosten nach betroffenen Kantonen (BS, BL, SO, AG, LU, ZG, SZ, NW, UR, TI)	Gesamtkosten, Durchschnittskosten nach Kanton Zürich	Gesamtkosten, Durchschnittskosten nach Alpenraum und übrige Schweiz

Tabelle 20 Regionalisierte Verkehrsrechnungen in der Schweiz

²⁸ VZRB: Verein für Zusammenarbeit in der Region Bern

²⁹ Für Stau differenziert nach Morgen- und Abendspitzen

Vergleich

Vergleicht man diese fünf regionalisierten Rechnungen miteinander, so sind folgende Unterschiede erwähnenswert:

- › Das **Ziel** bzw. **Zweck** der beiden Rechnungen im Rahmen von NFP25 (Agglo Bern und Zürich) ist die Berechnung der **externen Umwelt- und Unfallkosten**. Zusätzlich werden auch die ungedeckten Wegekosten ausgewiesen, da sie ebenfalls als externe Kosten betrachtet werden können. Demgegenüber werden bei den Rechnungen im Rahmen von FISCUS und bei der Korridorrechnung Basel-Chiasso die **gesamten realen Transportkosten**, d.h. externe und interne Kosten berechnet. Sie kommen zum Teil umfassenden Transportkostenrechnungen sehr nahe. Die Strassenrechnung im Rahmen von ALPAYS steht methodisch etwas dazwischen, denn einerseits wird eine Art umfassende Transportkostenrechnung angestrebt, andererseits werden die externen Kosten nicht berücksichtigt.
- › Die **Gebietsabgrenzung** erfolgt bei ALPAYS auf Grund von territorialen Kriterien (Alpenraum). Bei der Korridorrechnung werden bestimmte Verkehrsachsen (auf der Strasse ist es die A2) untersucht. Hier stehen somit funktionelle Kriterien im Vordergrund.
- › Eine zentrale Bedeutung kommt der Herleitung bzw. Verwendung der **Kostensätze** zu (vgl. dazu auch die methodischen Bemerkungen in nachstehendem Kasten): Bei den beiden Rechnungen im Rahmen des NFP25 wurden weitgehend nationale Kennzahlen verwendet. Bei der Korridorrechnung am Gotthard wurden die Infrastrukturkosten im wesentlichen bottom-up ermittelt, während für die Umweltkosten ebenfalls nationale Kennzahlen (top-down) verwendet wurden. Bei der FISCUS-Rechnung für den Kanton Zürich wurde je nach Datenlage mit dem top-down- oder dem bottom-up-Ansatz gearbeitet (s. Erläuterung im folgenden Kasten).

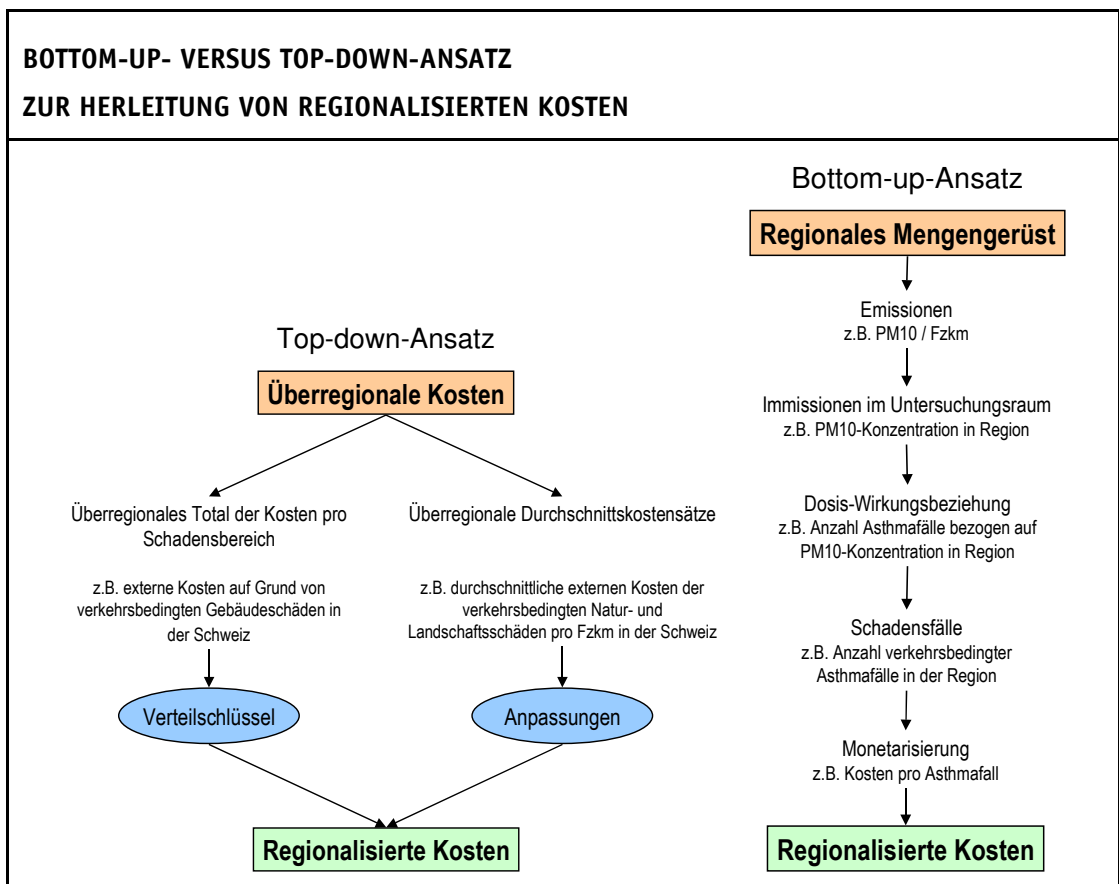
Regionalisierte Kostensätze: Einige methodische Bemerkungen

Bei der Herleitung von regionalisierten Kostensätzen stellt sich das Problem, dass einerseits auf Grund der spezifischen Gegebenheiten des Untersuchungsraumes, z.B. für den Alpenraum, keine CH-Durchschnittswerte verwendet werden können. Andererseits gibt es in den wenigsten Fällen spezifische Kostensätze für bestimmte Regionen. Um trotzdem regionalisierte Kosten ausweisen zu können, stehen diese beiden methodischen Ansätze zur Verfügung (vgl. Figur 32):

Top-down-Ansatz: Der top-down-Ansatz kommt dann zum Zuge, wenn nur **überregionale Daten** vorhanden sind. Hier sind grundsätzlich zwei Fälle denkbar: Entweder man kennt das Total der Kosten in einem bestimmten Schadensbereich z.B. die externen Kosten auf Grund von verkehrsbedingten Gebäudeschäden in der Schweiz, oder man verfügt über durchschnittliche Kostensätze, z.B. die durchschnittlichen externen Kosten der verkehrsbedingten Natur- und Landschaftsschäden pro Fzkm in der Schweiz. Um nun regionalisierte Kosten bzw. Kostensätze zu erhalten, müssen diese Ausgangsgrößen angepasst bzw. regionalisiert werden: Falls z.B. die gesamtschweizerischen externen Kosten durch verkehrsbedingte Gebäudeschäden bekannt sind, könnten man diese beispielsweise anhand der regionalen Häufigkeit von exponierten Gebäuden zuordnen; es wären aber auch andere Verteilschlüssel denkbar. Falls schweizerische Durchschnittskostensätze vorliegen, müssen diese anhand plausibler Korrekturen regionalisiert werden. So ist es z.B. plausibel, im Alpenraum etwas höhere Kostensätze im Bereich Natur- und Landschaftsschäden zu verwenden als im Mittelland.

Bottom-up-Ansatz: Beim Bottom-up-Ansatz werden ausgehend von einem regionalen Mengengerüst (Fzkm, Zugskm usw.) die Emissionen berechnet. Basierend auf den Emissionswerten müssen dann die Immissionen im entsprechenden Untersuchungsraum abgeleitet werden. Schliesslich müssen die Dosis-Wirkungsbeziehungen bekannt sein, zumindest auf einem überregionalen Niveau, um die Anzahl und Art der „Schadenfälle“ zu benennen. Am Ende müssen diese festgestellten Schädigungen mit Hilfe von regionalen bzw. überregionalen Kostensätzen monetarisiert werden.

Es ist offensichtlich, dass der Bottom-up-Ansatz sehr viel aufwändiger und schwieriger ist, als der Top-down-Ansatz.



Figur 32 Bottom-up- versus Top-Down-Ansatz zur Herleitung von regionalisierten Kosten³⁰

Auch in Bezug auf den Umgang mit **Infrastrukturabgaben und Verkehrssteuern**, wie z.B. den Autobahnvignetteneinnahmen oder den Treibstoffzolleinnahmen, ergeben sich einige Unterschiede: So wurden z.B. die Treibstoffeinnahmen bei der Rechnung im Rahmen von ALPAYS anhand der in den beiden Regionen gefahrenen Fzkm aufgeteilt und die Einnahmen aus dem Verkauf der Autobahnvignetten wurde relativ zum Fahrzeugbestand den beiden Regionen zugeordnet. Bei FISCUS wurde demgegenüber von der aktuellen politikbestimmten Verteilung dieser (Bundes-)Mittel an die Kantone ausgegangen.

Wie die eben gemachten Ausführungen aufzeigen, sind die betrachteten regionalisierten Rechnungen (mit Ausnahme der Rechnungen in der Agglo ZH und BE) in Bezug auf die Methodik nicht miteinander vergleichbar. Somit widerspiegeln die errechneten Kostensätze nicht nur die regionalen Besonderheiten, sondern auch die methodischen Unterschiede.

³⁰ Quelle: Eigene Darstellung.

Deshalb dürfen die in der folgenden Tabelle ausgewiesenen Ergebnisse nur beschränkt bzw. gar nicht miteinander verglichen werden. Interessant ist jedoch der Vergleich mit den Durchschnittskostensätzen, welche im Rahmen von TRAKOS hergeleitet wurden.

In Rp. / Fzkm bzw. Zugskm	Agglo BE 1989		Agglo ZH 1990		FISCUS Kanton ZH 1997		Gotthard-Korridor 1993 (A2)		TRAKOS 2000 (Ge- samte Schweiz)	
	PW	LKW	PW	LKW	PW	LKW	PW	LKW	PW	LKW
Luft	6.0	68.1	5.6	44.6	1.6	18.4	0.8	4.9	1.5	6.5
Lärm	2.9	29.2	5.9	15.4	4.1	16.2	0.1	1.1	0.7	11.0
Unfälle	2.7	4.5	2.4	6.9	5.0	8.0	1.4	1.6	1.4	2.3
Klima und weitere ext. Kosten	1.9	6.6	4.6	13.5	3.5	13.6	1.3	4.5	2.1	12.3
Natur und Landschaft	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0.8	0.8	1.0	2.5
Ungedekte Wegekosten / Infrastrukturkosten	0.6	0.9	1.1	6.2	11.1	34.0	7.4	25.7	10.3	42.9
Fahrzeugverbundene Kosten	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	61.9	375.3	k.A.	k.A.	51.3	267.6
Staukosten	0.8	k.A.	2.2	4.2	1.4	6.7	1.1	0	1.7	1.6
Total	14.9	109.3	21.9	90.8	88.6	472.4	13.0	38.5	70.0	346.7

Tabelle 21 Durchschnittskostensätze der regionalen Rechnungen Agglo ZH und BE (NFP25), FISCUS Kanton Zürich sowie Gotthard-Korridor im Strassenverkehr im Vergleich zu den gesamtschweizerischen Durchschnittswerten von TRAKOS

Ungedekte Wegekosten in Rp. / Fzkm bzw. Zugskm	Strassenrechnung AL- PAYS 2000	
	PW	LKW
Alpenraum	4.2	3.6
Übrige Schweiz	-3.5	-4.1
Total	-2.2	-2.5

Tabelle 22 Ergebnisse der regionalisierten Rechnung (Stufe 2) im Rahmen von ALPAYS

Negative Werte bedeuten, dass die Strassenrechnung Überschüsse aufweist (= negative externe Kosten, die Strassenrechnung 2000 weist Überschüsse aus)

9.2.2. REGIONALISIERTE RECHNUNGEN IM AUSLAND

Regionalisierte Rechnungen im Ausland sind uns für Frankreich, Belgien und Deutschland bekannt. Nachstehend haben wir uns auf die Ansätze aus Frankreich und Belgien konzentriert:

- › In der Transportkostenrechnung für die französische Region Ile-de-France werden sowohl die privaten als auch sozialen Ressourcenkosten berechnet und für die Verkehrsträger Strasse und Schiene ausgewiesen. Aufzufallen vermag diese Rechnung wegen der benutzerfreundlichen Präsentation der Ergebnisse (viele Grafiken und Piktogramme) und der seit 1991 jährlich publizierten Ergebnisse.
- › Die Transportkostenrechnung für Wallonien stellt einen sehr umfassenden Ansatz dar. Ermittelt werden ebenfalls die privaten und sozialen Ressourcenkosten. Nebst dem Strassen- und Schienenverkehr wird auch der Flugverkehr in den Berechnungen berücksichtigt.

	Région Ile-de-France	Région wallonne
Fragestellung	Wie hoch sind die sozialen und externen Kosten des Verkehrs? Durch wen werden die fahrzeugverbundenen Kosten und die Infrastrukturkosten finanziert?	Welche Ausgaben und Einnahmen entstehen für die Infrastruktur und den Betrieb? In welchem Ausmass sind die Kosten gedeckt?
Zweck der Rechnung / Zuordnungsprinzip für Kosten und Erträge	Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung von Kosten und Erträgen nach Ort der erbrachten Fahrleistung	Verkehrsökonomische Betrachtung: Zuordnung von Kosten und Erträgen nach Ort der erbrachten Fahrleistung
Abgrenzung Untersuchungsraum	Paris, Petite Couronne, Grande Couronne	Région wallonne
Periodizität (Berechnungsjahr)	seit 1991 jedes Jahr aktualisiert	1993 / 1994
Verkehrsträger	Strasse (Personenwagen, Taxi, motorisierte Zweiräder, Fahrräder) Schiene (Personenverkehr),	Strasse, Schiene, Luftverkehr
Kostenarten	Fahrzeugverbundene Kosten Infrastrukturkosten (Bau und Betrieb), Unfall- und Umweltkosten (Lärm, Luftverschmutzung, Klima, Stau)	Fahrzeugverbundene Kosten Infrastrukturkosten (Bau, Betrieb und Unterhalt), Unfall- und Umweltkosten (Lärm, Luftverschmutzung)
Ausgewiesene Kosten / Ergebnisse	Gesamtkosten nach Paris, Petite Couronne, Grande Couronne und Durchschnittskosten Finanzierung der fahrzeugverbundenen und Infrastrukturkosten nach Haushalten, Unternehmen, Transportunternehmen und öffentlicher Hand (Staat, Region, lokale Trägerschaften)	Gesamtkosten, Deckungsgrade

Tabelle 23 Regionalisierte Verkehrsrechnungen im Ausland

Zudem wurden im Rahmen von EU-Projekten eine Reihe von Fallstudien gemacht, welche den Charakter regionalisierter Transportkostenrechnung haben: So z.B. bei **PETS** (Pricing European transport systems), wo der im Rahmen dieses Projektes entwickelte grenzkostenbasierte Pricing-Approach im alpenquerenden Güterverkehrskorridor angewandt wurde. Weitere Korridorrechnungen wurden beim Projekt **RECORDIT** (Real Cost Reduction of Door-to-door Intermodal Transport) vorgenommen, mit dem Ziel, die realen Transportkosten (interne und externe Kosten) des multimodalen Güterverkehrs für drei wichtige Güterverkehrskorridore zu berechnen.³¹

9.2.3. ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE

Aus den in- und ausländischen Erfahrungen lassen sich folgende Erkenntnisse zusammenfassen:

Fragestellung

Es gibt eine Vielzahl von Fragestellungen, welche in den regionalen Verkehrsrechnungen untersucht werden:

- › Wie hoch sind die externen Kosten des Verkehrs?
- › Wie hoch sind die Verkehrskosten insgesamt (fahrzeugverbundene Kosten und externe Kosten)?
- › In welchem Ausmass werden die Kosten von den Benutzern finanziert? (Deckungsgrade)
- › Welche Belastungen ergeben sich für den öffentlichen Haushalt?
- › Wer profitiert von der Strasse (Einheimische oder „Fremde“)?

Die Fragestellungen hängen eng mit dem Zweck der Rechnungen zusammen (vgl. dazu die nachstehenden Ausführungen).

Zweck der Rechnung / Zuordnungsprinzip für Kosten und Erträge

Der Zweck der Rechnung bestimmt, nach welchem Kriterium die Kosten und Erträge den einzelnen Teilräumen zugeordnet werden. Im Wesentlichen können drei Zwecke (Betrachtungsweisen) unterschieden werden:

- › **Institutionelle Betrachtung:** Welche Ausgaben (Kosten) tätigt die öffentliche Hand einer Region für den Verkehr und welche Einnahmen (Erträge) bekommt sie dafür? Mit dieser

³¹ Genua-Manchester, Patras-Götheburg, Barcelona-Warschau

Fragestellung soll geklärt werden, ob die Zuteilung von Ausgaben und Einnahmen aus Sicht des öffentlichen Haushalts einer Region korrekt ist: Erhält die Region jene Erträge, die zur Deckung der Ausgaben der Region erforderlich sind oder muss die Region eigene Mittel in die Finanzierung des Verkehrs einbringen?

Bei dieser Betrachtungsweise ist die Zuordnung von Kosten und Erträgen nach dem Kriterium vorzunehmen, bei welchem öffentlichen Haushalt die Kosten und Erträge anfallen. Dies bedeutet z.B., dass die Einnahmen aus Motorfahrzeugsteuern eines Verkehrsteilnehmers aus der Region B in B zu verbuchen sind, selbst wenn seine Fahrleistung hauptsächlich in Region A stattfindet.

- › **Verkehrsökonomische Betrachtung:** Wie hoch sind die Kosten des Verkehrs in einer Region und in welchem Ausmass tragen die Benutzer zur Finanzierung dieser Kosten bei? Welche Unterschiede gibt es für einzelne Streckenabschnitte? Wie verlaufen die Kosten im Tagesablauf (Stauproblematik)? Hier stehen die Fragen nach der Kostendeckung und der Verkehrslenkung im Vordergrund. Bedeutend ist diese Fragestellung vor allem zur Beurteilung der Durchsetzung des Verursacherprinzips und als Grundlage zur Einführung von allfälligen (weiteren) Verkehrsabgaben (Road Pricing, Tunnelgebühr usw.).

Die Zuordnung von Kosten und Erträgen erfolgt bei dieser Betrachtungsweise nach dem Ort, wo die Fahrleistung erbracht wird. Erbringt ein Verkehrsteilnehmer aus Region B eine Fahrleistung in Region A, so werden die Kosten und Erträge dieser Fahrleistung der Region A angerechnet. Die vorangehenden erwähnten Motorfahrzeugsteuern des Verkehrsteilnehmers aus Region B werden also z.B. anteilmässig der Region A zugewiesen.³²

- › **Verteilungsaspekt:** Wer profitiert in welchem Ausmass von den Strassen? Sind es jeweils die Einheimischen eines Gebietes (z.B. Stadtbewohner) oder sind dies „Fremde“ wie beispielsweise Bewohner der Agglomerationsgemeinden? Ausgehend von der vorangehenden Zuordnung von Kosten und Erträgen nach dem Ort der erbrachten Fahrleistung soll hier nun untersucht werden, wie sich der Saldo aus dieser Gegenüberstellung auf die Nutznießer der einzelnen Regionen verteilt.

Die Zuordnung der Nutzen bzw. Kosten erfolgt dabei im Grundsatz nach dem Wohnorts-

³² Die Zuweisung der Kosten und Erträge nach dem Ort der erbrachten Fahrleistung muss nicht in jedem Fall deckungsgleich sein mit der Frage, wo die Kosten tatsächlich anfallen. So können z.B. Schadstoffemissionen zwar durch eine Fahrleistung in Region A entstehen, aber durch Windverfrachtungen auch in der Region B zu Gesundheitsschäden führen. Gleiches kann auch für einen Teil der Unfallkosten gelten, wenn z.B. die Behandlung des Unfallopfers aus der Region A in einer Spezialklinik in der Region B erfolgt und die öffentliche Hand der Region B einen Teil des Spitaldefizits mitfinanziert. Bei den Klimakosten kann die räumliche Diskrepanz zwischen der „verursachenden“ Region (Ort des Schadstoffausstosses) und der „betroffenen“ Region (Ort wo sich die Klimaschäden in Form von Überschwemmungen oder Dürren bemerkbar machen) besonders gross und bedeutsam sein.

prinzip, bei Einkaufs- und Pendlerfahrten sind auch anteilmässige Aufteilungen auf die Quell- bzw. Zielregion denkbar.

In den ausgewählten Fallbeispielen kommen alle drei Betrachtungsweisen vor. In den meisten Fällen steht zwar die verkehrsökonomische Betrachtung - also die Zuordnung der Kosten und Erträge nach dem Ort der erbrachten Fahr- bzw. Verkehrsleistung - im Vordergrund. Häufig wird diese verkehrsökonomische Rechnung jedoch mit einer institutionellen Betrachtung und/oder Verteilungsfrage ergänzt.

Abgrenzung des Untersuchungsraums

Es fällt auf, dass in den Beispielen unterschiedliche Abgrenzungskriterien gewählt werden. Meist verläuft die Abgrenzung entlang von bereits bestehenden Gebietskörperschaften (Gemeinden, Agglomerationen, Kantone), was im Hinblick auf die Datenverfügbarkeit Vorteile schafft. Im Fall von spezifischen Fragestellungen (z.B. Kosten auf der Transitachse Basel – Chiasso) wird der Untersuchungsraum aber auch losgelöst von bestehenden Körperschaften nach funktionalen Überlegungen festgelegt. Dabei zeigen sich meist zwei Schwierigkeiten:

- › Erstens erhöht dies den Aufwand bei der Datenbeschaffung, da in den verfügbaren Statistiken eine räumliche Differenzierung der Datengrundlagen (Verkehrsmenge, Ausgaben, Einnahmen usw.) – wenn überhaupt – nur nach den bekannten Gebietskörperschaften vorliegt.
- › Zweitens ist die räumliche Abgrenzung aufgrund funktionaler Kriterien oft nur arbiträr festzulegen, da meist nicht eindeutig klar ist, ob z.B. in einem bestimmten Korridor eine Zulaufstrecke noch zu berücksichtigen ist oder nicht.

Periodizität (Berechnungsjahr)

Mit Ausnahme der Rechnung für die Region Ile-de-France wurden in allen anderen Beispielen die Berechnungen nur für ein einziges Untersuchungsjahr erhoben. Dafür können unterschiedliche Gründe verantwortlich sein:

- › Der Erhebungsaufwand zur Erstellung von räumlich differenzierten Transportkostenrechnungen ist gross.
- › Dieser Erhebungsaufwand wird eher geleistet, wenn die Rechnung institutionalisiert wird bzw. als anerkannte Aufgabe einer entsprechenden Verwaltungseinheit verstanden wird.
- › Die Wahrscheinlichkeit einer Institutionalisierung steigt, wenn mit der Rechnung auch konkrete Verwendungszwecke bzw. Umsetzungsmassnahmen beabsichtigt sind. Denkbare Verwendungszwecke könnten sein: Grundlage zur Einführung von spezifischen Verkehrs-

abgaben, Grundlage zur Abgeltung von Zentrumslasten zwischen Stadt / Agglomeration / Umland oder Grundlage zur Umgestaltung der Finanzflüsse zwischen Bund / Kanton / Gemeinden.

Verkehrsträger

In den meisten Beispielen wird der Strassen- und Schienenverkehr berücksichtigt, nur im Fall von Wallonien auch der Luftverkehr. Innerhalb des Verkehrsträgers Strasse wird häufig zwischen Personenwagen, Lastwagen und Öffentlichem Verkehr unterschieden.

Kostenarten

Bei den berücksichtigten Kostenarten können im Wesentlichen zwei Ansätze unterschieden werden:

- › Rechnungen, die sich auf die externen Kosten beschränken (ungedeckte Wegekosten, Unfall- und Umweltkosten)
- › Rechnungen, die einem umfassenden Transportkostenansatz folgen und nebst den externen Kosten auch die fahrzeugverbundenen Kosten berücksichtigen. Zu den fahrzeugverbundenen Kosten werden dabei meistens die Anschaffungskosten und Betriebskosten (Treibstoff, Versicherungen, Motorfahrzeugsteuern bzw. -abgabe usw.) gezählt, nicht aber die Zeitkosten im Individualverkehr.

Ausgewiesene Kosten / Ergebnisse

In allen Rechnungen werden die Gesamtkosten ausgewiesen und spezifische Kostensätze nach Verkehrs- bzw. Fahrzeugart (Kostensätze pro Fzkm, Pkm, tkm) ermittelt. Bei den Gesamtkosten wird oft eine zusätzliche Differenzierung nach Teilgebieten (z.B. Stadt / Agglomerationsgemeinden) vorgenommen.

Je nach Zweck der Rechnungen werden auch Kostendeckungsgrade und / oder Ergebnisse zur finanziellen Belastung der öffentlichen Hand ausgewiesen.³³

Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die regionalisierten Rechnungen wichtige Erkenntnisse liefern zur Höhe der Transportkosten in ausgewählten Teilräumen, zu Unterschieden in der Kostendeckung als auch zur regional unterschiedlichen Belastung der öf-

³³ Auf der Einnahmenseite können dabei auch regionale Parkgebühren miteinbezogen werden.

fentlichen Hand. Da bei der Ermittlung der Kosten und Erträge auf die spezifischen regionalen Verhältnisse eingegangen wird, sind die Ergebnisse meist wesentlich präziser und aussagekräftiger als wenn einfach mit nationalen Kennzahlen entsprechende Abschätzungen vorgenommen würden.

Bei der Konzeption der regionalen Verkehrsrechnungen hat sich aber bisher kein eigentlicher Standard durchgesetzt. Zwar werden in der Mehrheit der Rechnungen die Verkehrsträger Strasse und Schiene erfasst und in fast allen Rechnungen wird die Frage nach der Höhe und Finanzierung der verursachten Kosten gestellt, d.h. es wird von einem verkehrsökonomischen Ansatz ausgegangen. Bei den berücksichtigten Kosten (nur externe Kosten oder auch fahrzeugverbundene Kosten), bei der Abgrenzung des Untersuchungsgebiets als auch bei den weiter untersuchten Fragestellungen sind die Ansätze jedoch verschieden. Diese vermag im Grundsatz auch nicht zu erstaunen, hängt doch die konkrete Ausgestaltung und Abgrenzung einer regionalen Verkehrsrechnung vom konkret verfolgten Zweck ab, und der kann – wie aufgezeigt – vielfältig sein.

Im Hinblick auf die Erstellung neuer regionalisierter Verkehrsrechnungen ist sicherlich kritisch zu vermerken, dass mit Ausnahme der Rechnung für die Region Ile-de-France alle übrigen Rechnungen einmalige „Übungen“ blieben.

9.3. GROBPFLICHTENHEFT ZUM AUFBAU VON REGIONALISIERTEN TEILRECHNUNGEN

In diesem Abschnitt wird versucht, in Form eines Grobpflichtenhefts jene Fragen aufzuwerfen, die vor dem Aufbau einer regionalisierten Verkehrsrechnung geklärt werden müssen. Die wichtigsten der nachstehend beschriebenen Punkte sind in Figur 33 zusammenfassend dargestellt.

Zweck der Rechnung

Der Aufwand für die Erstellung einer regionalisierten Verkehrsrechnung ist erheblich, in der Regel grösser als für Berechnungen auf nationaler Ebene. Es muss daher vor der Inangriffnahme der Arbeiten klar sein, welche Fragen mit der Rechnung zu beantworten sind bzw. welchen Zwecken die Rechnung dienen soll. Wie bereits früher erläutert, können mindestens drei Fragestellungen bzw. Zwecke unterschieden werden:

- › Institutioneller Aspekt: Wie werden Ausgaben und Einnahmen auf die einzelnen Körperschaften in den Teilräumen zugewiesen?

› Verkehrsökonomischer Aspekt:

- › Werden die Kosten durch Erträge gedeckt? (Kostendeckungsgrade)
- › Wie entwickelt sich das Kostenniveau?
- › Wie ist der Verlauf der Grenzkosten? (wichtig für Tarifierungsfragen)

› Verteilungsaspekt: Wer profitiert vom Nutzen einer Verkehrsverbindung (Einheimische oder „Fremde“)?

Die zu untersuchenden Fragestellungen haben einen wesentlichen Einfluss auf die konkrete Ausgestaltung der regionalen Rechnung. Werden diese Fragen nicht im Voraus geklärt besteht die Gefahr, dass einzelne Arbeiten doppelt gemacht werden müssen.

Abgrenzung des Untersuchungsraums

Bezüglich der Abgrenzung des Untersuchungsraums sind keine generellen Empfehlungen möglich. Die zu treffende Abgrenzung hängt stark von der Fragestellung ab:

- › Institutioneller Aspekt: Eine Abgrenzung nach offiziellen Gebietseinheiten (Gemeinden, Städte, Kantone) steht im Vordergrund.
- › Verkehrsökonomischer Aspekt: Die Abgrenzung des Untersuchungsraums ergibt sich aufgrund der spezifischen Problemlage (Stau, Umweltbelastung).
- › Verteilungsaspekt: Verschiedene Abgrenzungen sind denkbar, so z.B. Stadt / Agglomeration / Umland bei Fragen von Zentrumslasten, Korridore oder Gebiete bei Fragen von übermässiger Umweltbelastung.

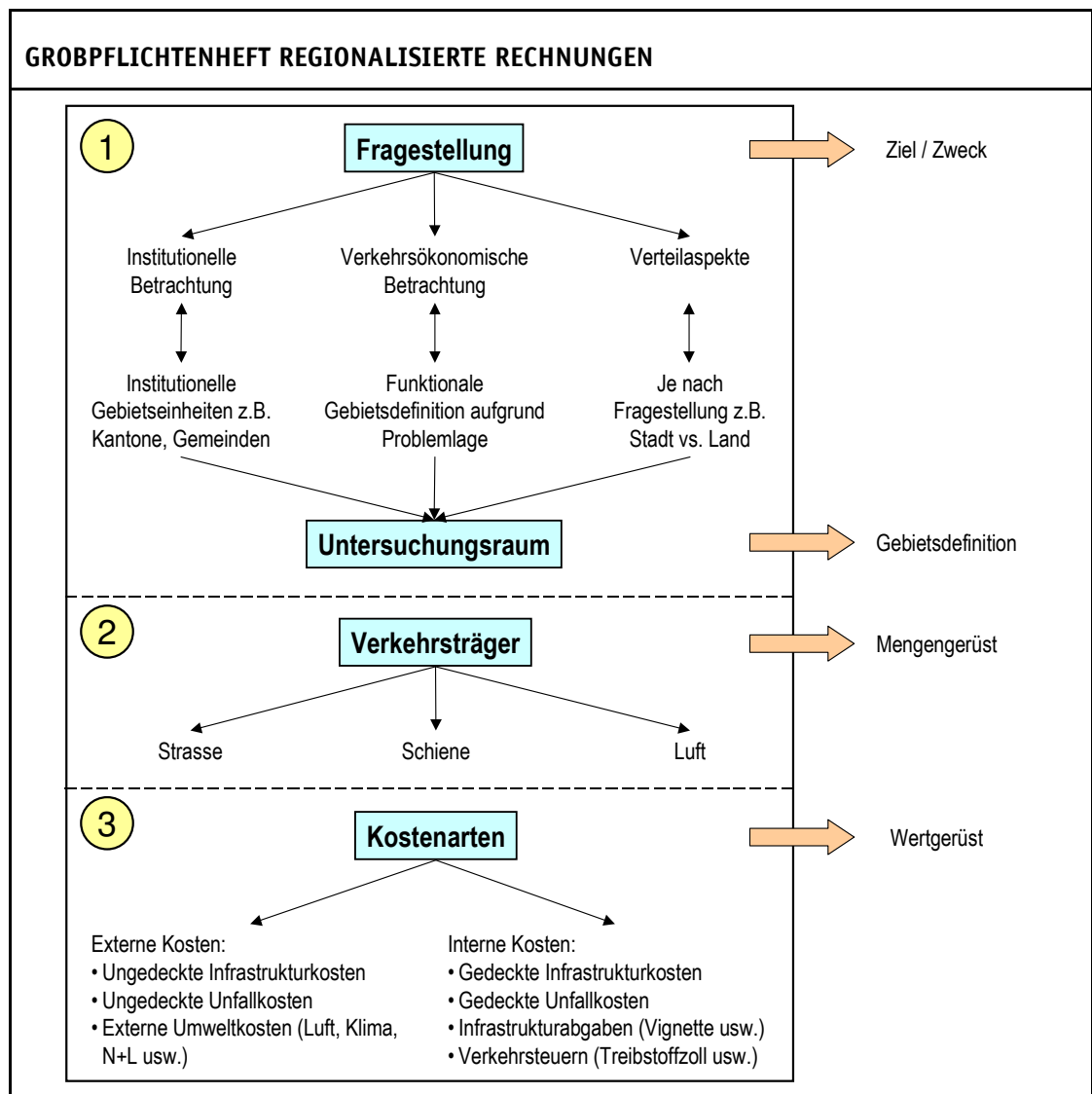
Berücksichtigte Verkehrsträger

Welche Verkehrsträger zu berücksichtigen sind, hängt ebenfalls stark von der Fragestellung und der Problemlage ab. So hat es z.B. keinen Sinn, für ein bestimmtes Gebiet eine Rechnung unter Berücksichtigung aller Kostenträger zu machen, wenn z.B. nur der MIV und der ÖV ein Problem darstellen.

Kostenarten

Welche Kostenarten sollen miteinbezogen werden? Will man nur die externen Kosten (bzw. resultierende Nettokosten) berechnen wie z.B. bei den NFP14-Rechnungen (Agglo BE und ZH) oder sollen die gesamten realen Transportkosten, d.h. externe und interne Kosten ausgewiesen werden wie es bei der FISCUS-Rechnung im Kanton Zürich der Fall war? Neben dieser Grundsatzentscheidung muss man sich zudem einige Gedanken darüber, welche externen und internen Kostenbestandteile berücksichtigt werden sollen; So könnte man z.B. auf

die Berechnung der Natur- und Landschaftsschäden oder auf den Einbezug der Autobahnvignetteneinnahmen verzichten.



Figur 33 Grobpfllichtenheft regionalisierte Rechnungen³⁴

³⁴ Quelle: Eigene Darstellung.

Periodizität und institutionelle Einbettung

Welche Periodizität ist vorgesehen? Kann die periodische Aktualisierung der Rechnung institutionalisiert werden? Um eine periodische Aktualisierung der Rechnung sicherzustellen, ist eine institutionelle Einbettung von Vorteil.

Datengrundlagen

Stehen die erforderlichen Datengrundlagen zur Verfügung? Die Klärung der verfügbaren Datengrundlagen ist im Hinblick auf die Machbarkeit und den Arbeitsaufwand von grundlegender Bedeutung.

Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist, wie mit den **Einnahmen aus den Infrastrukturabgaben und Verkehrssteuern** umgegangen werden soll. Dort können sich u.U. schwierige Zuordnungsprobleme stellen, wenn es darum geht, diese allgemeinen Einnahmen der untersuchten Region zuzuschreiben. Eine Ausnahme bildet dabei die institutionelle Betrachtungsweise, wo bezüglich der Zuordnung dieser Finanzströme nur geringfügige oder gar keine Schwierigkeiten auftreten.

Aufwand

Welcher Aufwand ist für die Ersterstellung der regionalisierten Rechnung erforderlich? Welcher Aufwand ist mit einer periodischen Aktualisierung verbunden?

Wir halten generell fest, dass der Aufwand zur Erstellung einer regionalisierten Verkehrsrechnung erheblich ist. Nur wenn der Zweck der Rechnung klar festgelegt ist und die gewonnen Ergebnisse potenziell auch zu Massnahmen führen, lässt sich dieser Aufwand u.E. gerechtfertigen.

Aus den Erkenntnissen von Abschnitt 9.2.3 ergibt sich für die Konzeption von regionalen Verkehrsrechnungen, dass fixe Vorgaben wohl nur bezüglich dem generellen Aufbau (Basismodul und Finanzflussrechnung) sinnvoll sind, nicht aber bezüglich untersuchter Fragestellungen, Abgrenzung des Untersuchungsraums, berücksichtigte Verkehrsträger sowie Kostenarten (vgl. Figur 33).

Empfehlung zur Grundkonzeption

Als Grundlage für die regionalisierte Rechnung ist von einem Basismodul auszugehen, welches sich am vorgeschlagenen Aufbau für das nationale Basismodul orientiert. Damit wird

einerseits der Vergleich mit der nationalen Rechnung sichergestellt, andererseits kann aber bei Bedarf auch auf nationale Kennzahlen zurückgegriffen werden.

Mögliche Vereinfachungen:

- › Verzicht auf die Ermittlung der VGR-relevanten Kosten: Das ist sinnvoll, sofern kein Bezug zum regionalen BIP erforderlich / erwünscht ist.
- › Verzicht auf den Ausweis der variablen Kosten: Dies ist eher nicht zu empfehlen, da aus der Rechnung in diesem Fall nur noch beschränkte Hinweise zur optimalen Ausgestaltung der Benutzungspreise gewonnen werden können.
- › Erweiterungen / Anpassungen: Der Erweiterungs- und Anpassungsbedarf hängt von der konkreten Fragestellung ab und kann daher nicht generell vorgegeben werden. Zur Berücksichtigung der institutionellen Betrachtung ist auf der räumlichen Ebene eine detailliertere Aufgliederung des primären Kostenträgers „Staat“ erforderlich (z.B. Stadt, Agglomerationsgemeinden, Kanton und Bund). Möglicherweise ist es auch sinnvoll, beim Ausweis der variablen Kosten zwischen verschiedenen Belastungssituationen (mit/ohne Stau) zu unterscheiden.

Für die Berücksichtigung der Finanzflüsse (institutioneller Aspekt) kann das Basismodul mit dem Finanzflussmodul ergänzt werden.

Sinnvolle Teilgebiete

Im Zusammenhang mit der Erstellung der nationalen Transportkostenrechnung stellen sich hinsichtlich der regionalen Differenzierung folgende Fragen:

Sollen für ausgewählte Teilgebiete gleichzeitig auch regionale Rechnungen erstellt werden?

Für welche Teilgebiete wären solche Rechnungen auf institutioneller Basis einzurichten?

Welche Fragestellungen sind in diesen regionalen Rechnungen zu berücksichtigen?

Für institutionalisierte regionale Rechnungen stehen u.E. grosse Schweizer Agglomerationen und ausgewählte Korridore im Vordergrund. Wir werden im Folgenden für beide Teilgebiete dies näher erläutern und auf die eingangs erwähnten Fragestellungen eingehen.

Dies kann insbesondere auch noch im Kontext zu Controllingarbeiten im Rahmen der Umsetzung der Agglomerationsprogramme gesehen werden.

a) Regionale Rechnungen für die grossen Schweizer Agglomeration

Die zentralen Verkehrsprobleme der Schweiz liegen neben Engpässen auf einzelnen Abschnitten des nationalen Verkehrsnetzes vor allem im Agglomerationsverkehr. Die Verkehrsbelastung in den Agglomerationen ist zum Teil sehr hoch, was zu entsprechend hohen externen Kosten führt. Die Überlastung einzelner Streckenabschnitt ist vor allem in den Morgen- und Abendstunden wegen des Pendlerverkehrs praktisch während dem ganzen Jahr feststellbar und führt zu bedeutenden Staukosten.

Gleichzeitig muss gemäss den Arbeiten in Zusammenhang mit dem AVANTI-Gegenvorschlag des Bundesrates vermutet werden, dass die Finanzierungslücken im Agglomerationsverkehr gross sind und ein Ausbau der Verkehrsnetze in Städten und Agglomerationen oft sehr teuer ist. Nach dem die Avanti-Initiative an der Urne gescheitert ist, werden derzeit neue Ansätze entwickelt, um die Finanzierung des Agglomerationsverkehrs sicherzustellen. Die drei bisher erarbeiteten Lösungsvorschläge werden im nachstehenden Kasten kurz beschrieben.

Fonds für Agglomerationsverkehr und Nationalstrassen (Infrastrukturfonds)-Ansätze³⁵

Nach dem Nein des Schweizerischen Stimmvolkes zur Avanti-Initiative im Februar 2004 hat das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Finanzdepartement EFD drei Vorschläge zum weiteren Vorgehen erarbeitet. Zu erwähnen ist, dass trotz diesem Nein in Bezug auf die Fertigstellung des Nationalstrassennetzes, der Förderung des Agglomerationsverkehrs sowie der Lösung der Verkehrsprobleme in den Randregionen und dem Berggebiet ein breiter Konsens besteht.

- **Infrastrukturfonds / Hauptstrassenbeiträge (Variante 1):** Es soll ein Infrastrukturfonds geschaffen werden, welcher Bundesbeiträge an den Agglomerationsverkehr leistet sowie Investitionen für die Fertigstellung und zur Sicherstellung der Netzfunktionalität bei den Nationalstrassen finanziert. Der Fonds soll mit einer Ersteinlage aus den Reserven der Spezialfinanzierung Strassenverkehr und mit einem Teil der jährlichen Erträge aus den

³⁵ Vgl. Medienmitteilung des UVEK vom 26. August 2004. Mittlerweile sind weitere Entschiede gefällt worden. Die vorhandenen Treibstoffzollreserven sollen zunächst für dringende und schwer finanzierbare Projekte eingesetzt werden. Die Agglomerationen sind deshalb aufgefordert, solche Projekte zu benennen. Längerfristig wird die Schaffung eines Infrastrukturfonds vom Bundesrat favorisiert.

zweckgebundenen Strassengeldern geäufnet werden. Zusätzlich (ausserhalb des Fonds) soll die Bundesunterstützung für Hauptstrassen in Randregionen und Berggebieten zu Lasten der Agglomerationen erhöht werden.

- Agglomerationsverkehrsfonds / Hauptstrassenbeiträge (Variante 2): Hier soll wie bei Variante 1 ein Fonds geschaffen werden. Im Unterschied zur ersten Variante beschränkt sich der Fonds aber auf die Finanzierung von Bundesbeiträgen an den Agglomerationsverkehr. Entsprechend werden wesentlich weniger Fondsmittel benötigt. Wie schon bei Variante 1 sollen auch die Bundesbeiträge für die Hauptstrassen in Randregionen und Berggebieten erhöht werden. Der Nationalstrassenbau soll aber weiterhin mit Hilfe der heutigen Finanzierungsinstrumente weiterverfolgt werden.
- Status quo mit Härtefallfonds (Variante 3): Diese Variante beschränkt sich auf die Lösung von kurzfristig anstehenden Problemen im Infrastrukturbereich. Dazu soll ein Härtefallfonds geschaffen werden, der durch den Abbau eines Teils der Reserven aus der Spezialfinanzierung Strassenverkehr gespeisen wird. Er stellt jedoch nur eine Übergangslösung dar, bis die Verkehrsprobleme dauerhaft gelöst werden können.

Eine Lösung der Verkehrsprobleme ist nicht nur für die Entwicklung der Städte und Agglomerationen wichtig, sondern ist aufgrund der verkehrlichen und wirtschaftlichen Rückkopplungen auf die Räume zwischen den Agglomerationen für die gesamte Schweiz von Bedeutung.

Aufgrund dieser Überlegungen stehen regionale Rechnungen für die grossen Schweizer Agglomerationen u.E. im Vordergrund.

Für welche Agglomerationen sind institutionalisierte regionale Rechnungen vorzusehen?

Gemäss Definition des BFS zählt die Schweiz im Jahr 2000 50 Agglomerationen.³⁶ Es ist klar, dass es weder sinnvoll noch finanziell tragbar wäre, für jede dieser Agglomerationen eine regionale Verkehrsrechnung zu erstellen.

Wir empfehlen daher, regionalisierte Rechnungen nur für wirklich grosse Agglomerationen mit entsprechend hohen Verkehrsbelastungen zu erstellen. Nach einer ersten Sichtung empfehlen wir, regionalisierte Rechnungen für die fünf grössten Schweizer Agglomerationen zu erstellen, nämlich **Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich.**

³⁶ Agglomerationen werden durch folgende Bedingungen definiert: *Ausführungen werden für das Inputpapier noch ergänzt!*

Welche Fragestellungen sind in diesen Rechnungen zu untersuchen?

Zur Lösung der Verkehrsprobleme in den Agglomerationen, stellen die verkehrsökonomischen Grunddaten eine unerlässliche Voraussetzung dar. In diesem Sinne sind die verkehrsökonomischen Fragestellungen gesetzt wie z.B.:

- › Höhe der gesamten Kosten des Verkehrs (fahrzeugverbundene Kosten und externe Kosten) und Infrastruktur
- › Deckungsgrade
- › Niveau und Verlauf der Grenzkosten

Die Lösung der Verkehrsprobleme ist aber nicht nur eine Frage des Verursacherprinzips bzw. der korrekten Tarifierung, sondern hängt – wie die schweizerischen Erfahrungen zeigen – auch von Finanzierungsfragen ab. In diesem Sinne erachten wir es als notwendig, dass auch die institutionelle Betrachtung – also die finanzielle Belastung der Städte, Umlandgemeinden, Kantone und des Bundes – in der regionalisierten Rechnung abgebildet wird.

Aus Akzeptanzgründen und auch im Zusammenhang mit der Abgeltung von Zentrumslasten kann es zusätzlich nützlich sein, auch den Verteilungsaspekt zu berücksichtigen.

Zusammenfassend zeigt sich somit, dass die vorgeschlagenen Agglomerationsrechnungen wenn möglich alle drei Betrachtungsmöglichkeiten enthalten sollten, mindestens aber die verkehrsökonomische und die institutionelle.

b) Korridorrechnungen

Ein weiterer Brennpunkt in der schweizerischen Verkehrspolitik liegt im Bereich der Transitachsen. Die Umsetzung des Alpenschutzartikels als auch die angestrebte Verlagerung des Strassentransitverkehrs setzt in Bezug auf allfällige weitergehende Massnahmen die Kenntnis der Kostenstruktur auf der Transitachse voraus. Unerlässlich wird die Kenntnis der Kostenstruktur und deren zeitliche Entwicklung spätestens ab dem Jahr 2007. Ab diesem Zeitpunkt werden nämlich gemäss dem bilateralen Landverkehrsabkommen die zwischen der Schweiz und der EU vereinbarten Gebührenhöchstsätze alle zwei Jahre an die in der Schweiz ermittelte Inflationsrate angepasst. Die Schweiz ist verpflichtet, die für die Begründung der Anpassung erforderlichen statistischen Angaben mitzuteilen.³⁷

³⁷ Vgl. dazu „Abkommen zwischen Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über den Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse (SR 0.740.71)“, Art. 42.

Aufgrund dieser Ausgangslage scheint es uns wichtig, dass die Kostensituation und deren Entwicklung auf den Schweizer Transitachsen bekannt ist.

Für welche Korridore?

Grundsätzlich sollte für alle Schweizer Alpenübergänge im Strassen- und Schienenverkehr sowie für die wichtige Ost-West-Verbindung eine Korridorrechnung erstellt werden. Um den Aufwand zu beschränken, könnte in einer Startphase die Erhebungen auf die wichtigsten Verbindungen beschränkt werden:

- › Strasse: Gotthard und San Bernardino sowie A1 Genf – St. Gallen
- › Schiene: Gotthard und Lötschberg/Simplon sowie Ost-West-Schienenkorridor

Welche Fragestellungen sind in diesen Rechnungen zu untersuchen?

In den Korridorrechnungen müssen die verkehrsökonomischen Fragestellungen in jedem Fall Grundlage der gesamten Rechnung bilden. Zu klären sind also insbesondere Fragen wie:

- › Höhe der gesamten Kosten des Verkehrs (fahrzeugverbundene Kosten, infrastrukturbedingte Kosten und externe Kosten) mit besonderer Berücksichtigung
- › der evtl. höheren Anforderungen im Infrastrukturbereich
- › der besonderen Situation der alpinen Gebiete (Stichwort: sensible Gebiete)
- › Entwicklung der Kosten im Zeitablauf
- › Deckungsgrade
- › Höhe und Verlauf der Grenzkosten

Die Frage nach der Belastung der einzelnen Körperschaften (Kantone, Bund) erachten wir bei den Korridorrechnungen zwar als insgesamt weniger wichtig, da es sich in erster Linie um Nationalstrassen handelt. Diese sollen gemäss den Vorstellungen im Neuen Finanzausgleich (NFA) sowieso vom Bund übernommen werden.

Der Verteilungsaspekt könnte im Zusammenhang mit der innenpolitischen Akzeptanz von weitergehenden Massnahmen aber auch bei den Verhandlungen mit der EU von Bedeutung sein. Daher empfehlen wir, für die Verteilung von Kosten und Nutzen zumindest zwischen in- und ausländischen Benutzern zu unterscheiden.

10. BEZUG ZUR VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN GESAMTRECHNUNG

10.1. ZIELE

Ein Teil der ausgewiesenen Kosten für den Verkehr ist auch in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung relevant (v.a. Wertschöpfungsrechnung nach Sektoren, Import- und Exportströme). Der Bezug zwischen den Kosten gemäss Basismodul und der Wertschöpfung des Verkehrs, aber auch anderer Sektoren (Vorleistungen des Verkehrs) ist aus folgenden Gründen interessant:

- › Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ist die wichtigste Wirtschaftsstatistik der Schweiz. Ein Bezug erleichtert auch die Kohärenz und die Fortschreibung.
- › Die Wertschöpfung (resultierend aus den direkten und indirekten Effekten des Verkehrs) kann auch als Mindestgrösse des volkswirtschaftlichen Nutzens des Verkehrs bezeichnet werden. Es ist wichtig und interessant, den Bezug zwischen den hier dargestellten Kosten und den Nutzen des Verkehrs herzustellen.
- › Die Gesamtkosten sind nicht allesamt monetär anfallende Kosten, die auch in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung abgebildet werden. Vor allem bei den externen Kosten wie Unfallfolge- oder Umweltkosten fallen verschiedene immaterielle Kosten an, die keine volkswirtschaftlich relevante Einkommen oder Wertschöpfung auslösen.

Wir werden in diesem Kapitel in erster Linie ein Konzept präsentieren, das es erlaubt den Bezug herzustellen, um Folgerungen für eine detailliertere Berechnung ableiten zu können.

10.2. KONZEPT

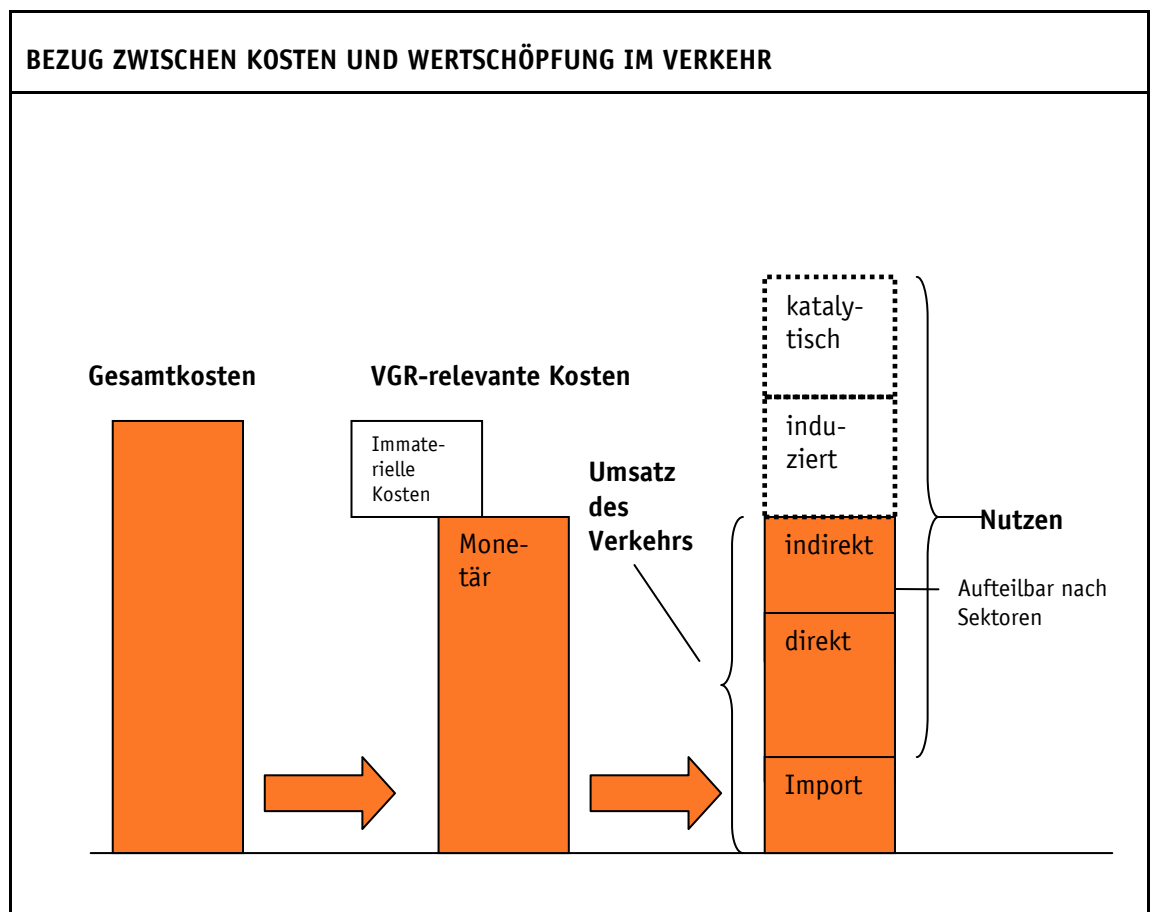
Gesamtbezug

Die folgende Figur zeigt den Bezug zwischen den Gesamtkosten, den VGR-relevanten Kosten und den einzelnen Wertschöpfungseinheiten. Dazu sind folgende Zusammenhänge von Bedeutung:

Der VGR-relevante Teil der Gesamtkosten zeigt die jährlich anfallenden monetären Kosten. Sie dienen auch als Grundlage für die Finanzflussrechnung.

Diese Kosten unterteilen sich in

- › Eine direkt für den Verkehr relevante Wertschöpfung (direkter Effekt)
- › Eine indirekt relevant Wertschöpfung (aus Vorleistungen, die der Verkehr benötigt, indirekter Effekt)
- › Einen Importanteil.



Figur 34 Schematische Darstellung

Auf dieser Grundlage lassen sich die im Basismodul ermittelten monetären Kosten (VGR-relevanten Kosten) folgendermassen strukturieren.

Die monetären Kosten entsprechen dem Umsatz der Verkehrsbranche. Dieser Umsatz minus Vorleistungen minus Importanteil ergibt den **direkten Effekt** (direkt der Verkehrsbranche zuscheidbare Wertschöpfung). Im Individualverkehr (Personenverkehr mit PW) ist dieser Anteil in den offiziellen Wertschöpfungsstatistiken Null. Die gesamte Wertschöpfung ist den Vorleistern zugeordnet, weil die privatwirtschaftlich erbrachte Leistung (Selbstfah-

rer) in der volkswirtschaftlichen Rechnung keiner eigenen Verkehrsbranche zugeordnet ist.³⁸ Dies ist im Strassengüterverkehr und im öffentlichen Verkehr anders. Hier wird die erbrachte Wertschöpfung ausgewiesen.

Der **indirekte Anteil** entspricht den Vorleistungen für die Verkehrsbranche aus anderen Branchen, also z.B. Mineralölindustrie, Fahrzeugindustrie. Mit Hilfe der Input-Output-Tabelle kann er auf die einzelnen Sektoren zugeteilt werden. Die Produktion der Vorleistungen im Inland ist ebenfalls mit Wertschöpfung verbunden. Der Importanteil schliesslich ist ebenfalls Form der Vorleistung. Er führt aber zu keiner weiteren nationalen Wertschöpfung und wird deshalb nicht als Nutzen des Verkehrs (im Inland) ausgewiesen.

Der gesamte Nutzen des Verkehrs enthält aber neben dem direkten und indirekten Effekt (als Bestandteil der Wertschöpfungsrechnung) noch weitere Nutzen. Der **induzierte Effekt** ergibt sich aus den Multiplikatorwirkungen der aus dem direkten und indirekten Effekt generierten Einkommen. In der Regel ist er ebenfalls gut quantifizierbar.

Alle diese Effekte (direkter, indirekter, induzierter) entstammen der Produktionslogik des Verkehrs. Der **katalytische Effekt** hingegen ergibt sich aus den Nutzungen des Verkehrs (für Personen, für die verladende Wirtschaft, für die Dienstleistungswirtschaft). Er beschreibt den Nutzen einer besseren Erschliessung und ist nur dann quantifizierbar, wenn er in Relation zu einer Vergleichsgrösse steht. So lassen sich beispielsweise katalytische Zusatznutzen eines Infrastrukturprojektes (im Vergleich zu einem Referenzfall ohne Projekt) in Form von Zeitersparnissen oder regionalwirtschaftlichen Wachstumseffekten. Die Zeitersparnisse stellen hingegen keine VGR-relevanten Kosten dar.

Berechnungsgrundlagen

Mit diesem Bezug lassen sich die einzelnen Elemente von TRAKOS zuordnen und im Sinne der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung – nach Bedarf – weiter differenzieren. Es geht insbesondere um die Differenzierung des erfassten VGR-relevanten Umsatzes in einen direkten Wertschöpfungsteil, einen inländischen Vorleistungs- und einem Importanteil. Die folgenden Tabellen liefern die Grundlagen für diese Differenzierung.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Intensitäten für die wichtigsten Verkehrsbranchen in der Logik der Schweizerischen Input-Output-Tabelle.

³⁸ In der NFP-Studie „Nutzen des Verkehrs (Maggi, Peter et.al. 2001) wurde das Konzept erweitert, indem der private Strassenpersonenverkehr als eigener Sektor ausgewiesen worden ist.

- › Die Wertschöpfungsintensität bezeichnet dabei den Anteil der Wertschöpfung am Gesamtumsatz der entsprechenden Branche (direkter Effekt).
- › Der Multiplikator für den indirekten Effekt zeigt die für die Schweiz relevante Wertschöpfung.
- › Die inländische Vorleistungsintensität bezeichnet den Anteil der Vorleistungen aus dem Inland am Gesamtumsatz der entsprechenden Branche (indirekter Effekt).
- › Die Importintensität bezeichnet den Anteil der Importe am Gesamtumsatz der entsprechenden Branche.

WERTSCHÖPFUNG, VORLEISTUNGEN UND IMPORTE FÜR DIE OFFIZIELLEN VERKEHRSBRANCHEN				
	Bahnen Schiffe	OeV Agglomeration	Strasse inkl. Werkverkehr	Luftfahrt Rohrleitungen
Wertschöpfungsintensität	61%	24%	52%	42%
Vorleistungsintensität Inland	34%	62%	43%	46%
Importintensität	5%	14%	5%	12%
Multiplikator Indirekter Effekt	0.975	0.815	0.963	0.908

Tabelle 24 Werte gemäss offizieller IOT (Quelle Maggi/Peter 2001)

Will man den direkten und indirekten Wertschöpfungseffekt der einzelnen Verkehrsbranchen berechnen, so entspricht der Umsatz multipliziert mit der Wertschöpfungsintensität dem direkten Effekt (direkte Wertschöpfung in der betrachteten Verkehrsbranche) und der Gesamtumsatz multipliziert mal den Multiplikator des indirekten Effekts der im Inland relevanten Wertschöpfung über die Produktion der in den Verkehrsbranchen benötigten Vorleistungen. Die Importe haben im Ausland Wertschöpfungswirkung und sind hier auszuklamern.

Würde man (analog der Methodik gemäss Maggi/Peter et. al. (2001) den privaten Strassenpersonenverkehr ebenfalls als eigene Branche bezeichnen würden sich folgende Werte ergeben:

Wertschöpfungsintensität: 42%
 Vorleistungsintensität: 55%
 Importintensität: 3% (Fahrzeugimporte sind nicht als Importe erfasst sondern in Form von Abschreibungen als Nutzung eines Aktivums)

Die Vorleistungsverflechtungsmatrix innerhalb der Input-Output-Tabelle zeigt für die Produktionsstruktur die detaillierte Aufteilung der in der Verkehrsproduktion jeweils benötigten Vorleistungsbezüge. Die untenstehende Tabelle weist - unterteilt nach zehn Verkehrsbranchen - aus, welcher prozentuale Anteil der gesamthaft im Produktionsprozess einer Verkehrsbranche benötigten Vorleistungen aus welchen Branchen bezogen werden. Dies deckt die spezifischen Eigenschaften der Produktionsstruktur der Verkehrsbranchen auf der Vorleistungsebene auf. In dieser Tabelle ist nun der private Strassenpersonenverkehr ebenfalls als eigene Branche ausgewiesen. Damit lassen sich die Vorleistungen (indirekter Effekt) besser strukturieren.

VORLEISTUNGSANTEILE FÜR DIE VERKEHRSBRANCHEN NACH BRANCHEN										
Branchen	Schiffe	Bahn-Person	Bahn-GüterV	OeV Tram	OeV Bus	Str.-Person	Str.GüterV.	Priv. Str.Gü	Luftfahrt	Rohrleitung
Prim Sektor	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elektrizität	3%	18%	18%	11%	11%	0%	1%	0%	2%	5%
Gas	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%
Wasser	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mineralöl	19%	1%	1%	3%	3%	8%	20%	17%	9%	0%
Nahrungsmittel	3%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	1%	1%
Getränke	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tabak	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Textilien	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bekleidung	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Holzbearbeit	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
And Holzprod	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Papier	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%
Graph Erzeugn	11%	1%	1%	4%	4%	0%	3%	9%	4%	4%
Lederw Schuhe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chemie	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	5%
Kunst Kautsch	1%	0%	0%	1%	1%	6%	1%	2%	1%	3%
Stein Erd Bergb	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Metalle	6%	3%	3%	2%	2%	0%	1%	2%	2%	9%
Masch Fahrz	12%	2%	2%	10%	11%	1%	6%	37%	9%	10%
Elektr Uhr sonst	2%	1%	1%	3%	3%	2%	2%	8%	3%	9%
Bauhauptgew	2%	18%	18%	2%	2%	0%	1%	0%	1%	10%
Ausbaugew	1%	7%	7%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	4%
Grosshandel	3%	0%	0%	3%	3%	0%	2%	7%	2%	5%
Detailhandel	1%	1%	1%	1%	2%	19%	1%	2%	1%	2%
Gastgewerbe	0%	0%	0%	15%	16%	0%	11%	9%	14%	4%
Schiffe	2%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Bahn-PersonenV.	0%	37%	14%	1%	1%	0%	0%	1%	2%	0%
Bahn-GüterV.	0%	0%	21%	2%	3%	0%	0%	0%	3%	2%
OeV Tram	0%	0%	0%	12%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
OeV Bus	0%	0%	0%	1%	12%	0%	0%	0%	0%	0%
Str.-PersonenV.	3%	2%	3%	2%	2%	0%	2%	2%	1%	0%
Str.GüterV. Auftrag	0%	0%	0%	1%	0%	0%	28%	0%	0%	1%
Priv. Str.GüterV. W.	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Luftfahrt	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	0%
Rohrleitung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
PTT Nachricht	1%	0%	0%	4%	4%	0%	3%	0%	4%	3%
Banken	1%	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	1%
Versicherung	9%	1%	1%	9%	9%	17%	5%	0%	7%	12%
Immobilien	7%	0%	0%	1%	1%	23%	1%	0%	1%	1%
Leas Ber Verv	3%	2%	2%	2%	2%	0%	7%	0%	2%	4%
Unterr Wissen	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Gesundheitsw	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nm Dienstleist	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Staat	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%
Sozialvers	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figur 35 Struktur der Vorleistungsbezüge aller zehn Verkehrsbranchen: Welche Verkehrsbranche bezieht aus welchen Branchen prozentual wieviel der insgesamt benötigten Vorleistungen? (Quelle Maggi/Peter et.al. 2001).

10.3. FOLGERUNGEN

Mit diesen konzeptionellen Bausteinen lässt sich eine Verbindung herstellen zwischen

- › Der VGR und TRAKOS: Mit Hilfe der VGR-Zahlen lassen sich die VGR-relevanten Kosten für die einzelnen Verkehrsträger plausibilisieren. Allerdings ist zu beachten, dass der private Strassenpersonenverkehr in der offiziellen VGR nicht als eigene Verkehrsbranche ausgewiesen ist, sondern Endkonsum darstellt.
- › TRAKOS und der Wertschöpfungsrechnung: Die im Basismodul abgeleiteten VGR-relevanten Kosten lassen sich differenzieren nach direkten und indirekten Effekten plus einem Importanteil. Der indirekte Effekt schliesslich kann mit Hilfe der Vorleistungsverflechtungsmatrix nach den einzelnen Wirtschaftsbranchen aufgeschlüsselt werden.
- › TRAKOS und Nutzenberechnungen: Aus TRAKOS (mit Hilfe der oben dargestellten Berechnungsgrundlagen) lässt sich direkt auf die direkte und indirekte Wertschöpfung (als Teil des Gesamtnutzens) schliessen.

Für die weitere Umsetzung sind insbesondere die Grundlagen zu verbessern, um den Zusammenhang zwischen Kosten, VGR und Nutzen zu verbessern. Wir sehen folgende Schritte als prioritär an:

- › ‚Aktivierung‘ des privaten Strassenpersonenverkehrs mit einer ergänzten und verbesserten Wertschöpfungsrechnung, die insbesondere auch den Importanteil weiter differenziert.
- › Aktualisierung der Wertschöpfungsrechnung für einen aktuellen Zeitpunkt mit Hilfe einer aufdatierten Input-Output-Tabelle.
- › Herstellung des Bezugs zwischen den übrigen Nutzen des Verkehrs (insbesondere den katalytischen Effekten) und der Transportkostenrechnung.

Diese Arbeiten werden momentan im Projekt Nutzen des Verkehrs (Auftrag ASTRA/ARE) vorgenommen.

11. GRENZKOSTENBETRACHTUNG

11.1. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Die Grenzkostenbetrachtung differenziert die im Basismodul dargestellten Kostensätze. Dabei sind insbesondere folgende Punkte zu klären:

- › Bedeutung und Einordnung von Grenzkostenbetrachtungen:
 - › Worin liegt die Aussagekraft und Bedeutung einer Grenzkostenbetrachtung?
 - › Wie ist eine Grenzkostenbetrachtung ins aktuelle nationale und internationale verkehrspolitische Umfeld einzuordnen?
- › Konzeptionelle Fragen zum Aufbau einer Grenzkostenbetrachtung:
 - › Welche Möglichkeiten gibt es hinsichtlich der Differenzierung von Grenzkostenbetrachtungen (z.B. zeitlich, räumlich, Verkehrssituationen, Fahrzeugkategorien)?
 - › Was ist die Empfehlung für eine Grenzkostenbetrachtung Schweiz?
- › Herleitung von Grenzkostensätzen: Ausgehend von einer Aufarbeitung der bestehenden nationalen und internationalen Datengrundlagen ist eine Zusammenstellung von groben Grenzkostensätzen vorzunehmen. Soweit möglich sind die Grenzkostensätze für verschiedene Verkehrsmittel und -situationen auszuweisen.

11.2. BEDEUTUNG UND EINORDNUNG

11.2.1. ZUSAMMENHANG ZWISCHEN GESAMTKOSTEN, DURCHSCHNITTSKOSTEN UND GRENZKOSTEN

In diesem Abschnitt sollen die drei Kostenkonzepte, welche schon in Teil 1 und 2 dieses Berichts thematisiert wurden, nochmals kurz aufgegriffen werden, um den Zusammenhang aufzuzeigen.

Gesamtkosten

Die Gesamtkosten entsprechen den gesamten jährlichen Kosten der Bereitstellung und Nutzung einer Infrastruktur (vgl. Kapitel 3). Sie lassen sich in fixe und variable Kostenbestandteile unterteilen. Bei dieser Unterscheidung wird implizit von einem bestimmten Zeithorizont ausgegangen, denn in der langen Frist sind grundsätzlich alle Kosten variabel.

Durchschnittskosten

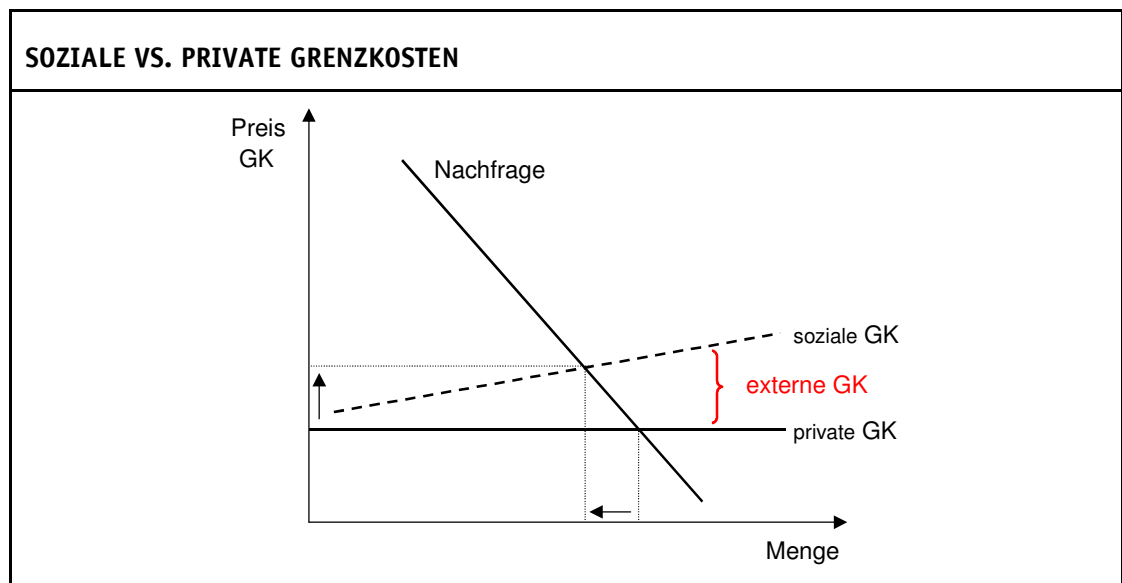
Die Durchschnittskosten errechnen sich aus den Gesamtkosten geteilt durch ein Mass der Verkehrsleistung, wie z.B. Fahrzeugkilometer, Flugstunden oder Tonnenkilometer. Die Durchschnittskosten sind vor allem für Fragen im Zusammenhang mit der Kostendeckung

von Bedeutung, da Durchschnittskostenpreise gewährleisten, dass die Gesamtkosten gedeckt werden können.

Grenzkosten

Als Grenzkosten werden die zusätzlichen Kosten bezeichnet, welche eine zusätzliche Beförderungseinheit (Fahrzeug, Person usw.) durch die Nutzung der Infrastruktur verursacht. Grenzkosten variieren ständig, denn sie sind von den Rahmenbedingungen, wie z.B. der Art des eingesetzten Fahrzeuges, dem Ort, der Anzahl weiterer Verkehrsnutzer, dem Zeitpunkt (Tag / Nacht) usw. abhängig. Grenzkosten beziehen sich somit immer auf eine ganz bestimmte Situation (vgl. dazu Abschnitt 11.3.2).

Wenn von Grenzkosten gesprochen wird, so sind in der Regel die privaten Grenzkosten gemeint. Die privaten Grenzkosten berücksichtigen jedoch nur jene Kosten, die vom Verkehrsteilnehmer selber getragen werden. Werden auch die externen Kostenbestandteile miteinbezogen, so spricht man von sozialen Grenzkosten. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ist in der folgenden Figur dargestellt.



Figur 36 Soziale, private und externe Grenzkosten (GK)³⁹

Eine weitere Unterscheidung ist jene zwischen den kurz- und langfristigen Grenzkosten. Dies kommt daher, dass bei der Abgrenzung der variablen von den fixen Kosten eine bestimmte Fristigkeit unterstellt werden muss:

³⁹ Quelle: Eigene Darstellung.

- › Als kurzfristige Grenzkosten werden dabei Kosten einer weiteren Einheit Verkehrsleistung verstanden, jedoch ohne Berücksichtigung von allfälligen Kapazitätserweiterungen (Infrastruktur wird als fix betrachtet).
- › Die langfristigen Grenzkosten umfassen demgegenüber auch jene Kosten, welche für die künftige Erweiterung des Verkehrssystems notwendig sind. Die langfristigen Grenzkosten entsprechen somit approximativ den Durchschnittskosten.⁴⁰

Im vorliegenden Papier sind die kurzfristigen Grenzkosten von Interesse. Wird im Folgenden bloss von Grenzkosten gesprochen, so sind damit die kurzfristigen Grenzkosten gemeint. Sie sind relevant für eine optimale Preisbildung.

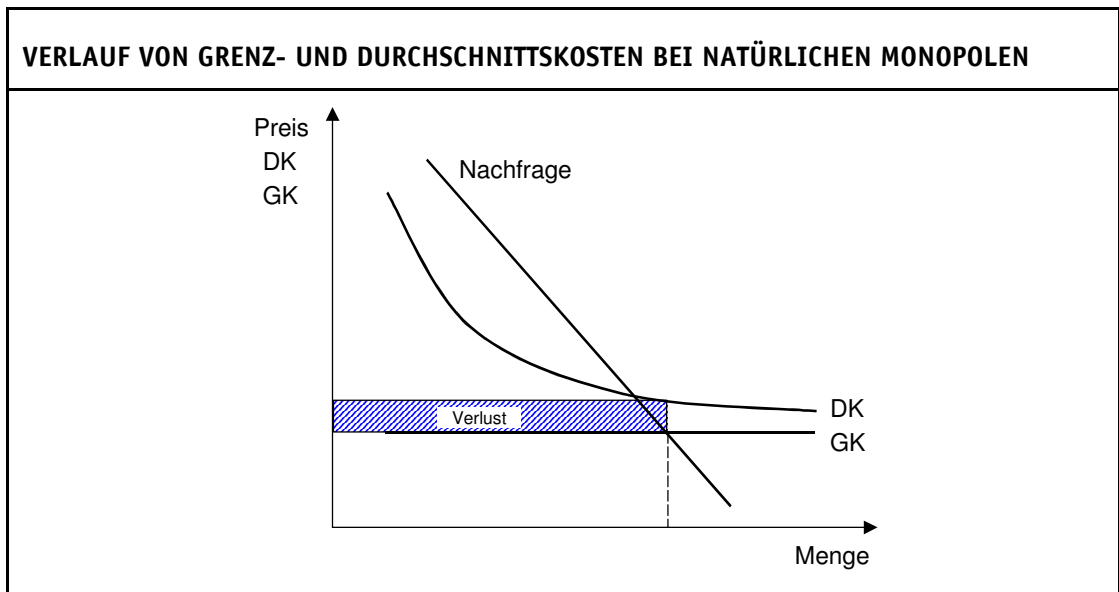
11.2.2. BEDEUTUNG VON GRENZKOSTENBETRACHTUNGEN

Den Grenzkosten kommt eine wichtige Bedeutung zu bei der Festsetzung von optimalen Benutzungsgebühren. Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht sind die Benutzungspreise nämlich dann optimal bzw. effizient, wenn sie den Grenzkosten entsprechen. In Bereichen mit einem hohen Fixkostenanteil und demzufolge niedrigen Grenzkosten (vor allem Infrastrukturbereiche wie Wasserversorgung, Telefonnetz usw.) sowie fallenden Durchschnittskosten führen Grenzkostenpreise aber nicht zur Kostendeckung.⁴¹ In der Theorie wird in diesen Fällen von einem **natürlichen Monopol** gesprochen.⁴² Die netzgebundenen Verkehrsträger, wie z.B. der Strassenverkehr, weisen einen hohen Fixkostenanteil auf. Sie verfügen somit über die Merkmale eines natürlichen Monopols. Der typische Verlauf der Durchschnitts- und der Grenzkostenkurve bei einem natürlichen Monopol wird in Figur 37 aufgezeigt. Daraus wird ersichtlich, dass Grenzkostenpreise zu einem Verlust in der Höhe des schraffierten Rechtecks führen.

⁴⁰ Dies gilt nur, wenn eine Kapazitätserweiterung zu denselben Kosten möglich ist, wie der Bau des Verkehrssystems (Erstellungskosten).

⁴¹ So verursacht zum Beispiel die Verlegung und Instandhaltung von Telefonleitungen hohe Fixkosten während die Kosten für eine weitere Telefoneinheit (Grenzkosten) sehr gering sind.

⁴² Hauptmerkmal natürlicher Monopole sind fallende Durchschnittskosten (DK), welche immer oberhalb der Grenzkosten (GK) liegen.



Figur 37 Die Grenzkosten (GK) liegen überall unter den Durchschnittskosten (DK)⁴³

Bei natürlichen Monopolen gibt es somit einen Zielkonflikt zwischen der effizienten Lenkung und der kostendeckenden Finanzierung. In der Theorie besteht keine Einigkeit darüber, wie man dieses Problem lösen könnte. Im Folgenden werden kurz die beiden Gegenpositionen dargelegt:

- › **Marginalisten:** Die Marginalisten fordern Grenzkostenpreise, weil diese aus wohlfahrts-theoretischer Sicht zum effizienten Ergebnis führen. Das dadurch entstehende Defizit soll vom Staat gedeckt werden. Er soll sich diese Mittel durch möglichst unverzerrende Steuern beschaffen.
- › **Antimarginalisten:** Die Antimarginalisten kritisieren die Defizitdeckung durch den Staat. Diese führe durch Verzerrungen und Fehlallokation zu volkswirtschaftlich hohen Kosten. Sie haben in der Folge verschiedene Konzepte entwickelt, welche einerseits grenzkosten-nahe Preise ermöglichen und andererseits zur Kostendeckung führen. Eine Diskussion dieser Konzepte würde den Rahmen dieser Studie sprengen.⁴⁴ In Abschnitt 11.2.3 wird in einem gesonderten Kasten eines dieser Konzepte kurz erläutert.

Grenzkostenpreise waren bisher noch wenig verbreitet, sondern es wird meist auf die Durchschnittskosten abgestellt. Dafür gibt es eine Vielzahl von Gründen:

⁴³ Quelle: Eigene Darstellung.

⁴⁴ Eine Zusammenstellung dieser Konzepte finden sich in Maibach et al. (1999), Faire und effiziente Preise im Verkehr, S. 46-55.

- › **Kostendeckung:** Wie bereits dargelegt, führen Grenzkostenpreise nicht zur Kostendeckung. Weil der Schienenverkehr aufgrund der hohen Fixkosten und der volkswirtschaftlichen Zusatzkosten seine Kosten nicht zu decken vermag, sind im Rahmen der Bahnreform (Trassenpreisbildung) Regeln für Mindestpreise in der Höhe der kurzfristigen Grenzkosten (in der Regel angenähert durch die variablen Kosten) eingeführt worden.
- › **Schwierigkeiten bei der Berechnung:** Die Berechnung der Grenzkosten gestaltet sich meist als aufwändig und schwierig. Um diesen Aufwand zu vermeiden, wird deshalb oft auf die viel einfacher zu berechnenden Durchschnittskosten ausgewichen.
- › **Grenzen bei der Umsetzung:** Da die Höhe der Grenzkosten je nach Situation (Zeit, Ort usw.) unterschiedlich ist, ergeben sich technologiebedingte oder aufwandbedingte Grenzen bei der Umsetzung. Aus diesem Grund wird in gewissen Fällen von einer Einführung eines auf Grenzkosten basierenden Preissystems abgesehen.

Im Verkehrsbereich werden aber in einigen Bereichen schon Grenzkostenpreise verwendet. So. basieren z.B. die LSVA oder die Trassenpreise im Schienenverkehr auf Grenzkostenüberlegungen. Zudem könnte die Motorfahrzeugsteuer (fixe Preiskomponente) kombiniert mit der Mineralölsteuer (variable Preiskomponente) auch als zweistufiges Tarifmodell (vgl. dazu Kasten in Abschnitt 11.2.3) interpretiert werden.

Grenzkostenrechnungen werden von verschiedenen Nutzergruppen verwendet. Jede Nutzergruppe hat andere Ansprüche an diese Rechnungen:

- › **Politische Entscheidungsträger:** Die Grenzkostenrechnungen dienen
 - › einerseits zu grundsätzlichen bzw. strategischen Überlegungen, z.B. als Grundlage zur Beantwortung der Fragen, wie die nationale, lokale oder regionale Verkehrsplanung künftig aussehen und wie sie sich weiterentwickeln soll, und
 - › andererseits bilden sie die Informationsgrundlage für konkrete Entscheidungssituationen, z.B. wenn es um die Festlegung der Höhe von Massnahmen wie die LSVA, Tunnelgebühren oder Road Pricing geht.

Für diese Nutzergruppe ist es deshalb besonders wichtig, dass die Möglichkeiten und Grenzen der Grenzkostenrechnungen aufgezeigt werden.

- › **Wissenschaft und Beratung:** In der Wissenschaft und Beratung bilden Grenzkostensätze die Grundlage für weiterführende Analysen oder Berechnungen, insbesondere im Zusammenhang mit Evaluationen von Verkehrsprojekten bzw. den Auswirkungen von verkehrspolitischen Massnahmen (Kosten-Nutzen-Analysen). Für diese Nutzergruppe ist es somit wichtig, dass die Grenzkostenberechnungen transparent und objektiv dargestellt werden, damit die weitere Verwendung leicht möglich ist.

11.2.3. GRENZKOSTEN IN DER VERKEHRSPOLITISCHEN DISKUSSION

Politik der EU

Die EU hat schon in ihrem ersten Weissbuch zur gemeinsamen Verkehrspolitik im Jahr 1992 darauf hingewiesen, dass die Nichtanlastung der gesamten durch die Verkehrsbenutzer verursachten Kosten die Hauptursache der Unausgewogenheiten und Ineffizienzen sei.⁴⁵ Als Ansatzpunkt zur Beseitigung dieser Ineffizienzen wurde bereits zu diesem Zeitpunkt die Einführung einer angemessenen Infrastrukturtarifierung vorgebracht.

Im Jahr 1998 erschien das Weissbuch „Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung“.⁴⁶ Darin werden folgende zwei Punkte gefordert:

- › Einführung des **Verursacherprinzips**: Alle Nutzer der Verkehrsinfrastruktur sollen für die gesamten durch sie verursachten Kosten aufkommen.
- › **Effizienz und Nachhaltigkeit**: Diesen beiden Aspekten soll durch die Verwendung der sozialen Grenzkosten Rechnung getragen werden.

Vorgesehen ist eine schrittweise Einführung:

- › In der ersten Phase soll die Methodik zur Ermittlung der Grenzkosten erarbeitet werden.
- › In der zweiten Phase sollen die Entgelte zwischen den einzelnen Verkehrsträgern harmonisiert werden. Damit sollen Wettbewerbsverzerrungen zwischen einzelnen Verkehrsträgern abgebaut bzw. verhindert werden.
- › In der dritten Phase sollen harmonisierte Grundsätze für eine grenzkostenbasierte Gebührenerhebung umgesetzt und die bisher gesammelten Erfahrungen verarbeitet werden.

Parallel dazu müssen die derzeit erhobenen Verkehrssteuern schrittweise abgebaut werden. Neben der Steigerung der Effizienz der Infrastrukturnutzung könnte eine hohe, evtl. sogar vollständige Deckung der Verkehrsinfrastrukturkosten erreicht werden, denn ein verursachergerechtes Kostenanlastungskonzept ändert auch die Voraussetzungen für die Finanzierung der Infrastruktur.

Auch im jüngsten Weissbuch aus dem Jahr 2001, in welchem die Europäische Verkehrspolitik bis ins Jahr 2010 formuliert wird, wird diese Stossrichtung erneut deutlich gemacht.⁴⁷ Darin wird als Massnahme die Ausarbeitung einer Rahmenrichtlinie gefordert, welche die Grundsätze einer solchen Infrastrukturtarifierung festlegen soll.

⁴⁵ Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1992), Weissbuch über die Entwicklung einer gemeinsamen Verkehrspolitik.

⁴⁶ Europäische Kommission (1998), Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung: Ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrs-Infrastrukturgebühren in der EU, Weissbuch.

⁴⁷ Europäische Kommission (2001), Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft, Weissbuch.

Im Zuge der Revision der Eurovignettenrichtlinie (1999/62) ist die Europäische Kommission jedoch im Strassenverkehrsbereich von diesem Kurs abgewichen: So sah der erste Entwurf der neuen Richtlinie vom Juli 2003 vor, die Erlöse aus den Vignettenverkäufen ausschliesslich zur Deckung der Strasseninfrastrukturkosten verwenden zu dürfen. Auch hätte die Vignettenpflicht nicht auf das gesamte Strassennetz ausgedehnt werden können und es hätten nicht alle externen Kosten miteinbezogen werden dürfen.⁴⁸ Um diesen Entwurf der Europäischen Kommission entbrannte in der Folge eine heftige Diskussion. Die Differenzen bestanden vor allem bei der Frage der Mittelverwendung sowie der externen Kosten. An einem Treffen der Verkehrsminister Anfang März 2004 konnte diesbezüglich keine Einigung erzielt werden. Inzwischen hat das Europäische Parlament anlässlich der Plenarsitzung vom 20. April 2004 beschlossen, alle externen Kosten mit einzubeziehen und die Mauteinnahmen nicht Zweckzubinden. Das Parlament forderte die EU-Kommission auf, in den nächsten zwei Jahren ein konkretes Modell zur Berechnung der Maut zu entwerfen, welche diese beiden Aspekte berücksichtigt.⁴⁹

Beim Schienenverkehr räumt die Richtlinie über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung (2001/14) den Mitgliedstaaten viel Spielraum bei der Festsetzung der Trassenpreise ein.

In anderen Bereichen wie z.B. der Luftfahrt sind noch keine Ansätze zur Umsetzung von verursachergerechter Kostenanlastung vorhanden.

Kritik an der EU-Politik

Wie bereits erwähnt, führen Grenzkostenpreise von Netzinfrastrukturen (wie es Verkehrsinfrastrukturen sind) auf Grund der hohen Fixkostenanteilen und den damit verbundenen Grössenvorteilen bei der Leistungserstellung (natürliches Monopol) nicht zur Kostendeckung. Es entsteht eine Finanzierungslücke, welche anderweitig z.B. durch Subventionierung gedeckt werden muss.

Aus diesem Grund haben einige Ökonomen (insbesondere aus Deutschland) die Politik der EU kritisiert und darauf hingewiesen, dass ein Alleiniges Abstellen auf die sozialen Grenzkosten nicht genügt.⁵⁰ Sie fordern, dass auch der Grad der Gesamtkostendeckung über ein marktwirtschaftliches Instrument gesteuert werden soll. Dies könnte die Einführung

⁴⁸ Vgl. T&E European Federation for Transport and Environment (2004), Sense and Sustainability, S. 8.

⁴⁹ Vgl. Echo (11. 6. 2004), Das Magazin des Vereins „Zum Schutz des Alpengebietes vor dem Transitverkehr“, Nr. 77, S. 3.

⁵⁰ Knieps (2000), Marktkonforme Infrastrukturbenutzungsgebühren: Zur Notwendigkeit eines mehrstufigen Tarifkonzepts.

eines mehrstufigen Tarifsystems leisten (vgl. nachstehender Kasten zur Funktionsweise eines zweistufigen Tarifs). Solche mehrstufigen Tarifmodelle sind in anderen Bereichen mit hohen Fixkosten wie Elektrizitätsversorgung-, Wasserversorgung usw. bereits seit längerem etabliert.

Zweistufiges Tarifmodell

Ein zweistufiges Tarifmodell besteht aus einer fixen und einer variablen Preiskomponente:

Fixe Preiskomponente: Die fixe Preiskomponente ermöglicht den Zugang zum sog. „Club“, in diesem Fall zum Verkehrsnetz. Durch diese Preiskomponente wird die Kostendeckung sichergestellt.

Variable Preiskomponente: Die variable Preiskomponente ist abhängig vom Nutzungsgrad bzw. von der genutzten Menge. Meist wird ein linearer Tarif verwendet. Durch diese Preiskomponente wird die effiziente Allokation sichergestellt.

Diese beiden Komponenten des Tarifmodells und ihrer Parameter müssen aufeinander abgestimmt werden. So muss bei tiefer Eintrittsgebühr die variable Komponente bzw. der mengenabhängige Tarif umso höher sein und umgekehrt.

Vergleicht man ein mehrstufiges Tarifmodell mit einem Tarifkonzept, welches auf die sozialen Grenzkosten abstellt, so stellt man fest, dass beide Konzept Vor- und Nachteile haben.

An dieser Stelle sollen kurz einige Vorteile dieser beiden Konzepte aufgeführt werden:

Mehrstufiges Tarifkonzept:

- › gewährleistet Kostendeckung
- › verhindert Quersubventionierung zwischen profitablen und defizitären Infrastrukturprojekten
- › setzt Anreize für private Investoren
- › geringerer Informationsbedarf als bei Grenzkostenpreisen

Soziale Grenzkosten:

- › Verursachergerecht
- › verhindert Quersubventionierung zwischen profitablen und defizitären Infrastrukturprojekten
- › Einheitliches Tarifmodell

Grenzkostenpreise in der Schweiz

In der Schweiz wurde die Frage der Grenzkostentarifizierung im Verkehrsbereich bisher von der Praxis nur im Schienenbereich (Definition von Untergrenzen für Trassenpreise) diskutiert. Auch bei den Tarifsystemen im ÖV oder bei Fluggesellschaften gibt es Ansatzpunkte für eine Grenzkostentarifizierung. Eine explizite Auseinandersetzung mit der Preisgestaltung nach den Grenzkosten gab es aber bisher insbesondere im Strassenverkehr nicht. Im Zusammenhang mit der Diskussion von Road Pricing könnte die Fragestellung in Zukunft allerdings an Bedeutung gewinnen.

Fazit

Die EU hatte bisher grundsätzlich die Absicht, grenzkostenbasierte Preissysteme einzuführen. Wie die aktuelle Diskussion um die Neuauflage der Eurovignetten-Richtlinie jedoch aufgezeigt hat, wurde diese Absicht inzwischen wieder etwas in den Hintergrund gerückt.

In der Schweiz gibt es bisher keine Bestrebungen, grenzkostenbasierte Preissysteme einzuführen. Die Bedeutung von grenzkostenbasierten Preissystemen in der Schweiz ist demzufolge einerseits sehr stark von der Entwicklung in der EU abhängig und andererseits von den Bestrebungen zur Einführung von Road Pricing in Schweizer Agglomerationen. Road Pricing in den Städten könnte u.a. auch aus sicherheitspolitischen Gründen an Attraktivität gewinnen.

11.3. ERMITTLUNG UND ÜBERTRAGBARKEIT VON GRENZKOSTENSÄTZEN

11.3.1. ERMITTLUNG VON GRENZKOSTEN⁵¹

Die Schätzung der Grenzkosten wird grundsätzlich in zwei Teilschritten vorgenommen:

- › Erst wird der **physische Effekt** ermittelt. Er bezeichnet die effektive Änderung, welche sich durch das Hinzukommen eines weiteren Verkehrsteilnehmers ergibt, z.B. die durch den zusätzlichen Nutzer verursachten CO₂-Emissionen.
- › Danach wird dieser physische Effekt **monetär bewertet („Monetarisierung“)**.

Die Synthese bzw. die Berechnung der Grenzkosten erfolgt durch die Multiplikation der in diesen beiden Teilschritten gefundenen Ergebnissen:

$$\text{Grenzkosten} = \text{physischer Effekt} * \text{monetäre Bewertung}$$

⁵¹ Dieser Abschnitt beruht im Wesentlichen auf van den Bossche M. et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, S. 11ff.

Die Schätzung der Grenzkosten kann durch drei unterschiedliche Verfahren vorgenommen werden:

- › **Ökonometrischer Ansatz:** Dieses Verfahren kommt zur Anwendung, wenn Zeitreihen- oder Querschnittsdaten vorliegen. Mittels Schätzungen können die Grenzkosten entweder direkt hergeleitet werden oder man kann die Gesamtkostenfunktion berechnen, aus welcher dann die Grenzkosten durch Differenzieren abgeleitet werden können. Dabei wird meist eine Translog-Kostenfunktion verwendet.⁵²
- › **„Engineering“-Ansatz:** Beim sog. „Engineering“-Ansatz werden die Gesamtkosten in Subkategorien eingeteilt. Für jede dieser Subkategorien werden dann die Beziehungen zwischen den Kosten (Input) und den Leistungen (Output) analysiert. So kann für jede Subkategorie eine funktionelle Beziehung zwischen Input- und Outputgrößen der Kostenfunktion hergeleitet werden. Mit Hilfe dieser funktionellen Beziehungen lassen sich anschließend die Grenzkosten herleiten.
- › **Kostenallokations-Ansatz:** Der Kostenallokations-Ansatz ist die traditionelle Methode. Hierbei werden die variablen Infrastrukturkosten in einem top-down-Ansatz auf die identifizierten kostentreibenden Faktoren verteilt (z.B. Achslasten, Fahrzeugkilometer usw.). Die Identifikation der kostentreibenden Faktoren erfolgt mit Hilfe von Ingenieur- und Expertenwissen.

Beim Engineering- wie auch beim Kostenallokations-Ansatz werden in der Regel einfache lineare Modelle verwendet.⁵³

11.3.2. GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR GRENZKOSTENBETRACHTUNGEN

Zeitliche, örtliche und verkehrliche Gegebenheiten

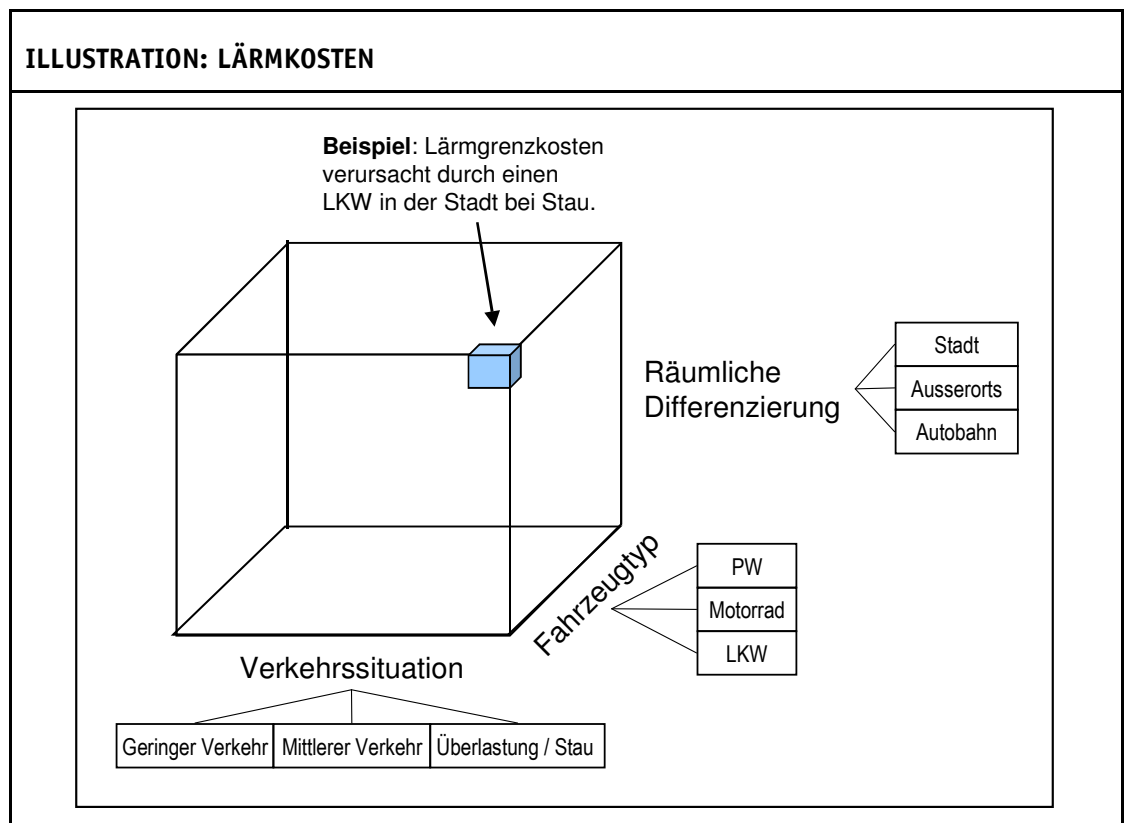
Da die Grenzkosten sich auf eine ganz spezifische Situation beziehen (vgl. Abschnitt 11.2), gibt es folglich eine Vielzahl von Möglichkeiten, Grenzkostenbetrachtungen zu gestalten. Die konkrete Ausgestaltung der Grenzkostenbetrachtung hängt primär von zeitlichen, örtlichen und verkehrlichen Gegebenheiten ab. Dies soll die nachstehende Grafik am Beispiel der Lärmgrenzkosten illustrativ aufzeigen:

Die Lärmgrenzkosten hängen wesentlich von der Verkehrssituation (geringer Verkehr oder z.B. Stau), vom Fahrzeug (PW, LKW usw.) sowie von der betroffenen Region (Stadt, ausserorts usw.) ab. Grundsätzlich können so viele verschiedene Grenzkostensätze berechnet wer-

⁵² Die Funktion könnte z.B. folgendermassen aussehen: $\ln C = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot Pkm + \alpha_3 \cdot Fahrzeit + \alpha_4 \cdot usw.$

⁵³ Ein solches Modell kann z.B. folgende Form haben: $Kosten = a + b \cdot Zkm + c \cdot Fzkm + d \cdot usw.$

den, wie es Kombinationsmöglichkeiten gibt. Eine solche Möglichkeit könnte z.B. der Lärmgrenzkostensatz eines LKW in der Stadt bei Stau sein (vgl. die folgende Figur).



Figur 38 Mögliche Ausgestaltung einer Lärmgrenzkostenberechnung (illustratives Beispiel)⁵⁴

Weil die Grenzkostenberechnungen sich auf eine ganz bestimmte Situation beziehen, können aus der Transportkostenrechnung keine Grenzkostensätze hergeleitet werden. Dort werden zwar die Gesamtkosten ausgewiesen und es wird eine Aufteilung in variable und fixe Kosten vorgenommen, jedoch unterscheiden sich die zusätzlichen variablen Kosten (= Grenzkosten) je nach Situation, insbesondere dem Ort und der Zeit, dem Fahrzeug oder weiteren Faktoren.

Bezugsgrösse

Von Bedeutung für die Gestaltung von Grenzkostenrechnungen ist ebenso die Bezugsgrösse. Auch hier sind je nach Verwendungszweck unterschiedliche Ansätze möglich:

⁵⁴ Quelle: Eigene Darstellung.

- › Geht es in erste Linie um die Festlegung von optimalen Benutzungsgebühren, so steht die Bezugsgrösse Verkehrseinheit (Fahrzeug, Zug oder Flugzeug) im Vordergrund. Die Grenzkosten sind also pro zusätzlichen Fahrzeug-, Zug- oder Flugkilometer auszuweisen. Eng mit der Preisgestaltung verknüpft sind auch die Bezugsgrössen Personen oder Güter, also eine Angabe der Grenzkosten pro Personenkilometer (Pkm) oder Tonnenkilometer (tkm). Insbesondere im öffentlichen Verkehr stösst aber die Umlegung auf Personenkilometer oftmals bereits auf Schwierigkeiten, weil mit einem sprunghaften Verlauf der Grenzkosten zu rechnen ist.⁵⁵ In dieser Situation muss man sich mit so genannten „durchschnittlichen“ Grenzkosten behelfen, d.h. die Grenzkosten werden für fallspezifische Einheiten berechnet, wie z.B. pro weiterem Zug oder pro zusätzlichem Waggon oder pro zusätzlichem LKW, der den Durchschnitt der aktuellen Flottenstruktur in Bezug auf die Abgasklassen (EURO I – IV) widerspiegelt usw.
- › Bei der Grenzkostenbetrachtung können aber auch andere Fragestellungen von Interesse sein wie z.B. die Kosten eines zusätzlichen Unfalls oder die Kosten einer zusätzlichen Zugs- oder Buslinie. Diese Betrachtungsweise ist von besonderem Interesse für weitergehende Tarifierungsansätze, wie z.B. für ein Bonus-Malus-System bei der Haftpflichtversicherung von Motorfahrzeugen, oder für Kostensätze, welche für Wirtschaftlichkeitsanalysen verwendet werden.

11.3.3. ÜBERTRAGBARKEIT VON GRENZKOSTENSÄTZEN

Wie eben ausgeführt, sind die Grenzkosten von den spezifischen Rahmenbedingungen abhängig, d.h., Grenzkosten gelten im Prinzip nur für eine bestimmte Situation. Eine Analyse der „Situationsgebundenheit“ der beiden Grössen (physische Veränderung und dessen monetären Bewertung), kommt zu folgender Erkenntnis:

- › In Bezug auf die **monetäre Bewertung** ergeben sich Abweichungen durch Unterschiede bei den Preisen (Preisniveau, Relativpreise), beim Realeinkommen oder durch unterschiedliche Werteinstellungen (z.B. unterschiedliche Geschmäcker, Risikoeinstellung usw.). Teilweise können diese Aspekte sogar berücksichtigt werden, so gibt es z.B. Methoden, welche die Unterschiede in den Preisniveaus neutralisieren können.
- › Demgegenüber sind die Schätzungen des **physischen Effekts** in den wenigsten Fällen präzise auf andere Situationen übertragbar, denn sie beruhen auf wichtigen Faktoren wie

⁵⁵ Beispielsweise sind in einem nichtausgelasteten Zug die Grenzkosten pro zusätzlichen Fahrgast beinahe Null, demgegenüber können sie sprunghaft zunehmen, wenn ein zusätzlicher Wagen angehängt werden muss oder wenn evtl. sogar ein zusätzlicher Zug ins Angebot aufgenommen werden muss.

- › der konkreten Verkehrssituation (Verkehrsvolumen, Merkmale der Fahrzeuge und Infrastruktur usw.),
- › der Bevölkerung (Besiedlungsdichte, Erschliessungsmuster usw.),
- › dem Klima sowie
- › den rechtlichen Rahmenbedingungen, Gewohnheiten und Verhaltensmustern.

Deshalb braucht es standardisierte Ansätze, um die empirisch geschätzten Grenzkosten auf andere Situationen zu übertragen. Es stehen grundsätzlich drei Wege offen:

- › **Methodische Übertragbarkeit:** In diesem Fall kann die Methode zur Ermittlung der Grenzkosten auf andere Situationen übertragen werden, d.h., die Grenzkosten in einer anderen Situation werden nach derselben Methode berechnet. Oftmals steht dieser Weg nicht offen, weil die dazu erforderlichen Daten fehlen.
- › **Funktionelle Beziehungen oder Eingangsdaten:**
 - › Entweder sind bestimmte funktionelle Beziehungen inkl. die damit verbundenen Parameter übertragbar, so z.B. wenn davon ausgegangen werden kann, dass die speed-flow-curve in verschiedenen Situationen gleichermassen gilt,
 - › oder es können lediglich die funktionelle Beziehung, nicht aber die Parameter übernommen werden. Dann müssen die Parameter für diese neue Situation kalibriert werden.
- › **Empirische Ergebnisse:** Am einfachsten ist die Übertragbarkeit aber bei empirisch gefundenen Ergebnissen. Dann nämlich können die Ergebnisse auf vergleichbare Situationen übertragen werden.

11.4. HERLEITUNG VON GRENZKOSTENSÄTZEN FÜR DIE SCHWEIZ

11.4.1. VORGEHEN

Methodischer Ansatz

Im Rahmen dieser Studie werden keine eigenen Berechnungen vorgenommen, sondern soweit wie sinnvoll und möglich werden Ergebnisse aus umfangreichen internationalen Studien übernommen. Mit dem EU-Projekt "Unification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency – UNITE" sowie der Studie „External Costs of Transport- Update Study“ der International Union of Railways UIC liegen verwertbare Grundlagen vor.⁵⁶ Diese beiden Studien werden im Folgenden der Einfachheit halber UNITE und UIC genannt. Die darin

⁵⁶ van den Bossche et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates sowie Infrast / IWW (2004), External Costs of Transport. Update Study.

publizierten Zahlen können entweder direkt auf die Schweiz übertragen werden. In diesem Fall muss lediglich die Umrechnung in CHF vorgenommen werden.⁵⁷ Es kann aber auch sein, dass der Transfer der Werte weitere Berechnungsschritte erfordert, wie z.B. die Berücksichtigung der Kaufkraftparitäten. Wie die Übertragung konkret vorgenommen wurde, wird jeweils im entsprechenden Abschnitt kurz erläutert.

Wo keine direkt übertragbaren Ergebnisse vorhanden sind, werden die Grenzkostensätze hergeleitet, indem auf die Differenzierung zwischen fixen und variablen Kosten zurückgegriffen wird, welche in TRAKOS vorgenommen wurde.

Gewählte Bezugsgrössen und Differenzierung nach örtlichen, zeitlichen und verkehrlichen Gegebenheiten

Im Rahmen dieser Untersuchung steht die Bezugsgrösse Verkehrseinheit im Vordergrund. Wo immer möglich werden die Grenzkosten also pro Fahrzeug-, Zugs- oder Flugkilometer ausgewiesen. Je nach Möglichkeit werden auch Kostensätze bezogen auf die transportierten Personen oder Güter (Pkm bzw. tkm) angegeben.

Bezüglich der örtlichen, zeitlichen und verkehrlichen Gegebenheiten können selbstverständlich nicht alle eben diskutierten Möglichkeiten berücksichtigt werden. Im Sinne eines Überblicks werden „durchschnittliche“ Grenzkostensätze ausgewiesen, die je nach Kostenbereich für ausgewählte örtliche, zeitliche oder verkehrliche Zustände differenziert werden. Damit ist klar, dass die nachstehend hergeleiteten Grenzkostensätze indikativen Charakter haben, die im Anwendungsfall meist noch auf spezifische Rahmenbedingungen anzupassen sind.

11.4.2. INFRASTRUKTURKOSTEN

Strassenverkehr

Die kostentreibenden Faktoren in Bezug auf die Strasseninfrastrukturkosten sind:

- › Merkmale der Strassenfahrzeuge: Hier spielt der Fahrzeugtyp (LKW, PW usw.), die Achslast, die Geschwindigkeit sowie das Gesamtgewicht („weight in motion“ WIM) eine Rolle.
- › Merkmale der Strasseninfrastruktur: Neben den spezifischen Merkmalen der Strasseninfrastruktur wie z.B. Brücken, Tunnels usw., haben die baulichen Standards und Methoden einen grossen Einfluss auf die Kosten.

⁵⁷ Dies erfolgt soweit wie möglich und soweit nichts anderes vermerkt ist mit dem Kurs des Bezugsjahres der Grenzkostensätze.

- › Lage: Die Lage der Strasseninfrastruktur spielt zum Einen wegen den meteorologischen Bedingungen und zum Anderen wegen sozioökonomischen Faktoren wie dem Lohnniveau eine Rolle.
- › Schliesslich hat auch das Verkehrsvolumen einen bedeutenden Einfluss auf die Infrastrukturkosten.

Für die Schweiz liegen Resultate vor, welche in einer Fallstudie im Rahmen von UNITE mit einem ökonomischen Ansatz erarbeitet worden sind. Die dort ausgewiesenen Kostensätze umfassen die Kosten des Unterhalts (sowohl betrieblich wie auch baulich) sowie jene der Verbesserungen und Erneuerungen. Die Ergebnisse werden pro Fahrzeugkilometer ausgewiesen. Neben einem durchschnittlichen Wert wurde zusätzlich zwischen Lastwagen und Personenwagen differenziert. In Tabelle 46 werden neben den Grenzkosten auch die Durchschnittskosten ausgewiesen.

In Rp. / Fzkm	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten UNITE	
		Untere Grenze	Obere Grenze
Personenwagen	10.26	0.65	0.78
Lastwagen	42.85	5.61	8.01
Gesamter Strassenverkehr	11.71	1.04	1.78
Verhältnis GK / DK		0.09	0.15

Tabelle 25 Infrastrukturkosten Strassenverkehr: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS und Grenzkostensätze aus UNITE für die Schweiz⁵⁸

Die Grenzkosten für Lastwagen liegen über jenen für Personenwagen. Dies ist auf die deutlich höhere Achslast zurückzuführen. Im Durchschnitt liegen die Grenzkosten des Strassenverkehrs zwischen 1 bis 1.8 Rappen pro Fahrzeugkilometer.

Vergleicht man die Grenzkosten mit den Durchschnittskosten, so liegen letztere erwartungsgemäss deutlich über den Grenzkosten.

Neben den Grenzkostensätzen wurde in UNITE auch das Verhältnis zwischen den Grenzkosten und den Durchschnittskosten berechnet. Es ist in Tabelle 46 in der letzten Zeile angegeben (Grenzkosten / Durchschnittskosten). Die Bandbreite dieses Verhältnisses ist relativ gross, so können die Infrastrukturgrenzkosten zwischen 9% und 16% der Durchschnittskosten ausmachen. Diese grossen Unterschiede sind auf die spezifischen Merkmale der Strasse und das Verkehrsaufkommen zurückzuführen: So ist z.B. bei robust gebauten Strassen ein

⁵⁸ Quelle: Die Grenzkosten stammen aus van den Bossche M. et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, Deliverable 15, UNITE, S. 15, Tabelle 3-2. Die Durchschnittskosten wurden aus der Transportkostenrechnung hergeleitet. Alle Kostensätze in Euro wurden jeweils mit einem Wechselkurs von 1.55 umgerechnet.

tendenziell tieferer Wert zu wählen. Bei Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen ist demgegenüber das Verhältnis zwischen den Grenzkosten und den Durchschnittskosten etwas höher festzusetzen.

Die in Tabelle 46 ausgewiesenen Grenzkostensätze im Infrastrukturbereich für die Schweiz sind im Vergleich zu den Grenzkosten in anderen Länder, welche ebenfalls im Rahmen von UNITE-Fallstudien berechnet wurden, tendenziell tiefer.

Schienenverkehr

Bei der Schieneninfrastruktur sind folgende Faktoren kostentreibend:

- › Merkmale der Schienenfahrzeuge, z.B. Anzahl Wagen, Personen- oder Güterwagen, Wagenachslast, Konstruktionsstandards, Qualität des Unterhalts beim Wagenbau Geschwindigkeit, usw.
- › Merkmale der Schieneninfrastruktur: Neben der Gleisführung haben die Anzahl Schwellen sowie die baulichen Standards einen grossen Einfluss auf die variablen Kosten der Schieneninfrastruktur.

Schliesslich spielt auch hier die Höhe des Verkehrsaufkommens eine bedeutende Rolle.

In Bezug auf die Schieneninfrastrukturkosten liegen für die Schweiz keine Werte vor. Eine Möglichkeit zur Abschätzung der Grenzkosten kann unter Zuhilfenahme des Verhältnisses Grenzkosten zu Durchschnittskosten geschehen. Für die Schieneninfrastruktur wird in UNITE ein Quotient für Grossbritannien ausgewiesen, der in einer Bandbreite von 0.14 bis 0.3 liegt. Die höheren Werte innerhalb dieser Bandbreite kommen bei dichtem Verkehr und hohen Geschwindigkeiten zu Stande. Die so errechneten Ergebnisse sind in Tabelle 26 ausgewiesen. Da der für Grossbritannien gefundene Quotient aber nur beschränkt auf andere Länder übertragbar ist, sind diese Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren.

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS		Grenzkosten TRAKOS/UNITE			
	Pro Zugskm	Pro Pkm bzw. tkm	Pro Zugskm		Pro Pkm bzw. tkm	
			Untere Grenze	Obere Grenze	Untere Grenze	Obere Grenze
Personenverkehr	1'427	14.48	293.4	628.8	2.78	5.95
Güterverkehr	2'674	8.55	526.5	1'128	1.51	3.24
Gesamter Schienenverkehr	1'641	12.13	334.9	717.6	2.25	4.82
Verhältnis GK / DK					0.19	0.40

Tabelle 26 Infrastrukturkosten Schienenverkehr: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS und Grenzkostensätze aus TRAKOS/UNITE für die Schweiz ⁵⁹

Luftverkehr

Wichtige kostentreibende Faktoren bei der Infrastruktur des Luftverkehrs sind:

Merkmale des Flugzeugs (Flugzeugtyp)

- › Merkmale der Luftverkehrsinfrastruktur: Dazu gehören neben den Merkmalen der Bauten auch die Betriebs- und Personalkosten.
- › Lage: Die Lage des Flughafens hat zum Einen wegen den klimatischen Bedingungen und zum Anderen wegen allfälligen Ausbauprogrammen einen bedeutenden Einfluss auf die Infrastrukturgrenzkosten.
- › Verkehrsaufkommen: Beim Verkehrsaufkommen spielen die Anzahl beförderter Passagieren bzw. die Anzahl Flugbewegungen eine Rolle. Ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf die Kosten hat das Verhältnis von nationalem und internationalem Verkehr sowie das zwischen Passagier- und Frachtflügen.

Für die Schweiz sind im Rahmen von UNITE keine Grenzkosten berechnet worden. Ebenfalls liegen keine Angaben zum Verhältnis zwischen Durchschnitts- und Grenzkosten vor. Aus diesem Grund haben wir zur Berechnung der Grenzkosten die in der Transportkostenrechnung ausgewiesenen variablen Kosten beigezogen. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle.

⁵⁹ Quelle: Die Durchschnittskosten wurden aus der Transportkostenrechnung hergeleitet. Danach wurden die Grenzkosten mit Hilfe des in UNITE ausgewiesenen Verhältnisses GK / DK berechnet. Vgl. van den Bossche M. et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, Deliverable 15, UNITE, S. 23, Tabelle 3-6.

In CHF	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten* TRAKOS
Pro Bewegung	1'678	235.50
Pro Passagier	26.22	3.68
Pro Frachttonne	1'1845	166.10
Verhältnis GK / DK		0.14

Tabelle 27 Infrastrukturkosten Schienenverkehr: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS und Grenzkostensätze aus TRAKOS/UNITE für die Schweiz ⁶⁰

*Die hier ausgewiesenen Werte entsprechen den variablen Kosten. Da die variablen Kosten in diesem Fall tendenziell unter den effektiven Grenzkosten liegen, können sie als Untergrenze interpretiert werden.

11.4.3. BETREIBERKOSTEN IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR UND IM LUFTVERKEHR

Öffentlicher Strassen- und Schienenverkehr

Im Rahmen von UNITE wird unterschieden zwischen dem städtischen Verkehr (urban public transport) sowie dem Schienenverkehr zwischen Zentren (inter-urban passenger transport by rail). Bei beiden Verkehren sind folgende kostentreibende Faktoren zu nennen:

- › Merkmale des Fahrzeugs: Neben dem Fahrzeugtyp spielt hier auch die Einsatzhäufigkeit eine Rolle.
- › Lage: Von Bedeutung sind vor allem die geographischen Merkmale (Steigungen, Distanz zwischen Haltestellen).

Für die Schweiz liegen keine Ergebnisse vor. Auch die in UNITE ausgewiesenen Verhältnisse zwischen den Grenzkosten und den Durchschnittskosten lassen sich nicht übertragen, da sie sich auf eine spezifischen Situation beziehen. Aus diesem Grund finden sich in Tabelle 28 grobe Abschätzungen, die mit Hilfe der variablen Kosten aus der Transportkostenrechnung berechnet wurden.

In CHF / Pkm	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten* TRAKOS
ÖV Strasse	0.47	0.13
Personenverkehr Schiene	0.23	0.01

Tabelle 28 Betreiberkosten öffentlicher Verkehr: Durchschnitts- und Grenzkostensätze aus TRAKOS für die Schweiz ⁶¹

*Die hier ausgewiesenen Werte entsprechen den variablen Kosten. Da die variablen Kosten in diesem Fall tendenziell unter den effektiven Grenzkosten liegen, können sie als Untergrenze interpretiert werden.

⁶⁰ Quelle: Die Durchschnittskosten wurden aus der Transportkostenrechnung hergeleitet. Danach wurden die Grenzkosten mit Hilfe des in UNITE ausgewiesenen Verhältnisses GK / DK berechnet. Vgl. van den Bossche M. et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, Deliverable 15, UNITE, S. 23, Tabelle 3-6.

⁶¹ Quelle: Eigene Berechnung mit Hilfe der Transportkostenrechnung.

Luftverkehr

Hier liegen mit UNITE Zahlen vor, welche auf der Analyse von 13 europäischen Airlines beruhen. Diese Ergebnisse können somit auf den Europäischen Luftverkehr übertragen werden.

In CHF	Durchschnittskosten	Grenzkosten UNITE	
	TRAKOS	Untere Grenze	Obere Grenze
Europäischer Luftverkehr pro Pkm		40.84	49.38
Schweizerischer Luftverkehr:			
1) Pro Passagier	115.7		
2) Pro Flugbewegung	7'405		
3) Pro Frachttonne	5'226		

Tabelle 29 Betreiberkosten Luftverkehr: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS und Grenzkostensätze aus UNITE für die Schweiz⁶²

11.4.4. FAHRZEUGBETRIEBSKOSTEN (MOTORISierter INDIVIDUAL-VERKEHR)

Zu den Grenzkosten des Fahrzeugbetriebs im motorisierten Individualverkehr gibt es im Rahmen von UNITE keine Angaben. Aus diesem Grund werden an dieser Stelle Grenzkosten ausgewiesen, welche auf den in der Transportkostenrechnung ausgewiesenen variablen Kosten beruhen.

In CHF / Fzkm	Durchschnittskosten	Grenzkosten*
	TRAKOS	TRAKOS
Personenwagen	0.51	0.20
Lastwagen	2.68	0.53
Gesamter MIV	0.70	0.23

Tabelle 30 Fahrzeugbetriebskosten Strassenverkehr: Durchschnitts- und Grenzkostensätze aus TRAKOS für die Schweiz⁶³

*Die hier ausgewiesenen Werte entsprechen den variablen Kosten. Da die variablen Kosten in diesem Fall tendenziell unter den effektiven Grenzkosten liegen, können sie als Untergrenze interpretiert werden.

11.4.5. STAUKOSTEN

Unter Staukosten werden folgende Kostenbestandteile zusammengefasst:

⁶² Quelle: Die Grenzkosten im europäischen Luftverkehr stammen aus van den Bossche M. et al. (2003), Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, Deliverable 15, UNITE, S. 26, Tabelle 4-2. Die Durchschnittskosten im Schweizerischen Luftverkehr wurden aus der Transportkostenrechnung hergeleitet.

⁶³ Quelle: Eigene Berechnung mit Hilfe der Transportkostenrechnung.

Kosten des Zeitverlusts

- › Zusätzliche Betriebskosten des Fahrzeuges
- › Zusätzliche Umweltkosten
- › Zusätzliche Unfallfolgekosten
- › Höhere Produktionskosten der Wirtschaft, da sie Vorhaltemassnahmen zur Reduktion der Staurisiken betreiben wie z.B. die Haltung eines grösseren Fahrzeugparks.

Am bedeutendsten sind die Zeitverzögerungen, gefolgt von den Unfallfolgekosten sowie den Energiekosten.

Strassenverkehr

Die kostentreibenden Faktoren der Staukosten im Strassenverkehr sind:

- › Merkmale des Fahrzeugs wie z.B. Die Grösse, der Treibstoffverbrauch, die Beladung usw.
- › Merkmale der Infrastruktur: Hier spielt vor allem die Kapazität der Strasse eine zentrale Rolle.
- › Zeitintervall: So ist bei Morgen- und Abendspitzen generell mit höheren Staukosten zu rechnen. Ebenfalls eine Rolle spielt es, ob es sich um Pendler-, Einkauf- oder Freizeitverkehr handelt sowie ob es alternative Reisemöglichkeiten gibt.

Für eine Herleitung von schweizerischen Grenzkostensätzen stehen uns keine entsprechenden Datengrundlagen zur Verfügung:

- › Die in **UNITE** ausgewiesenen Ergebnisse können nicht auf die Schweiz übertragen werden, da sie nicht auf schweizerischen Speed-Flow-Diagrammen⁶⁴ beruhen. Um Staugrenzkosten für den schweizerischen Strassenverkehr zu berechnen, müssten bestimmte Verkehrsknoten wie z.B. Härkingen ausgewählt werden und empirisch ein Speed-Flow-Diagramm ermittelt werden.
- › Im **UIC-Bericht** werden lediglich die Durchschnittskosten länderspezifisch dargestellt. Die Grenzkosten beziehen sich aber auf europäische Durchschnitte und können nicht auf die Schweiz übertragen werden.

Ansichts der grossen Bedeutung der Staukosten bei der Grenzkostenberechnung werden zur Illustration in der folgenden Tabelle die europäischen Werte aus dem UIC-Bericht wiedergegeben. Dabei wird ersichtlich, dass die Staugrenzkosten stark progressiv verlaufen.

⁶⁴ Empirischer Zusammenhang zwischen der Fahrzeugdichte und der gefahrenen Geschwindigkeit.

In Rp.	Grenzkosten UIC für Europa	
	Pro Pkm bzw. tkm	Pro Fzkm
Personenwagen:		
4) Autobahn – wenig Verkehr	1.08	1.67
5) Autobahn – dichter Verkehr	200.30	308.50
6) Autobahn – verstopft	205.80	317.00
7) ausserorts – wenig Verkehr	3.78	5.82
8) ausserorts – dichter Verkehr	127.00	195.60
9) ausserorts – verstopft	197.60	304.30
10) innerorts – wenig Verkehr	2.37	4.04
11) innerorts – dichter Verkehr	248.50	422.40
12) innerorts – verstopft	284.10	483.00
Lastwagen:		
13) Autobahn – wenig Verkehr	0.86	5.85
14) Autobahn – dichter Verkehr	158.80	1'080.00
15) Autobahn – verstopft	163.20	1'110.00
16) ausserorts – wenig Verkehr	3.00	20.40
17) ausserorts – dichter Verkehr	100.60	684.50
18) ausserorts – verstopft	156.60	1'065.00
19) innerorts – wenig Verkehr	2.07	14.12
20) innerorts – dichter Verkehr	217.40	1'480.00
21) innerorts – verstopft	248.60	1'690.00

Tabelle 31 Staukosten im Strassenverkehr: Grenzkostensätze aus UIC⁶⁵

Eine Zusammenfassung der Durchschnittskosten aus TRAKOS befindet sich am Ende dieses Abschnitts.

Schienenverkehr

Beim Schienenverkehr ist die Definition der Staugrenzkosten etwas komplizierter als beim Strassenverkehr. Das ist auf folgende Gründe zurückzuführen:

- › Die Verspätungen können in 60-70% der Fällen nicht auf eine übermässige Nachfrage zurückgeführt werden.⁶⁶ Wichtige weitere Ursachen sind Wetterbedingungen, Unfälle und Selbstmorde. Diese Effekte dürfen bei den Grenzkostensätzen nicht berücksichtigt werden.
- › Es besteht eine hohe Interdependenz zwischen einzelnen Zügen, d.h., Verspätungen können durch andere Züge verursacht werden.

⁶⁵ Quelle: Infrac / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study, S. 106, Tabelle 41. Diese Werte wurden nicht kaufkraftbereinigt, da eine Übertragbarkeit auf die Schweiz nicht gegeben ist.

⁶⁶ Doll (2002), UNITE Case Study 7A to 7D: Inter-Urban Road and Rail User Costs. S. 14.

- › Bereits die Fahrplangestaltung hat grosse Auswirkungen auf die Verspätungskosten. So ist bei kurzen Umsteigezeiten die Wahrscheinlichkeit gross, einen Anschluss zu verpassen und eine grosse Verspätung erdulden zu müssen.
- › Schliesslich weist die Kostenfunktion Sprünge aus, denn beim Verpassen eines Anschlusses nehmen die damit verbundenen Kosten überproportional zu.

Im Rahmen von UNITE wurden Fallstudien zu Staukosten im Schienenverkehr gemacht.⁶⁷ Die ursprüngliche Idee war, die Staukosten von bestimmten Korridoren, welche auch durch die Schweiz führen, zu berechnen, wie z.B. Paris-Brüssel oder Paris-München. Mangels Datengrundlagen in den Nachbarländern konnten diese Berechnungen nur für die Schweiz vorgenommen werden, wo die SBB ihre Daten zur Verfügung stellte. Mit Hilfe dieser Daten konnte für die Schweiz der Zusammenhang zwischen dem Passagieraufkommen und den Verspätungen geschätzt werden. Die so berechneten Ergebnisse können aber nur bedingt auf die Schweiz übertragen werden, da auch die Unterschiede in den Zugsvolumina berücksichtigt werden müssten. Die Ergebnisse dieser Fallstudie sind in Tabelle 32 in Abhängigkeit des Zeitintervalls aufgelistet. Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die Grenzkostensätze pro Reise während der beiden Spitzen von 7 Uhr bis 7 Uhr 59 bzw. 17 Uhr bis 17 Uhr 59 deutlich höher sind als während Randzeiten.

In Rp. / Reise	Alle Verspätungen	Nur Verspätungen von mehr als 5 min.
06.00-06.59	5.60	2.31
07.00-07.59	14.60	6.01
12.00-12.59	5.18	2.14
17.00-17.59	14.73	6.06
20.00-20.59	3.84	1.58
23.00-23.59	2.25	0.93
Durchschnitt	4.98	2.05

Tabelle 32 Staukosten Schienenverkehr: Grenzkostensätze aus UNITE für die Schweiz⁶⁸

Lesehilfe. Findet eine Reise zwischen 6 Uhr und 6 Uhr 59 statt, so beträgt der Grenzkostensatz unter Berücksichtigung aller Verspätungen 5.6 Rappen pro Reise. Wenn nur jene Verspätungen miteinbezogen werden, welche mehr als 5 Minuten dauern, so reduziert sich dieser Grenzkostensatz auf 2.31 Rappen pro Reise.

Eine Zusammenfassung der Durchschnittskosten aus TRAKOS befindet sich am Ende dieses Abschnitts.

⁶⁷ Doll (2002), UNITE Case Study 7A to 7D: Inter-Urban Road and Rail User Costs.

⁶⁸ Quelle: Doll (2002), UNITE Case Study 7A to 7D: Inter-Urban Road and Rail User Costs. S. 49.

Luftverkehr

Beim Luftverkehr liegen mit UNITE Ergebnisse vor, welche auf einer Analyse des Flughafens von Madrid beruhen. Diese Ergebnisse lassen sich aber nicht auf die Schweiz übertragen, weil die Situation nicht vergleichbar ist. Um Staukosten im Schweizerischen Luftverkehr zu berechnen, müssten die Verspätungen in Abhängigkeit des Flugvolumens z.B. für den Flughafen Zürich ermittelt werden.

Aus der Transportkostenrechnung lassen sich für alle drei Verkehrsträger Durchschnittskostensätze berechnen (vgl. nachstehende Tabelle).

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS
Strassenverkehr pro Fzkm:	
22) Personenwagen	1.72
23) Lastwagen	1.63
Gesamter Strassenverkehr	1.62
Schienenverkehr pro Zugskm:	
24) Personenverkehr	65.07
25) Güterverkehr	34.55
Gesamter Schienenverkehr	59.83
Luftverkehr:	
26) Pro Passagier	630.2
27) Pro Flugbewegung	40'338
28) Pro Frachttonne	28'470

Tabelle 33 Staukosten: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS für die Schweiz⁶⁹

11.4.6. SOZIALE UNFALLKOSTEN

Die kostentreibenden Faktoren im Bereich der Unfallkosten sind:

- › Schwere des Unfalls: Die Unfallkosten variieren je nach Schwere des Unfalls. Die Schwere des Unfalls hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab wie z.B. der Typ der unfallbeteiligten Fahrzeuge, die Geschwindigkeit, der Strassentyp, die Wetterbedingungen usw.

⁶⁹ Quelle: Eigene Berechnung mit Hilfe der Transportkostenrechnung.

- › Unfallrisiko: Auch das Unfallrisiko hängt von vielen Faktoren ab, einige wurden eben aufgezählt. Es kommen aber weitere Faktoren hinzu wie z.B. die Tageszeit, die physische Verfassung des Fahrers (Alkohol, Schlafmangel usw.).

Im Bereich der Unfallkosten gibt es neben diesen grundsätzlichen Erkenntnissen wenige empirische Aussagen zu Grenzkostensätzen. Die meisten Ergebnisse liegen für den **Strassenverkehr** vor. Durch das Hinzukommen eines weiteren Fahrzeugs in das Verkehrssystem kann es grundsätzlich sowohl positive als auch negative Effekte auf das Unfallgeschehen geben:

- › Es ist möglich, dass die Verkehrsteilnehmenden durch die Zunahme des Verkehrsaufkommens gestört werden und dadurch mehr Unfälle passieren, d.h., die Unfälle steigen mit dem Verkehrsaufkommen überproportional an.
- › Andererseits kann die Erhöhung des Verkehrsaufkommens auch dazu führen, dass die durchschnittliche Geschwindigkeit sinkt und dadurch weniger Unfälle geschehen (die Unfallrate wächst unterproportional an).
- › Ein weiterer möglicher Effekt ist, dass mit zunehmendem Verkehrsaufkommen und somit sinkender durchschnittlicher Geschwindigkeit weniger schwerwiegende Unfälle geschehen. Damit reduzieren sich die Unfallkosten.

Neben den eben erwähnten Effekten spielt aber auch der Fortschritt im Bereich der Sicherheit (z.B. ABS, Airbag usw.) eine Rolle. Diese Effekte auf die Unfallkosten müssen bei der Schätzung der Unfallgrenzkosten vorgängig neutralisiert werden.

Bestehende Studien⁷⁰ deuten darauf hin, dass bei mittlerem Verkehrsaufkommen innerorts die Grenzkosten den Durchschnittskosten entsprechen. Hingegen liegen bei Strassen ausserorts und auf Autobahnen die Grenzkosten unter den Durchschnittskosten. Dies deutet darauf hin, dass vor allem der zweite und dritte Effekt überwiegt, d.h., dass durch das Hinzukommen eines weiteren Fahrzeugs die Unfallraten und die Schwere der Unfälle abnehmen.

Strassenverkehr

Bisher erfolgte Schätzungen von Grenzkostensätzen in diesem Bereich führten zu breit gestreuten Ergebnissen. Dies deutet darauf hin, dass diesbezüglich noch grosse Unsicherheiten

⁷⁰ Vgl. Leibnitz, Pöppel-Decker (1997), Streckenbezogene Analysen der Unfälle 1995 auf Bundesautobahnen. (Autobahnen), Winslot (1998), The External Costs of Traffic Accidents. An empirical Analysis of the Traffic flow.. (Ausserorts) und Dickerson et al.(1998) Road Accidents and Traffic Flows. An Econometric Investigation. (Innerorts). Dieser Ansatz wurde auch in der UIC-Studie aufgenommen.

bestehen. Hinzu kommt, dass andere Faktoren wie z.B. der Alkoholkonsum oder die signalisierte Höchstgeschwindigkeit für das Unfallgeschehen (Risiko und Schwere) erfahrungsgemäss bedeutender sind als der Einfluss der erhöhten Verkehrsdichte. Auf Grund der eben angeführten Argumente wird derzeit empfohlen, anstelle von Grenzkostensätzen Durchschnittskosten zu verwenden.⁷¹

In der **UIC-Studie** werden externe Grenzkostensätze für die Schweiz ausgewiesen. Da die sozialen Grenzkosten jedoch erheblich höher sind als die externen Grenzkosten, können diese Ergebnisse an dieser Stelle nicht verwendet werden.

Um die sozialen Unfallgrenzkostensätze im schweizerischen Strassenverkehr zu berechnen, konnten wir aber auf Grundlagen zurückgreifen, welche im Rahmen einer **UNITE-Fallstudie** erarbeitet wurden. Dort wurden die Elastizitäten des Unfallrisikos in Abhängigkeit der Fahrzeugkilometer geschätzt. Mit Hilfe dieser Elastizitäten lassen sich die sozialen Grenzkostensätze für die Schweiz berechnen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 34 aufgeführt.

In Rp. / Fzkm	Durchschnittskosten	Grenzkosten
	TRAKOS	UNITE
Personenwagen:	13.18	5.62
29) Ausserorts		6.73
30) Innerorts		18.12
31) Autobahn		1.47
Lastwagen:	21.39	7.07
32) Ausserorts		9.59
33) Innerorts		39.68
34) Autobahn		1.01
Gesamtverkehr	16.91	6.52

Tabelle 34 Unfallkosten Strassenverkehr: Durchschnittskosten aus TRAKOS und soziale Grenzkosten aus UNITE für die Schweiz ⁷²

Diese empirisch ermittelten Grenzkostensätze im Rahmen der UNITE-Fallstudie verlaufen im Vergleich zu den Durchschnittskostensätzen unterproportional.

⁷¹ Der Umstand, dass das Verkehrsvolumen für das Unfallrisiko im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren (wie Alkohol, Alter des Fahrzeugführers, Geschwindigkeit) eine eher untergeordnete Bedeutung hat, zeigt auch auf, dass eine verursachergerechte Anrechnung der Unfallkosten wohl nicht in erster Linie über fahrleistungsabhängige Abgaben erfolgen kann, sondern andere Massnahmen wie z.B. die Verstärkung des Bonus-Malus-Systems bei der Motorfahrzeughaftpflichtversicherung im Vordergrund stehen sollten.

⁷² Quelle: Sommer H. et al. (2002): Marginal External Accident Costs in Switzerland, Deliverable 9: Accident Cost Case Studies, Case Study 8a, UNITE, S. 26, Table 6-1.

Schienenverkehr

Für den Schienenverkehr wurden im Rahmen von UNITE nur Durchschnittskostensätze berechnet. Wegen mangelnder Datengrundlage konnten keine Grenzkostensätze für die Schweiz hergeleitet werden. Auf Grund des tiefen Durchschnittskostensatzes bei Unfällen im Schienenverkehr kann jedoch angenommen werden, dass der Unfallgrenzkostensatz für die Schiene ebenfalls sehr klein ist. Die Durchschnittskostensätze aus TRAKOS werden am Ende dieses Abschnittes ausgewiesen.

Luftverkehr

Für den Luftverkehr gibt es keine Ergebnisse zu den Unfallgrenzkosten. Mangels Datengrundlage muss auf eine Herleitung von Grenzkostensätzen in diesem Bereich verzichtet werden.

Vergleich mit Durchschnittskosten

In der nachstehenden Tabelle sind die Durchschnittskostensätze für den Schienen- und den Luftverkehr aufgeführt, welche sich aus der Transportkostenrechnung herleiten liessen.

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS
Schienenverkehr pro Zugskm:	
35) Personenverkehr	67.08
36) Güterverkehr	70.65
Gesamter Schienenverkehr	67.69
Luftverkehr:	
37) Pro Passagier	457.1
38) Pro Flugbewegung	29'259
39) Pro Frachttonne	20'651

Tabelle 35 Unfallkosten: Durchschnittskostensätze aus TRAKOS für die Schweiz⁷³

11.4.7. LUFTVERSCHMUTZUNGSBEDINGTE GESUNDHEITSKOSTEN

In einer aktuellen Studie des ARE werden die Gesundheitskosten durch die verkehrsbedingte Luftverschmutzung im Jahr 2000 detailliert ermittelt.⁷⁴ Im Rahmen dieser Studie (wird im folgenden mit AEG bezeichnet) wurden auch Sensitivitätsanalysen zum Kostenverlauf durchgeführt. Im Rahmen dieser Studie wurden Sensitivitätsüberlegungen gemacht. Dabei

⁷³ Quelle: Eigene Berechnung mit Hilfe der Transportkostenrechnung.

⁷⁴ Vgl. dazu Ecoplan/Infras/ISPM (2005) Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung. Aktualisierung für das Jahr 2000.

hat man festgestellt, dass die Immissionen eine relativ robuste Grösse sind, d.h., Änderungen bei den Emissionen wirken sich unterproportional auf die Immissionen aus. Konkret führen Relativänderungen bei den Emissionen um x Prozent zu einer Immissionsänderung von nur ca. einem Drittel von x Prozent.⁷⁵ Da die übrigen Zusammenhänge (bei vergleichbaren Voraussetzungen bezüglich Witterung und exponierter Bevölkerung) linear sind, können mit dieser Information die Grenzkostensätze hergeleitet werden. Sie entsprechen somit rund einem Drittel der Durchschnittskosten.

In der folgenden Tabelle sind die so berechneten Grenzkostensätze ausgewiesen.⁷⁶ Ebenfalls finden sich dort die Durchschnittskostensätze, welche aus der Transportkostenrechnung hergeleitet wurden.

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten* AEG/TRAKOS
Strassenverkehr pro Fzkm:		
40) Personenwagen	1.47	0.51
41) Lastwagen	21.33	6.75
Gesamter Strassenverkehr	2.50	0.86
Schienenverkehr pro Zugkm:		
42) Personenverkehr	31.17	10.60
43) Güterverkehr	178.07	58.00
Gesamter Schienenverkehr	56.37	19.03
Luftverkehr:		
44) pro Passagier	82.71	27.57
45) pro Flugbewegung	5'295	1'765
46) pro Frachttonne	3'737	1'2456

Tabelle 36 Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten: Durchschnittskosten aus TRAKOS und Grenzkosten aus AEG für die Schweiz ⁷⁷

*Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze entsprechen den Durchschnittskosten.

⁷⁵ Quelle: Ecoplan/Infras/ISPM (noch unveröffentlicht) Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung. Aktualisierung für das Jahr 2000, S. 25.

⁷⁶ Grenzkostensätze für die Schweiz wurden auch im Rahmen des UNITE Projektes ermittelt. Diese Grenzkostensätze beruhen jedoch auf dem Modell ExternE, in welchem die Luftverschmutzung und die daraus resultierenden Gesundheitskosten für verschiedene europäische Länder berechnet werden. Ein Vergleich der ExternE-Ergebnisse mit den detaillierten Berechnungen im Rahmen der eingangs erwähnten ARE-Studie hat jedoch gezeigt, dass im ExternE-Modell die Schadstoffbelastung der Schweizer Bevölkerung und die Gesundheitsschäden aus verschiedenen Gründen deutlich unterschätzt werden (für einen ausführliche Erläuterung vgl. Ecoplan/Infras/ISPM (2005) Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung. Aktualisierung für das Jahr 2000, S. 26-27, S. 73 und S. 108). Wir verzichten deshalb an dieser Stelle auf die entsprechend tiefen Grenzkostensätze des UNITE Projektes näher einzugehen.

⁷⁷ Quelle: Transportkostenrechnung sowie eigene Berechnungen mit Hilfe von Ecoplan/Infras/ISPM: Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung. Aktualisierung für das Jahr 2000, S. 25.

11.4.8. LUFTVERSCHMUTZUNGSBEDINGTE GEBÄUDESCHÄDEN

In UNITE finden sich in Bezug auf die luftverschmutzungsbedingten Gebäudeschäden keine Grenzkostensätze.

Es ist zu vermuten, dass bezüglich dem Verhältnis zwischen den Durchschnittskosten und den Grenzkostensätzen eine ähnliche Situation wie bei den luftverschmutzungsbedingten Gesundheitskosten vorliegt. Allerdings fehlen uns konkrete Zahlenwerte, so dass wir hier im Sinne eines pragmatischen Vorgehens die Grenzkostensätze gleich den Durchschnittskosten setzten. In der Tendenz dürften die Grenzkostensätze damit etwas zu hoch liegen, weil eher von einem unterproportionalen Verlauf auszugehen ist. Zudem ist zu vermuten, dass der Verlauf nicht stetig ist, da die GebäudebesitzerInnen erst ab einem bestimmten Verschmutzungsgrad reagieren.

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten* GEB/TRAKOS
Strassenverkehr pro Fzkm:		
47) Personenwagen	0.21	0.21
48) Lastwagen	4.67	4.67
Gesamter Strassenverkehr	0.41	0.41
Schienenverkehr pro Zugskm:		
49) Personenverkehr	3.99	3.99
50) Güterverkehr	26.50	26.50
Gesamter Schienenverkehr	7.85	7.85
Luftverkehr:		
51) pro Passagier	15.45	15.45
52) pro Flugbewegung	989.6	989.6
53) pro Frachttonne	698.4	698.4

Tabelle 37 Luftverschmutzungsbedingte Gebäudekosten: Durchschnitts und Grenzkosten aus TRAKOS für die Schweiz ⁷⁸
 *Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze entsprechen den Durchschnittskosten.

11.4.9. LÄRMKOSTEN

Die Herleitung von Kostensätzen beim Lärm ist kein einfaches Unterfangen. Dies liegt daran, dass Lärm ein lokales Phänomen ist und der zusätzliche Lärm (durch ein weiteres Fahrzeug/ /Flugzeug oder einen weiteren Zug) fundierte Kenntnisse über die physikalischen Vorgänge bedarf:

- › In Bezug auf die **Lärmemissionen** muss ausgehend von der Lärmquelle erst das Energieäquivalent bestimmt werden. Danach muss die räumliche Ausbreitung des Lärms sowie die

⁷⁸ Quelle: Eigene Berechnungen.

Wahrnehmung durch das menschliche Ohr berücksichtigt werden. So werden z.B. gewisse Frequenzen als mehr oder weniger störend empfunden. Hinzu kommt, dass das menschliche Ohr Lärm „logarithmisch“ wahrnimmt, d.h., dass eine Erhöhung des energieäquivalenten Lärms zu einer unterproportionalen Erhöhung des wahrgenommenen Lärmpegels führt.

- › Bei der Ermittlung der **Lärmkosten** ist entscheidend, wie viele Personen der Lärmbelastung ausgesetzt sind und wie sensitiv sie auf Lärmemissionen reagieren. Letzteres hängt von der Aktivität bzw. der Nutzung der belärmten Fläche (z.B. Wohnraum, Industriegebiet usw.) ab sowie vom Zeitpunkt, in welchem die Lärmbelastung auftritt (Tag / Nacht).

Diese eben angeführten Punkte haben zur Folge, dass die Grenzkosten bei zunehmendem (Verkehrs)-Lärm abnehmen.

Strassenverkehr

Beim Strassenverkehr sind die kostentreibenden Faktoren:

- › Dichte der lärmbelasteten Bevölkerung
- › Verteilung und Entfernung der betroffenen Bevölkerung von der Lärmquelle
- › Niveau der bereits bestehenden Lärmbelastung
- › Zeitpunkt der Lärmbelastung, insbesondere Tag oder Nacht

Mit UNITE und UIC liegen Ergebnisse zu Lärmgrenzkosten vor. Die Ergebnisse aus **UNITE** lassen sich aber auf Grund der hohen Abhängigkeit der Werte von den eben beschriebenen Faktoren (insbesondere Ort und Zeit) nicht übertragen, denn sie beruhen auf Fallstudien in Städten wie Helsinki, Stuttgart oder Florenz.

Im **UIC-Bericht** werden Grenzkostensätze differenziert nach Region (innerorts / ausserorts), Verkehrssituation (wenig Verkehr / dichter Verkehr), Tageszeit (Tag / Nacht) sowie nach Fahrzeugtyp (PW; LKW usw.) ausgewiesen. Diese Werte entsprechen europäischen Mittelwerten und können mit der gebotenen Vorsicht auf die Schweiz übertragen werden.⁷⁹ In der folgenden Tabelle sind aus darstellerischen Gründen nur die mittleren Grenzkostensätze nach Fahrzeugtyp und Region aufgelistet. Zudem werden die Durchschnittskosten ausgewiesen, welche sich aus der Transportkostenrechnung ableiten liessen.

⁷⁹ Für die Übertragung auf die Schweiz werden die in der UIC-Studie ausgewiesenen europäischen Werte mit der Kaufkraftparität angepasst. Die Kaufkraftparität zwischen der Schweiz und dem Durchschnitt der EU (15) beläuft sich auf 1.274 (vgl. Nellthrop et al. (2000), Valuation Conventions for UNITE, Version 1.0, p. 30).

In Rp. / Fzkm	Durchschnittskosten	Grenzkosten*
	TRAKOS	UIC
Personenwagen:	0.71	
54) Innerorts		3.65
55) Ausserorts		0.03
Lastwagen:	10.95	
56) Innerorts		33.59
57) Ausserorts		0.26
Gesamter Strassenverkehr	1.44	

Tabelle 38 Lärmkosten Strassenverkehr: Durchschnittskosten aus TRAKOS für die Schweiz und Grenzkosten aus UIC⁸⁰
 *Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze wurden um die Kaufkraftparität bereinigt.

Schienenverkehr

Beim Schienenverkehr ist die Datenlage ähnlich wie bei Strassenverkehr: Die Lärmgrenzkostensätze aus UNITE und lassen sich nicht auf die Schweiz übertragen. Demgegenüber finden sich in der UIC-Studie wiederum orts- und verkehrsgebundene Angaben, welche für eine Übertragung auf die Schweiz in Frage kommen. Auch hier werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle verfügbaren Differenzierungen aufgeführt, sondern in der folgenden Tabelle sind neben den Durchschnittskosten nur die mittleren Grenzkostensätze nach Region und Zugstyp ausgewiesen.

In Rp. / Zugskm	Durchschnittskosten	Grenzkosten*
	TRAKOS	UIC
Personenverkehr:	68.84	
58) Schnellzug - Innerorts		45.42
59) Schnellzug - Ausserorts		5.66
60) Regionalzug - Innerorts		79.09
61) Regionalzug - Ausserorts		6.46
Güterverkehr:	89.30	
62) Innerorts		113.9
63) Ausserorts		6.81
Gesamter Schienenverkehr	72.35	

Tabelle 39 Lärmkosten Schienenverkehr: Durchschnittskosten aus TRAKOS für die Schweiz und Grenzkosten aus UIC⁸¹
 *Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze wurden um die Kaufkraftparität bereinigt.

⁸⁰ Quelle: Infrast / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study, S. 94, Tabelle 30 und Transportkostenrechnung. Die Bereinigung der Kaufkraftparität erfolgt mit Hilfe der in Nellthorp et al. (2001), Valuation Conventions for UNITE auf S. 23 ausgewiesenen Indizes.

⁸¹ Quelle: Infrast / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study, S. 94, Tabelle 30 und Transportkostenrechnung. Die Bereinigung der Kaufkraftparität erfolgt mit Hilfe der in Nellthorp et al. (2001), Valuation Conventions for UNITE auf S. 23 ausgewiesenen Indizes.

Luftverkehr

Beim Luftverkehr liegen mit dem UIC-Bericht ebenfalls mittlere Grenzkostensätze für Europa vor. Diese werden um die Kaufkraft bereinigt in der folgenden Tabelle den Durchschnittskosten aus TRAKOS gegenübergestellt.

In Rp.	Durchschnittskosten TRAKOS	Grenzkosten UIC
Personenverkehr pro Pkm:		
64) Kurzstrecken		3.36
65) Langstrecken		1.30
Güterverkehr pro tkm:		
66) Kurzstrecken		17.48
67) Langstrecken		9.35
68) Pro Passagier	126.7	
69) Pro Flugbewegung	8'110	
70) Pro Frachttonne	5'724	

Tabelle 40 Lärmkosten Luftverkehr: Durchschnittskosten aus TRAKOS für die Schweiz sowie Grenzkosten aus UIC⁸²

*Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze wurden um die Kaufkraftparität bereinigt.

11.4.10. NATUR UND LANDSCHAFT

In diesem Bereich müssen zwei Kostenbestandteile unterschieden werden:

- › **Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur:** Die Verkehrsinfrastruktur beansprucht Boden, beeinträchtigt das Landschaftsbild und führt zu räumlichen Trenneffekten (Segmentierung des Lebensraums). Durch die Bereitstellung der Infrastruktur fällt der Hauptteil der externen Kosten in diesem Bereich an.
- › **Nutzung der Verkehrsinfrastruktur:** Die Benützung der Verkehrsinfrastruktur verursacht Emissionen, welche die Luft, Böden und Gewässer belasten. Hinzu kommen Schäden, welche bei Unfällen entstehen sowie die Barrierewirkung (Segmentierung von Lebensraum), welche durch die Benützung der Infrastruktur verstärkt wird (z.B. vielbefahrene Strasse). Die externen Kosten der Natur und Landschaft, welche durch die Benutzung der Verkehrsinfrastruktur anfällt, sind gegenüber jenen der Infrastrukturbereitstellung eher unbedeutend.

Die Bewertung der Schäden und somit die Höhe der Kosten hängt sehr stark von der Wahrnehmung und der Wertschätzung der Gesellschaft ab. Letzteres ist aber schwierig zu mes-

⁸² Quelle: Infras / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study. S. 94, Tabelle 30 sowie Transportkostenrechnung. Die Bereinigung der Kaufkraftparität erfolgt mit Hilfe der in Nellthorp et al. (2001), Valuation Conventions for UNITE auf S. 23 ausgewiesenen Indizes.

sen. Ebenfalls hängen die Kosten von der Situation, insbesondere dem Ort ab: Sie fallen vor allem ausserorts an, denn innerorts führt eine Zunahme der Verkehrsinfrastruktur primär zu Platzproblemen. Die damit verbundenen Kosten durch die Knappheit werden aber nicht unter den Bereich Natur und Landschaft subsummiert.

In Bezug auf die Herleitung von Grenzkostensätzen muss zwischen der kurzen und der langen Frist unterschieden werden:

- › Kurzfristige Grenzkosten: Wie eingangs erwähnt, entsprechen die Kosten der Natur und Landschaft im Wesentlichen den Kosten der Bereitstellung der Infrastruktur. Da in der kurzen Frist die Infrastruktur nicht mit dem Verkehrsaufkommen variiert, tendieren die kurzfristigen Grenzkosten gegen Null. Eine Ausnahme sind die Kosten, welche durch die Barrierewirkung entstehen, so hat z.B. eine vielbefahrene Strassen eine effektive Trennung des Lebensraumes von bestimmten Tieren zu Folge, wohingegen eine wenig befahrene Strasse von vielen Tieren problemlos überquert werden kann. Bis jetzt liegen jedoch noch keine Werte zu den Kosten dieser Trennwirkung vor, sodass sie vernachlässigt werden müssen.
- › Langfristige Grenzkosten: Die langfristigen Grenzkostensätze entsprechen den Durchschnittskosten.

Weil die kurzfristigen Grenzkosten Null sind und die langfristigen Grenzkosten den Durchschnittskosten entsprechen, wird es möglich, aus der Transportkostenrechnung Grenzkostensätze für die Schweiz herzuleiten. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 41 zusammengefasst. Neben den Grenzkostensätzen, welche aus der Transportkostenrechnung hergeleitet werden konnten, werden zum Vergleich die kaufkraftbereinigten Grenzkostensätze für Europa aus dem UIC-Bericht präsentiert. Sie entsprechen gemäss obigen Ausführungen ebenfalls Durchschnittskostensätzen. Bei der Berechnung der Kostensätze im UIC-Bericht wurde als Referenz das Jahr 1950 genommen, d.h., seither wurde jeder weitere Bodenverbrauch durch den Verkehr als externer Kostenbestandteil betrachtet.

In Rp.	Grenzkosten TRAKOS*	Grenzkosten UIC*
Strassenverkehr pro Fzkm:		
71) Personenwagen	1.02	0.79
72) Lastwagen	3.13	2.28
Gesamter Strassenverkehr	1.09	
Schienenverkehr pro Zugkm:		
73) Personenverkehr	45.47	45.98
74) Güterverkehr	118.24	14.86
Gesamter Schienenverkehr	57.96	
Luftverkehr:		
75) Personenverkehr pro Pkm		0.22
76) Güterverkehr pro tkm		1.29
77) Pro Passagier	25.41	
78) Pro Flugbewegung	1'627	
79) Pro Frachttonne	1'148	

Tabelle 41 Natur und Landschaft: Grenzkosten aus TRAKOS für die Schweiz und aus UIC⁸³

*Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze entsprechen den Durchschnittskosten.

In UNITE werden für Natur und Landschaft keine Durchschnitts- oder Grenzkostensätze ausgewiesen.

11.4.11. KLIMAKOSTEN / WEITERE KOSTEN

Ein weiterer wichtiger Kostenbestandteil sind die **Klimakosten**. Die kostentreibenden Faktoren in diesem Bereich sind:

- › Merkmale des Fahrzeugs: Hier spielt vor allem die Motorentechnologie eine zentrale Rolle. Im Bereich der Personenwagen existieren verschiedene technische Ansätze, um die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren (z.B. Hybrid-Technologien). Im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge beeinflusst insbesondere die Treibstoffart die Treibhausgasemissionen. Treibstoffe die ganz oder teilweise aus regenerierbaren Energiequellen stammen (Biomasse) führen zu tieferen Treibhausgasemissionen. Teilweise müssen auch unerwünschte Trade-offs zwischen Emissionsvermeidungstechnologien und Treibhausgasemissionen in Kauf genommen werden.⁸⁴
- › Merkmale der Elektrizitätsproduktion: Obwohl der Schienenverkehr keine direkten Emissionen verursacht, ist er indirekt an den CO₂-Emissionen mitbeteiligt, welche die Elektrizi-

⁸³ Quelle: Infrac / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study, S. 102 Tabelle 36 sowie Transportkostenrechnung. Die Bereinigung der Kaufkraftparität erfolgt mit Hilfe der in Nellthorp et al. (2001), Valuation Conventions for UNITE auf S. 23 ausgewiesenen Indizes.

⁸⁴ Bei den sog. saubereren Lastwagen kommt es aber zu einem unerwünschten Nebeneffekt: Durch die Reduktion der CO₂-Emissionen fallen teilweise jedoch mehr Schadstoffe des Typs NO_x an und umgekehrt.

tätsproduktion nach sich ziehen. Die Klimakosten werden somit wesentlich vom Anteil der betriebenen fossilen Kraftwerke beeinflusst.⁸⁵

Bei den Klimakosten führt der sog. "Reparaturkosten-Ansatz" zu Problemen, weil die langfristigen Klimarisiken sehr schwer abzuschätzen sind. Aus diesem Grund werden die Klimakosten mit Hilfe des "Vermeidungskostenansatzes" berechnet. Dieser setzt aber gewisse Emissionsreduktionsziele voraus, so dass die Höhe der Klimakosten vom angepeilten Reduktionsziel abhängen. Diesbezüglich wird meist auf das Kyoto-Protokoll und die darin verankerten Zielwerte abgestellt. Aktuelle Studien zeigen allerdings auf, dass die Erreichung der Kyoto-Ziele nur einen ersten Zwischenschritt zur Stabilisierung des Klimas darstellen. Um langfristig auf einen nachhaltigen Emissionspfad einzuschwenken, sind in Zukunft weit bedeutendere Emissionsreduktionen notwendig als die im Kyoto-Protokoll vereinbarten Reduktionsziele. Je nach Region und Zeithorizont sind die Treibhausgasreduktionen im Vergleich zu 1990 (Bezugszeitraum Kyoto-Protokoll) von 50-90% notwendig, um eine Temperaturerhöhung, bei der die Klimarisiken nicht mehr kontrollierbar scheinen, zu verhindern.

Es kommt hinzu, dass es in Bezug auf die Vermeidungskosten pro Tonne CO₂ sehr unterschiedliche Schätzungen gibt: Es gibt Studien, welche die Vermeidungskosten pro Tonne CO₂ auf 19 Euro (rund 30 CHF) schätzen, andere kommen auf Werte bis zu 160 Euro (ca. 250 CHF). Eine aktuelle Studie im Auftrag des ARE und BUWAL (INFRAS 2005) quantifiziert die externen Klimakosten des Verkehrs für die Schweiz basierend auf aktuellen Studien, die insbesondere auch die langfristigen Reduktionsziele sowie die Kosten zu deren Erreichung berücksichtigen. Mit Hilfe verschiedener Szenarien, die sich insbesondere hinsichtlich ihres Zeithorizonts unterscheiden, wurde eine Bandbreite für die Vermeidungskosten von Treibhausgasen definiert (kurzfristige Betrachtungsweise zur Erreichung der Kyoto-Ziele CHF 35-70 pro Tonne CO₂, langfristige Betrachtungsweise CHF 80-110 pro Tonnen CO₂).

Schliesslich ergeben sich bei der Berechnung der Klimakosten weitere Probleme bei der Festlegung des Anteils, welcher der Verkehr zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu leisten hat, um den im Kyoto-Protokoll verankerten Zielwert zu erreichen.

Weitere zu berücksichtigende Kosten sind die **luftverschmutzungsbedingten Biosphäreschäden**. Diese fallen auf Grund der Belastung des Waldes, der landwirtschaftlichen Böden sowie der Gewässer an. In der oben erwähnten Studie (INFRAS 2005) wurden hierzu ebenfalls Berechnungen für die Schweiz im Bereich der Ernte- und Waldschäden, Boden-

⁸⁵ Für die Berechnungen im Rahmen von TRAKOS wurde vom bestehenden Mix ausgegangen. Bei einer Liberalisierung wird sich dieser Mix jedoch verändern.

schäden, Erschütterungen, Zusatzkosten im Alpenraum sowie in städtischen Räumen sowie die Kosten für die Bereitstellung von Energieträgern wie Benzin und Diesel im Strassenverkehr sowie Strom im Schienenverkehr.

Auf Grund der eben beschriebenen Probleme bei der Berechnung der Klimakosten und den daraus resultierenden beachtlichen Unsicherheiten wird im Allgemeinen die Annahme getroffen, dass die Grenzkostensätze den Durchschnittskosten entsprechen. Wir erachten ein solches Vorgehen auch bei der Herleitung von Grenzkostensätzen für die Schweiz für sinnvoll. Damit lassen sich mit Hilfe der Transportkostenrechnung Grenzkostensätzen berechnen. Es werden die Grenzkosten für zwei verschiedene Vermeidungskostensätze ausgewiesen (35 bzw. 80 CHF pro Tonne CO₂) ausgegangen wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 42 aufgeführt. Ebenfalls ausgewiesen im unteren Teil der Tabelle sind die weiteren Umweltkosten des Verkehrs sofern sie direkt abhängig von der Fahrleistung sind (Ernteschäden, Waldschäden, Schäden am Boden, Erschütterungen, Zusatzkosten im Alpenraum sowie in städtischen Räumen sowie Zusatzkosten durch vor- und nachgelagerte Prozesse). Da im Bereich der Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse ebenfalls Klimaschäden bewertet werden durch die Bereitstellung der Treibstoffe bzw. die Stromproduktion werden die Resultate ebenfalls für die zwei verschiedenen, bei den Klimaschäden verwendeten Vermeidungskostensätze berechnet.

In Rp.	Grenzkosten INFRAS (2005)*		Grenzkosten TRAKOS*
	bei 35 CHF/t CO ₂	bei 80 CHF/t CO ₂	
Klimakosten			
Strassenverkehr pro Fzkm:			
80) Personenwagen	0.78	1.78	1.20
81) Lastwagen (Diesel)	2.59	5.92	4.79
Gesamter Strassenverkehr	0.87	1.98	1.36
Schienenverkehr pro Zugs-km:			
82) Personenverkehr	0.15	0.34	0.24
83) Güterverkehr	2.27	5.18	3.84
Gesamter Schienenverkehr	0.54	1.23	0.85
Luftverkehr:			
84) Personenverkehr pro Pkm	1.31	9.16	
85) Güterverkehr pro tkm	6.68	46.71	
86) Pro Passagier			234.7
87) Pro Flugbewegung			15'027
88) Pro Frachttonne			10'606
Weitere Umweltkosten inkl. vor- und nachgelagerte Prozesse			
Strassenverkehr pro Fzkm:			
89) Personenwagen	0.73	1.17	0.89
90) Lastwagen (Diesel)	5.73	7.59	7.50
Schienenverkehr pro Zugs-km:			
91) Personenverkehr	29.94	41.41	33.95
92) Güterverkehr	68.56	104.36	89.16

Tabelle 42 Klimakosten: Grenzkosten TRAKOS für die Schweiz, basierend auf INFRAS (2005) und aus UIC für den Luftverkehr⁸⁶

*Die hier ausgewiesenen Grenzkostensätze entsprechen den Durchschnittskosten.

In **UNITE** werden ebenfalls Grenzkostensätze ausgewiesen. Sie beruhen auf Fallstudien aus verschiedenen Ländern (mit Ausnahme der Schweiz). Die Übertragbarkeit der Ergebnisse dieser Fallstudien ist möglich, sofern die Emissionsfaktoren für Abgase und für die Produktion der Elektrizität vergleichbar sind. In Bezug auf den letzterwähnten Punkt ist aber festzuhalten, dass zwischen den betrachteten Ländern und der Schweiz grosse Unterschiede bestehen. Vor allem der Anteil der fossilen Kraftwerke, welche hauptsächlich für die Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, variiert stark. Aus diesem Grund ist u.E. die Übertragbarkeit der Grenzkostensätze für den Schienenverkehr nicht möglich.

Für den Luftverkehr finden sich in UNITE keine Werte.

⁸⁶ Quelle: Infrast / IWW (2004), External Costs of Transport, Update Study, S. 101 Tabelle 35 sowie Transportkostenrechnung. Die Bereinigung der Kaufkraftparität erfolgt mit Hilfe der in Nellthorpe et al. (2001), Valuation Conventions for UNITE auf S. 23 ausgewiesenen Indizes.

11.5. ZUSAMMENFASSENDE ÜBERBLICK UND EMPFEHLUNGEN

Verlauf der Grenzkostensätze

Im Sinne eines Überblicks enthält Tabelle 43 eine Zusammenstellung zum Verlauf der Grenzkostensätze in den einzelnen Kostenbereichen. Es gilt dabei zu beachten, dass es sich dabei nur um grobe Angaben zum generellen Verlauf handelt und daher nicht alle Einzelfälle abgedeckt werden können.

Bereich	Verlauf der Grenzkostensätze
Infrastrukturkosten	Unterproportional, solange Kapazität nicht ausgeschöpft ist
Betreiberkosten im ÖV und Luftverkehr	Proportional
Fahrzeugbetriebskosten	Proportional
Staukosten	Progressiv
Unfallkosten	Diverse Verläufe möglich
Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten	Unterproportional
Luftverschmutzungsbedingte Gebäudeschäden	Unterproportional
Lärmkosten	Degressiv
Natur und Landschaft	Degressiv
Klimakosten / Weitere Kosten	Proportional

Tabelle 43 Überblick über die Verläufe der Grenzkostensätze

Auffallend ist, dass der Grenzkostenverlauf in mehreren Kostenbereichen unterproportional oder sogar degressiv ist. Die Gründe sind aber je nach Kostenbereich unterschiedlich:

- › Bei den Infrastrukturkosten und bei den Fahrzeugbetriebskosten ist dies vor allem durch die hohen Fixkostenanteile bedingt. Solange die Infrastruktur nicht ausgelastet ist, ergeben sich durch ein zusätzliches Fahrzeug fast keine Zusatzkosten (höchstens im Bereich der Tunnelbelüftung oder der Verkehrskontrolle ist mit zusätzlichen Kosten zu rechnen).
- › Bei den luftverschmutzungsbedingten Gesundheitskosten und Gebäudeschäden hängt die unterproportionale Zunahme damit zusammen, dass eine Veränderung der Emissionen nicht automatisch zu einer gleich hohen Veränderung der Immissionen führt.
- › Beim Lärm spielt vor allem die menschliche Wahrnehmung des Lärms eine Rolle. Ein geringe Zunahme des Lärms auf einem bereits hohen Lärmniveau wird in der Tendenz als weniger störend empfunden, als wenn die gleiche geringe Lärmzunahme eine sonst ruhige Situation stören würde.

- › Bei der Natur- und Landschaft ergeben sich die Hauptschäden durch die Erstellung der Infrastruktur, die Benutzung führt im Vergleich dazu nur zu geringen zusätzlichen Schäden (z.B. erhöhte Trennwirkung bei stark befahrener Strasse).
- › Einen Spezialfall stellen die Grenzkosten im Unfallbereich dar: Durch ein zusätzliches Fahrzeug kann das Unfallrisiko je nach Situation (Geschwindigkeit, Fahrzeugdichte) positiv oder negativ beeinflusst werden.

Zusammenfassende Übersicht über die Grenzkostensätze

Die folgenden drei Tabellen sollen pro Verkehrsmittel einen Überblick über die vorhandenen Grenzkostensätze für die Schweiz liefern. Zusätzlich wird die Datenlage beurteilt. Dabei wird folgender Massstab verwendet:

- › Gut: Die ausgewiesenen Grenzkostensätze können für Grenzkostenrechnungen verwendet werden.
- › Mittel: Die Werte sind nur mit der gebotenen Vorsicht zu verwenden, weil sie entweder nur bedingt übertragbar sind oder weil sie mit Hilfe von groben Annäherungsrechnungen hergeleitet wurden. Sie sollten eher als eine Art Orientierung bzw. als einen ersten Anhaltspunkt verstanden werden.
- › Schlecht: Es sind keine übertragbaren Grenzkostensätze vorhanden.

Als Orientierungshilfe werden neben den Grenzkostensätzen auch die entsprechenden Durchschnittskostensätze aus TRAKOS angegeben.

Strassenverkehr								
Rp. / Fzkm	Personenwagen		Datenlage GK	Lastwagen		Datenlage GK	Gesamter Strassenverkehr	
	DK	GK		DK	GK		DK	GK
Infrastrukturkosten	10.3	0.7 - 0.8	gut	42.9	5.6 - 8.0	gut	11.7	1.0 - 1.8
Betreiberkosten ÖV ^{a)}	797.8	210.4	mittel					
Fahrzeugbetriebskosten (MIV)	51.3	20.5	mittel	267.6	53.1	mittel	70.4	22.6
Staukosten	1.7	---	schlecht	1.6	---	schlecht	1.6	---
Unfallkosten ^{b)}	13.2	1.5 (Autobahn) - 18 (innerorts)	- mittel	21.4	1.0 (Autobahn) - 40 (innerorts)	- mittel	16.9	6.5
Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten	1.5	0.5	mittel	21.3	6.8	mittel	2.5	0.9
Luftverschmutzungsbedingte Gebäudekosten ^{c)}	0.2	0.2	mittel	4.7	4.4	mittel	0.4	0.4
Lärmkosten ^{b)}	0.7	0.1 (ausserorts) - 3.7 (innerorts)	mittel	11.0	0.3 (ausserorts) - 33.6 (innerorts)	- mittel	1.4	
Natur und Landschaft ^{c)}	1.0	1.0	mittel	3.1	3.1	mittel	1.1	1.1
Klima ^{c)d)}	1.2	1.2	mittel	4.8	4.8	mittel	1.4	1.4
weitere Umweltkosten ^{c)e)}	0.9	0.9	mittel	7.5	7.5	mittel	1.2	1.2

Tabelle 44 Überblick über die Grenzkostensätze und Beurteilung der Datenlage im Strassenverkehr

^{a)} Wert bezieht sich auf den gesamten öffentlichen Verkehr auf der Strasse. Er wird aus darstellerischen Gründen beim Personenwagen ausgewiesen.

^{b)} Die weiter differenzierten Grenzkostensätze befinden sich im entsprechenden Abschnitt.

^{c)} Die Grenzkostensätze entsprechen gemäss Annahme den Durchschnittskosten.

^{d)} Hier werden nur die Klimakosten berücksichtigt.

^{e)} Weitere Umweltkosten im Bereich Ernte- und Waldschäden, Schäden am Boden, Erschütterungen, Zusatzkosten in sensiblen und städtischen Räumen, Klimakosten vor- und nachgelagerter Prozesse (Precombustion, Stromproduktion)

„---“ = keine übertragbaren Werte vorhanden

Für den **Strassenverkehr** liegen einige Grenzkostensätze für die Schweiz vor, jedoch in unterschiedlicher Qualität:

- › Die besten Werte gibt es im Bereich der Infrastrukturkosten, da sie auf Schweizerischen Studien beruhen.
- › Die meisten Grenzkostensätze sind aber entweder in groben Annäherungsrechnungen selber hergeleitet worden oder mussten aus anderen Situationen übertragen.
- › Am schlechtesten ist die Datenlage im Bereich der Staukosten. Hier müssten erst empirisch Speed-Flow-Diagramme erstellt werden, weil aufgrund der Netzsituationen die Übertragbarkeit von ausländischen Ergebnissen nur sehr bedingt möglich ist.

Schiennenverkehr								
Rp. / Zugskm	Personenverkehr		Daten- lage GK	Güterverkehr		Daten- lage GK	Gesamter Schie- nenverkehr	
	DK	GK		DK	GK		DK	GK
Infrastrukturkosten	1'427	293.4 – 628.8	mittel	2'674	526.5 – 1'128	mittel	1'641	334.9 – 717.6
Betreiberkosten ÖV	2'240	122.1	mittel					
Staukosten	65.1	---	schlecht	34.6	---	schlecht	49.8	---
Unfallkosten	67.1	---	schlecht	70.65	---	schlecht	67.7	---
Luftverschmutzungsbe- dingte Gesundheitskos- ten	31.2	10.6	mittel	178.1	58.0	mittel	56.4	19.0
Luftverschmutzungsbe- dingte Gebäudekosten ^{a)}	4.0	4.0	mittel	26.5	25.9	mittel	7.9	7.9
Lärmkosten ^{a)}	68.8	5.7 (Schnell- zug ausser- orts) – 79.1 (Regionalzug innerorts)	mittel	89.3	6.8 (ausser- orts) - 113.9 (innerorts)	mittel	72.4	
Natur und Landschaft ^{a)}	45.5	45.5	mittel	118.2	118.2	mittel	58.0	58.0
Klima ^{a)}	0.24	0.24	mittel	3.8	3.8	mittel	0.9	0.9
weitere Umweltkosten ^{b)d)}	34.0	34.0	mittel	89.2	89.2	mittel	43.4	43.4

Tabelle 45 Überblick über die Grenzkostensätze und Beurteilung der Datenlage im Schienenverkehr

^{a)} Die weiter differenzierten Grenzkostensätze befinden sich im entsprechenden Abschnitt.

^{b)} Die Grenzkostensätze entsprechen gemäss Annahme den Durchschnittskosten.

^{c)} Weitere Umweltkosten im Bereich Ernte- und Waldschäden, Schäden am Boden, Erschütterungen, Zusatzkosten in sensiblen und städtischen Räumen, Klimakosten vor- und nachgelagerter Prozesse (Precombustion, Stromproduktion), --

-- = keine übertragbaren Werte vorhanden

Beim **Schiennenverkehr** ist die Datenlage etwas weniger gut als im Strassenverkehr:

Es gibt keine Grenzkostensätze, welche ohne Bedenken verwendet werden könnten.

Am schlechtesten ist die Datenlage im Bereich der Unfall- und Staukosten.

Luftverkehr									
In Rp.	Pro Pkm bzw. tkm		Pro Flugbewegung		Pro Passagier		Pro Frachttonne		Datenlage
	DK	GK	DK	GK	DK	GK	DK	GK	
Infrastrukturkosten	---	---	167'828	23'532	2'622	368	118'451	16'609	mittel
Betreiberkosten	---	4'084 – 4'938 (Pkm)	740'499	---	11'568	---	522'638	---	mittel
Staukosten	---	---	40'338	---	630	---	28'470	---	schlecht
Unfallkosten	---	---	29'259	---	457	---	20'651	---	schlecht
Luftverschmutzungsbedingte Gesundheitskosten	---	---	5'295	1'765	83	28	3'740	1246	mittel
Luftverschmutzungsbedingte Gebäudekosten ^{a)}	---	---	990	990	15	15	698	698	mittel
Lärmkosten ^{b)}	---	PV: 1.3 - 3.4 (Pkm) GV: 9.4 – 17.5 (tkm)	8'110	---	127	---	5'724	---	mittel
Natur und Landschaft ^{c)}			1'627	1'627	25	25	1'148	1'148	mittel
Klima / weitere Kosten ^{c)}			15'027	15'027	235	235	10'606	10'606	mittel

Tabelle 46 Überblick über die Grenzkostensätze und Beurteilung der Datenlage im Luftverkehr

^{a)} Die weiter differenzierten Grenzkostensätze befinden sich im entsprechenden Abschnitt.

^{b)} Die Grenzkostensätze entsprechen gemäss Annahme den Durchschnittskosten.

^{c)} Hier werden nur die Klimakosten berücksichtigt.

„---“ = keine übertragbaren Werte vorhanden

Vergleichsweise am schlechtesten ist die Datenlage für die Schweiz beim Luftverkehr. Hier liegen nur ganz wenige Grenzkostensätze pro Personenkilometer vor. Die übrigen Grenzkostensätze (pro Flugbewegung, Passagier usw.) sind nur mit Vorsicht zu verwenden.

Empfehlungen

Die in den obigen Tabellen ausgewiesenen Grenzkostensätze haben einen indikativen Charakter. Sie sind für einen groben Überblick hilfreich, indem sie die mögliche Bandbreite der Grenzkosten aufzeigen und insbesondere auch erkennen lassen, wo die Grenzkosten im Vergleich zu den Durchschnittskosten liegen. Die Unsicherheiten über die tatsächliche Höhe der Grenzkosten sind aber wie in den Tabellen angegeben zum Teil bedeutend. Für konkrete Anwendungen wird es unumgänglich sein, die Kostensätze bezogen auf die jeweiligen zeitlichen, örtlichen und verkehrlichen Gegebenheiten anzupassen. Dazu sind empirische Untersuchungen vor Ort in vielen Fällen unumgänglich.

Die Herleitung der Grenzkosten in den vorangehenden Abschnitten hat deutlich gemacht, dass kein direkter Zusammenhang zur Transportkostenrechnung Schweiz (TRAKOS) besteht. In einzelnen Kostenbereichen wurden zwar die Durchschnittskosten aus TRAKOS verwendet, um daraus Grenzkostensätze abzuleiten. Allerdings handelt es sich hierbei nur

um „Hilfslösungen“, die mangels anderer Datengrundlagen zur Anwendung gelangten. Die Ermittlung von schweizerischen Grenzkostensätzen für ausgewählte zeitliche, örtliche und verkehrliche Situationen kann nicht über TRAKOS erfolgen, sondern muss auf empirischen Studien beruhen, welche grundsätzlich losgelöst von TRAKOS durchgeführt werden können. In diesem Sinne können die Module „TRAKOS“ und „Grenzkostensätze“ entkoppelt werden. Während bei TRAKOS die Federführung für eine periodische evtl. sogar jährliche Aktualisierung durch das BFS zu erfolgen hat, ist es durchaus denkbar, die in zeitlich weiteren Abständen vorzunehmende Aktualisierung der Grenzkostensätze durch spezifische Einzeluntersuchungen vorzunehmen.

TEIL 4: SCHLUSSFOLGERUNGEN

12. GESAMTINTERPRETATION

Der Zusatznutzen der Transportkostenrechnung (TRAKOS)

TRAKOS ist konzipiert als Synthese und Ergänzung zu den bestehenden Verkehrsträgerrechnungen, insbesondere die Strassen- und Eisenbahnrechnung sowie den periodisch vorgenommenen Abschätzungen zu externen Unfall- und Umweltkosten im Verkehrsbereich. In dieser Form ermöglicht TRAKOS einen Überblick über

- › alle anfallenden Kosten und deren Struktur im Verkehrsbereich, für den Betrieb und Unterhalt der Fahrzeuge, für die Benutzung der Infrastruktur, für interne und externe Kosten für die Sicherheit und für externe Umwelt- und Gesundheitskosten,
- › das Niveau und die Art der Kostendeckung, mit direkt anrechenbaren Entgelten sowie weiteren anrechenbaren Steuern und Gebühren, als Indikator für die Umsetzung des Verursacherprinzips,
- › den Einsatz der öffentlichen Gelder (Abgeltungen für spezifische Leistungen, direkte und indirekte Subventionen, weitere Entgelte),
- › verschiedene Kostensätze (Durchschnittskosten, Grenzkosten) als Grundlage für Verkehrsmittelvergleiche, für die Ermittlung möglicher Abgabenniveaus, für Wirtschaftlichkeitsrechnungen,
- › die Finanzflüsse, über regionalisierte Ergebnisse und die Bezüge zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Spezialrechnungen).

Dieser Zusatznutzen ist für die verkehrspolitische Diskussion wichtig. Die einzelnen heute erstellten Rechnungen zeigen nur ein Teilbild, das Anlass zu Falschinterpretationen geben kann. Die Strassen- und Eisenbahnrechnung beispielsweise sind nur bedingt miteinander vergleichbar, weil die Eisenbahnrechnung neben der Infrastruktur auch den Betrieb des Verkehrs mit einbezieht. Zudem werden die unterschiedlichen Niveaus von externen Kosten zwischen den Verkehrsträgern nicht berücksichtigt. Aber auch die Ertragsseite wird nur zum Teil erfasst. So wird zum Beispiel in der Strassenrechnung nur ein Teil der LSVA-Einnahmen berücksichtigt, weil die LSVA zum Teil zur Abgeltung der externen Kosten (und finanziell zur Förderung der Schieneninfrastruktur) eingesetzt wird. Dies entspricht der Absicht des Gesetzgebers, zeigt aber kein vollständiges Bild für die Umsetzung des Verursacherprinzips im Strassengüterverkehr.

Die Machbarkeit von TRAKOS

Mit dem Konzept und den Ergebnissen der Pilotrechnung für das Basismodul sowie den Grobkonzeptionen für die Spezialrechnungen liegen die wichtigsten Bausteine für TRAKOS vor. Die bisherigen Arbeiten haben gezeigt, dass mit den vorhandenen Grundlagen auch konkrete empirische Ergebnisse geliefert werden können, was auch die Machbarkeit von TRAKOS unter Beweis stellt. Dies gilt allerdings insbesondere für den Strassen- und den Schienenverkehr. Bei den anderen Verkehrsträgern (Luft- und Schiffsverkehr) klaffen noch grössere Lücken. Für möglichst vollständige Verkehrsmittelvergleiche braucht es aber zusätzliche Annahmen für die Aufteilung zwischen Personen- und Güterverkehr (v.a. für den Schienenverkehr). Gleichzeitig müssten die Nebenerträge vollständig eliminiert werden. Hier gibt es Handlungsbedarf für zusätzliche Verfeinerungen. Dieser ist hinsichtlich Aufwand zu hinterfragen.

Grundsätzlich hat sich aber gezeigt, dass der modulartige Aufbau von TRAKOS sowohl bezüglich Verkehrsmittel als auch bezüglich differenzierterer Rechnungslegung stufenweise erweiterbar ist. Bei solchen Rechnungen stellt sich jedoch immer die Grundfrage: ‚Wie genau ist genau genug‘; für welchen Zweck? Eine Eigenheit von TRAKOS ist es (und wird es immer sein), dass Daten von verschiedener Qualität und vor dem Hintergrund teilweise komplexer Annahmen und Berechnungen zusammengefügt werden. Die Analyse hat gezeigt, dass vor allem bei den Berechnungen der externen Kosten im Bereich Sicherheit, Umwelt und Gesundheit grosse Unsicherheiten und Streubreiten bestehen. Diese können auch mit grossem Aufwand nicht beliebig verringert werden.

Deshalb ist TRAKOS immer ein Konstrukt von sog. ‚härteren‘ und ‚weicheren‘ Zahlen. Wenn dies akzeptiert wird und die Zahlen einen allgemeinen periodischen Überblick über die Entwicklung der Kosten der einzelnen Verkehrsmittel liefern sollen, stellt dies die Machbarkeit nicht in Frage.

Ergebnisse Basismodul

Die Kontenstruktur des Basismoduls hat sich für die Pilotrechnung bewährt. Die Ergebnisse der Pilotrechnung vermitteln folgendes Bild:

› **Gesamtkosten:** Insgesamt ergeben sich für den Zeitpunkt 2000/2003 jährliche Gesamtkosten von 65.1 Mia. CHF für den Strassenverkehr, 10.3 Mia. CHF für den Schienenverkehr und 5.2 Mia. CHF für den Luftverkehr. Die Kosten für den Schiffsverkehr (Rheinschiffahrt) konnten nicht vollumfänglich quantifiziert werden.

› **Kostenstruktur:**

- › Ein Grossteil der gesamten Verkehrskosten resultiert aus dem Betrieb der Verkehrsmittel (Anschaffung, Betrieb und Unterhalt der Fahrzeuge bzw. Rollmaterial). Sie machen im Strassenverkehr rund 2/3, bei der Schiene 53% und beim Luftverkehr knapp drei Viertel der Gesamtkosten aus. Zu beachten ist, dass beim privaten Strassenpersonenverkehr die Zeitkosten (Chauffeurkosten) nicht berücksichtigt sind.
- › Knapp die Hälfte der Kosten ist beim Strassenverkehr mehr oder weniger direkt abhängig von der Fahrleistung. Im öffentlichen Verkehr ist der Anteil der Fixkosten höher. Im Schienenverkehr sind über 80% der Gesamtkosten fix.
- › Die Infrastrukturkosten sind vor allem im Schienenverkehr bedeutend. Sie machen ca. 41% der Gesamtkosten aus. Im Strassenverkehr sind es lediglich 11%.
- › Gerade umgekehrt ist der Anteil der Unfall- und Umweltkosten. Im Strassenverkehr liegt der Anteil bei ca. 23%. im Schienenverkehr bei ca. 5% und im Luftverkehr liegt der Anteil bei ca. 6%.

› **Kostendeckungsgrade:**

- › Keines der betrachteten Verkehrsmittel deckt seine Kosten vollständig.
- › Vergleicht man die Gesamtkosten mit den anrechenbaren Erträgen, so ist die Bilanz bei der Strasse mit 92% leicht negativ. Der Güterschwerverkehr deckt seine Kosten dank der LSVA zu 93%. Der PW erreicht einen Kostendeckungsgrad von 92%. Weil der öffentliche Strassenverkehr⁸⁷ praktisch keine Abgaben entrichtet, erreicht er einen leicht tieferen Kostendeckungsgrad. Unter Berücksichtigung der Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen erreicht er einen Deckungsgrad von 91%. Ohne Anrechnung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen würde der Gesamtkostendeckungsgrad 52% betragen.
- › Der Kostendeckungsgrad der Schiene ist tiefer, auch wenn die Abgeltungen für Verkehr und Infrastruktur vollständig angerechnet werden. Der Grund liegt in den hohen Kapitalkosten für die Infrastruktur, die nicht über Infrastrukturentgelte finanziert werden (und worden sind), sondern über allgemeine Budgetmittel und über spezifische Fonds (FinÖV). Der Gesamtkostendeckungsgrad beträgt 93%. Ohne Anrechnung der Abgeltungen würde er auf 64% sinken.
- › Dabei sind (im Unterschied zur Strassen- und Eisenbahnrechnung) die volkswirtschaftlichen Zusatzkosten (kalkulatorische Zinsen für gewährte zinslose oder vergünstigte

⁸⁷ Für die Pilotrechnung wurde der regionale öffentliche Strassenverkehr und der Ortsverkehr aggregiert.

Darlehen und für die kumulierten Fehlbeträge, sog. Saldozinsen) nicht mit einberechnet. Bei der Schiene sind diese bedeutend. Der Kostendeckungsgrad würde (ohne Berücksichtigung der Abgeltungen) von 64% auf 46% sinken. Bei der Strasse würde er sich um einen Prozentpunkt erhöhen, da die Strassenrechnung in der Vergangenheit Überschüsse produziert hat.

› Der Luftverkehr erreicht einen Kostendeckungsgrad von 94%. Hier schlagen die Infrastrukturdefizite (Kapitalkosten für Staatsbeiträge in früheren Jahren) und die Umweltkosten zu Buche. Die volkswirtschaftlichen Zusatzkosten berücksichtigen die kalkulatorischen Zinsen auf öffentlichen Beiträgen für die Infrastruktur, nicht aber für die Fluggesellschaften.

› **Kostenträger:** Im Strassenverkehr dominiert die private Finanzierung, während im öffentlichen Verkehr der Staat (via Abgeltungen und Defizitdeckung) einen Grossteil der Kosten trägt. Bei allen Verkehrsträgern trägt die Allgemeinheit Kosten in der Grössenordnung von 4-9% in Form von Unfallfolge- und Umweltkosten. Im Schienenverkehr sind ca. 66% der Kosten durch Tarifeinnahmen und Nebenerträge gedeckt, weitere 30% durch Abgeltungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen (GWL).

› **Kostensätze:**

Vergleicht man die Durchschnittskosten für den Personenverkehr (Kosten pro Pkm) und den Güterverkehr (Kosten pro Tkm), so fällt folgendes auf:

- › Bei den Gesamtkosten liegen die Kosten des PW (50 Rappen pro Pkm) leicht tiefer als diejenigen des öffentlichen Strassenverkehrs (54 Rappen), aber höher als die Schiene (40 Rappen). Würde man für die Selbstfahrer beim PW kalkulatorische Chauffeurkosten hinzurechnen, würden die Durchschnittskosten von 50 auf 82 Rappen ansteigen.
- › Im Güterverkehr ist die Situation allerdings umgekehrt. Bei der Strasse liegen die Gesamtkosten bei 57, bei der Schiene bei 27 Rappen pro Kilometer. Hier sind die Chauffeurkosten bei beiden Verkehrsträgern berücksichtigt.
- › Betrachtet man nur die externen Unfall- und Umweltkosten, so beträgt das Verhältnis zwischen Strasse (PW im Personenverkehr bzw. LKW im Güterverkehr) und Schiene im Personenverkehr 2.2 : 1, im Güterverkehr 5.0 : 1.

Ergebnisse Spezialrechnungen

Bei den Spezialrechnungen ging es vor allem darum, eine Konzeption zu erarbeiten, die für verschiedene Fragestellungen vertieft werden können:

- › Die **Finanzflussrechnung** ist ein Konglomerat der vorhandenen Finanzrechnungen der öffentlichen Hand, der Strassen- und Eisenbahnrechnung sowie der verschiedenen Fondsrechnungen. Sie wird vorzugsweise für den privaten und öffentlichen Strassenverkehr sowie für den Schienenverkehr erstellt, weil hier die Rolle der öffentlichen Hand stark tangiert ist. Interessant ist vor allem die Aufteilung der Finanzströme auf die drei Ebenen, die vor allem – dies gilt für den Strassen- wie auch den Schienenverkehr inkl. ÖV Strasse – zeigt, dass sowohl der Bund über eigene Abgaben und Fondsrechnungen verfügt, um die notwendigen Mittel zu erhalten. Im Strassenverkehr ist der Bund (in der Summe auch die Kantone) Nettoempfänger, d.h. die anrechenbaren Abgaben und Spezialfinanzierungen übersteigen die Mittelverwendung, sodass Überschüsse zuhanden der Finanzrechnung produziert werden. Im Schienenverkehr hingegen ist der Bund der grösste Nettozahler.
- › Die **räumlich abgegrenzten Teilrechnungen** (v.a. für Agglomerationen und Korridore) eignen sich vor allem für differenzierte Sichtweisen (bez. Kostenstruktur, bez. Höhe der spezifischen Kosten bzw. Kostensätze, z.B. als Grundlage für Preisberechnungen). Ebenfalls interessant sind Bilanzen (Vergleich der Kosten mit anrechenbaren Einnahmen). Letzteres gestaltet sich allerdings aufgrund der verschiedenen Abgrenzungsprobleme als aufwändig. Die Auswertung der bestehenden Rechnungen zeigt, dass sowohl die Infrastrukturkosten als auch die Umweltkosten höher sind als im Schweizerischen Durchschnitt. Die Infrastrukturkosten sind höher infolge höherer spezifischer Baukosten pro km (im besiedelten Gebiet bzw. im Alpenraum). Vor allem im Agglomerationsraum wird dieser Effekt allerdings weitgehend kompensiert durch die deutlich höhere Auslastung der Infrastruktur. Bei den Umweltkosten hingegen sind auch die spezifischen Kosten pro Kilometer (aufgrund der höheren Anzahl betroffener Personen) höher. Hinzu kommen im städtischen Raum die höheren Verspätungs- und Staukosten.
- › Der Bezug zu denjenigen Grössenordnungen, die direkt für die **volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR)** relevant sind, ist vor allem deshalb sinnvoll, weil ein Bezug von verschiedenen Kostenelementen zur Wertschöpfung hergestellt werden kann. Damit ist es auch möglich, die Kosten zu den Nutzen des Verkehrs (ausgedrückt als Wertschöpfung) in Relation zu setzen. Die VGR-relevanten Kosten sind ein Teil der Gesamtkosten und entsprechen (abzüglich der Vorleistungen und der Importe) den direkten Nutzen aus dem Verkehr.
- › Die **Grenzkostenrechnung** ist vor allem für die Ermittlung von differenzierten Kostensätzen, für die Bestimmung von (grenzkostenorientierten) Tarif- bzw. Gebührenniveaus und als Grundlage für Kosten-Nutzenüberlegungen interessant. Die Analyse hat gezeigt, dass

sich die Grenzkostenrechnung vor allem auf die Kostenseite bezieht: Zusatzkosten in Abhängigkeit der geleisteten Fahrzeugmenge, der Fahrleistung oder der Personen- und Güterverkehrsleistung. Praktisch für alle Kostenbereiche konnten grobe Richtwerte ermittelt werden. Mit Ausnahme der Staukosten (bei dicht befahrenen Infrastrukturen) ergibt sich eine Tendenz, dass die Grenzkosten unter den Durchschnittskosten liegen.

13. FOLGERUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG

13.1. TRAKOS IST ENTWICKELT

Die vorliegenden Resultate erlauben interessante Darstellungen und Vergleiche, die auch einen Vergleich der verschiedenen Modi ermöglichen. Grundsätzlich kann das vorgeschlagene Konzept sinnvoll umgesetzt werden.

Strassenverkehr

Die Information der Strassenrechnung sowie der Spezialrechnungen zu den Unfallkosten und den Kosten im Bereich Umwelt/Gesundheit bieten eine brauchbare Grundlage für das TRAKOS-Basismodul. Eher grob sind die Grundlagen für die Betriebskosten. Da diese aber per definitionem privat gedeckt sind, ergeben sich für das Ergebnis nur minime Verzerrungen. Wir schätzen deshalb die Datenqualität für eine periodische Rechnung als ausreichend ein. Im Einzelnen sind folgende Verbesserungen anzustreben:

- › Plausibilisierung der Betriebskosten, um die verwendeten Durchschnittswerte periodisch fortschreiben zu können.
- › Differenzierung der Infrastrukturkosten in fixe und variable Kosten. Keinen Handlungsbedarf sehen wir allerdings bei der Allokation der Kosten nach gängigem Muster. Anzustreben ist eine weitere Differenzierung der Kostenträger nach In- und Ausländer.
- › Bei den Unfallfolge- und Umweltkosten sehen wir kaum Potenzial für eine signifikante Verbesserung der Datenqualität. Die angewendeten Methoden erachten wir als zweckmässig. Zu berücksichtigen ist aber, dass der Unsicherheitsbereich bei diesen Kosten grösser ist als beispielsweise bei den Betriebs- und Infrastrukturkosten.
- › Bei den Umweltkosten und bei den Kosten der Verkehrsqualität (Staukosten) ist eine verbesserte Datengrundlage mit für die Schweiz repräsentativen Werten zu schaffen. Eine entsprechende Studie im Auftrag ARE/BUWAL läuft.

Öffentlicher Strassenverkehr

Der öffentliche Strassenverkehr (Linienbusse) wird bei den Kostenkategorien Infrastruktur, Unfall- und Umweltkosten grundsätzlich gleich behandelt wie der private Strassenverkehr. Bei den Betriebserträgen kommen die Abgeltungen der öffentlichen Hand für Leistungen im Regionalverkehr dazu. Damit sind hier die notwendigen Grundlagen ebenfalls vorhanden. Problematischer ist der Einbezug des Ortsverkehrs (städtische Verkehrsmittel Bus, Trolleybus und Tram). Diese Kategorie ist in der Pilotrechnung mit den regionalen Buslinien zu-

sammengefasst worden. Statistisch erfasst sind hier die Betriebskosten, Infrastrukturkosten der Busse, sofern sie auf öffentlichen Strassen fahren sowie die Betriebsbeiträge der öffentlichen Hand im Ortsverkehr. Es fehlen allerdings Teile der Infrastrukturkosten der Tram- und Trolleybusnetze, für die keine integrale Rechnung zur Verfügung steht. Es werden zumindest die Unterhaltskosten in der ÖV-Statistik erfasst, inwieweit auch Kapitalkosten der Infrastruktur ebenfalls in diese Statistik einfließen, ist unklar.

Schienenverkehr

Im Schienenverkehr sind mit der revidierten Eisenbahnrechnung und den Spezialrechnungen ebenfalls alle notwendigen Grundlagen vorhanden. Schwierig ist allerdings mit den vorhandenen Grundlagen eine Aufteilung der Kosten nach Personen- und Güterverkehr. Die Spartenrechnungen bieten zwar eine sinnvolle Basis. Eine allgemein anerkannte Aufteilung der fixen Infrastrukturkosten ist allerdings nicht vorhanden. Im Einzelnen sind folgende Verbesserungen anzustreben:

- › Generell sollte eine Rechnung ohne (verkehrsfremde) Nebenerträge gemacht werden. Insbesondere bei der Infrastruktur sollte eine Beschränkung auf die Kerninfrastruktur (Schienenkörper) angestrebt werden. Dies ist zwar mit den Grundlagen der SBB möglich, kann aber in der laufenden Eisenbahnrechnung nicht umgesetzt werden.
- › Wie bei der Strasse ist eine Differenzierung nach fixen und variablen Kosten anzustreben.
- › Bei den Unfall- und Umweltkosten gelten dieselben Aussagen wie für den Strassenverkehr.

Luftverkehr

Beim Luftverkehr ist die Datenlage im Vergleich zu Strasse und Schiene deutlich schlechter. Für die Schweiz liegen nur gerade für den Infrastrukturbereich brauchbare Grundlagen vor. Diese sind allerdings nur einmalig erhoben und können deshalb ohne Zusatzaufwand nicht fortgeschrieben werden. Für die übrigen Kostenkategorien konnten nur grobe (auf ausländischen Studien) basierende Informationen einfließen. Im Einzelnen sind folgende Verbesserungen anzustreben:

- › Bei den Betriebskosten sind verlässliche Kostensätze der Airlines zu bilden, die für eine laufende Fortschreibung (analog zum Strassenverkehr) verwendet werden können.
- › Bei der Infrastruktur sollte eine Fortschreibung der einmalig erhobenen Kosten (mit Aufteilung zwischen Aviation und Non-Aviation) angestrebt werden.
- › Für den Bereich Unfall- und Umweltkosten sollten eigene Spezialstudien für die Schweiz durchgeführt werden, um die Datenqualität zu verbessern.

Schiffsverkehr

Die Pilotrechnung hat zwar einzelne Kosten der Rheinschifffahrt (Güterverkehr) berücksichtigt. Diese genügen aber nicht, um die vorgeschlagenen Indikatoren zu bilden. Gänzlich ausgeklammert worden ist der Bereich der Schiffspersonenverkehr (auf den Schweizer Seen), der sich in seiner Wesensart vollständig vom Güterverkehr (auf dem Rhein) unterscheidet. Grundsätzlich ist der Schiffsverkehr deutlich weniger relevant als die übrigen Verkehrsträger. Eine Verbesserung bzw. Erweiterung der Datenqualität muss deshalb auch hinterfragen, welcher Aufwand sich überhaupt lohnt. Für folgende Elemente sehen wir Verbesserungsbedarf:

Ähnlich wie beim Luftverkehr sind zweckmässige Kostensätze für den Betrieb zu erarbeiten.

- › Die Infrastrukturkosten (v.a. der Basler Rheinhäfen) sollten verifiziert und mit einem einfachen Fortschreibungskonzept versehen werden.
- › Der Schiffsverkehr auf den Schweizer Seen könnte mit Hilfe der bestehenden Rechnungen (z.T. Spartenrechnungen) aggregiert werden, um ein Gesamtbild über die Betriebskosten und Beiträge der öffentlichen Hand zu erhalten.

Mit Hilfe einer Spezialuntersuchung könnten die (voraussichtlich sehr geringen) Externalitäten ermittelt werden (fortschreibbare Kostensätze).

Eine weitere interessante Perspektive ergibt sich dann, wenn die Ergebnisse über die Zeit verglichen werden können. Dies kann momentan mit den Ergebnissen der Pilotrechnung noch nicht geleistet werden.

Mit dem Konzept und den Pilotrechnungen kann die Umsetzung angegangen werden. Aufgrund der Komplexität der Grundlagen und aufgrund der verschiedenen Lücken bei den Verkehrsträgerrechnungen empfehlen wir eine stufenweise Umsetzung, die sich in einem ersten Schritt auf den Strassen- und Schienenverkehr konzentriert. Die entsprechenden Informationen liegen grundsätzlich praktisch vollständig vor und sind Teil von Berechnungen im Auftrag der öffentlichen Hand (Strassenrechnung, Eisenbahnrechnung, Statistik des öffentlichen Verkehrs, Studien zu Unfallkosten und zu Umweltkosten). Defizite ergeben sich bei den Betriebskosten des privaten Strassenverkehrs (auf Basis von Grobschätzungen) und einzelnen Abgrenzungen (z.B. Kosten und Erträge von Nebenleistungen sowie die Aufteilung der Infrastrukturkosten auf Personen- und Güterverkehr bei den Bahnen). Aufgrund der einfachen Konzeption der Betriebskosten im privaten Strassenverkehr (keine Anrechnung von Einnahmen notwendig, weil Kosten per Definition vom privaten Sektor getragen

werden) ist unseres Erachtens eine Grobschätzung tragbar. Mit den neu erarbeiteten Vorschlägen zur Aufdatierung der externen Unfall- und Umweltkosten ist auch eine laufende Aktualisierung der Zahlen möglich.

Wir erachten deshalb eine stufenweise Umsetzung von TRAKOS mit Schwergewicht auf den Vergleich zwischen Strasse und Schiene als sinnvoll.

13.2. KONSOLIDIERUNG DER RECHNUNGEN: HANDLUNGSBEDARF FÜR VERFEINERUNGEN

Verschiedene Elemente (sowohl des Basismoduls als auch der Spezialrechnungen) sind weiter zu entwickeln, wenn TRAKOS den Anspruch haben will, eine vollumfängliche Übersicht über die Kosten und Finanzströme zu vermitteln. Wir unterscheiden folgende Prioritäten

Hohe Priorität:

- › Verfeinerung der Aufteilung zwischen fixen und variablen Kosten im Bereich Infrastruktur für alle Verkehrsträger.
- › Abgrenzung der Nebenerträge im Bahnbereich (v.a. Infrastruktur), indem die Kosten und Erträge auf die Kerninfrastruktur beschränkt werden.
- › Verifizierung und Verfeinerung einer Allokationsmethode für die gesamten Infrastrukturkosten Schiene auf Personen- und Güterverkehr.
- › Verifizierung der Betriebskosten Strasse.
- › Verbesserung der Grundlagen für den Luftverkehr (v.a. Betriebskosten, Periodisierung Infrastrukturkosten und Erfassung externe Umweltkosten), um die Verkehrsmittelvergleiche zwischen Schiene, Strasse und Luftverkehr aufzuwerten.
- › Ebenfalls mit hoher Priorität sollte eine offizielle Grundlage für die weiteren externen Umweltkosten (z.B. Klima, Wasser, Boden, Risiken) erarbeitet werden, die eine vollständige Darstellung der Umweltkosten (möglichst für alle Verkehrsträger) erlaubt.

Mittlere Priorität:

- › Verfeinerung der Ergebnisse für den Ortsverkehr (Bus, Tram, Bahn), vor allem für den Bereich Infrastruktur und externe Kosten.
- › Integration Schiffsverkehr und des übrigen öffentlichen Verkehrs. Interessant ist vor allem der Einbezug der Rheinschifffahrt mit den Basler Rheinhäfen.

- › Eine interessante weitere Vertiefung ist das Qualitätsmonitoring Verkehr, das aus der Kostenoptik insbesondere die Staukosten und die Verspätungskosten enthält. Wir gehen davon aus, dass dies keine Spezialrechnung von TRAKOS ist, sondern im Rahmen eines Verkehrsträgerspezifischen Qualitätsmonitorings weiter entwickelt wird. Die Stau- und Verspätungskosten sind diesbezüglich mögliche Teilindikatoren. Wichtiger sind aber auch unserer Sicht Zeitverluste (z.B. Abgangs- und Ankunftsverspätungen), Anzahl und Schwere des Staus, und deren Ursachen.

Bei den **Spezialrechnungen** ist der Bedarf für Verbesserungen folgendermassen:

- › Bei der Finanzflussrechnung braucht es noch Abstimmungen zwischen den verschiedenen Quellen (Finanzrechnung, Strassen- und Eisenbahnrechnung).
- › Die Gebiets- oder Korridorrechnungen sind problemorientiert zu vertiefen. Aufgrund der Problemlage empfiehlt es sich, vor allem für einzelne Agglomerationen aktualisierte Pilotrechnungen zu entwickeln, zum Beispiel im Kontext von Konkretisierungen von Road Pricing-Konzepten oder von Ansätzen für Spitzenlasttarifizierungen im öffentlichen Verkehr.
- › Der Bezug zur volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung stellt unseres Erachtens keine eigene Rechnung dar, sondern dient als methodische Brücke zwischen den Kosten und den Nutzen des Verkehrs. Entsprechend wäre diese Brücke im Rahmen der Quantifizierung der Nutzen des Verkehrs aufzunehmen und weiter zu entwickeln hin zu einer periodischen Wertschöpfungsrechnung Verkehr.
- › Die Grenzkostenrechnung sollte dahingehend weiter entwickelt werden, dass ein akzeptiertes Set von Kostensätzen als Basis für Preisberechnungen und für Kosten-Nutzen-Analysen zur Verfügung steht. Eine wichtige Weiterentwicklung betrifft die Staukosten, wo es sinnvoll ist, für die Schweiz repräsentative Kostensätze (sog. ‚speed-flow‘-Diagramme) zu erarbeiten.

13.3. PUBLIKATIONSKONZEPT

13.3.1. BASISMODUL

Für die periodische Publikation der Ergebnisse des Basismoduls (zunächst Strasse und Schiene) stehen folgende Eckpunkte im Vordergrund:

- › **Zielgruppe:** Verkehrspolitische Akteure und interessierte Fachwelt,
- › **Form:** Wir erachten eine eigenständige Publikation in Form einer TRAKOS-Broschüre als sinnvoll, die sowohl die Verkehrsträgerbezogenen Informationen als auch die Verkehrsträ-

gervergleiche umfasst. So können die Verkehrsträger-übergreifenden Aspekte umfassend kommuniziert werden.

- › **Periodizität:** Grundsätzlich sollte eine periodische Publikation der Broschüre angestrebt werden, um zeitliche Vergleiche zu ermöglichen. Zu berücksichtigen ist aber der damit verbundene Aufwand. Während die Ergebnisse der Strassen- und Eisenbahnrechnung mit minimalem Aufwand jährlich integriert werden können, ist bei den anderen Kostenkategorien der Aufwand grösser. Wenn es gelingt, wie vorgesehen die Berechnungen zu den externen Kosten jährlich aufzudatieren, ist auch eine jährliche Publikation anzustreben. Dies würde auch dem statischen Charakter der Ergebnisse Rechnung tragen. Wir schätzen allerdings den Aufwand als relativ hoch ein. Denkbar ist deshalb auch eine Publikation alle drei Jahre. In einer solchen Publikation könnten auch spezielle Vertiefungen (zu einzelnen Kostenarten, zu einzelnen Verkehrsträgern) vorgenommen werden.
- › **Inhalt:** Bevor die Grundlagen für die übrigen Verkehrsträger nicht vertieft sind, empfiehlt sich ein Vergleich Strasse und Schiene. Beim öffentlichen Strassenverkehr ist zu überlegen, ob der Ortsverkehr einbezogen werden soll. Angesichts der Datenlage ist es allenfalls sinnvoll, in einem ersten Schritt darauf zu verzichten.
- › **Botschaft:** Kommentieren von Grundlagen, Strukturen, Indikatoren (Deckungsgrade, Kostensätze etc.) ohne verkehrspolitische Detailwertung. Internationale Vergleiche (falls möglich) Bezüge schaffen zu den übrigen Informationen (Strassen- und Eisenbahnrechnung, Externe Kosten, Nutzenbetrachtungen).

Form und Darstellung

Wir haben in Kapitel 6 versucht, bereits eine finale Struktur und Kommunikationsform darzustellen. Dieses Kapitel kann deshalb als Rohform für die Darstellung in der Broschüre betrachtet werden.⁸⁸ Die Gliederung der Broschüre sieht folgendermassen aus:

1. Zusammenfassung und Bezüge zur Verkehrspolitischen Ebene
2. Allgemeine Information zu TRAKOS: Konzept und Bearbeitungsstand
3. Verkehrsstatistische Basisinformationen im Zeitablauf (Motorisierungsgrad, Streckenlänge, Ausgaben, Verkehrsleistungen)
4. Basisinformation zu den einzelnen Verkehrsträgern Strasse und Schiene (Gesamtkosten, Kostenträger, Kostensätze)

⁸⁸ Bewusst haben wir verschiedene Möglichkeiten von Darstellungen eingefügt. Wir gehen davon aus, dass insbesondere die Informationen für die Verkehrsträgervergleiche (Teil B) interessant für die Publikation sind.

5. Vergleich Strasse und Schiene: Deckungsgrade, spezifische Kosten pro Personen- und Tonnenkilometer.

13.3.2. SPEZIALRECHNUNGEN

› **Finanzflussrechnung:** Diese Rechnung weist einen geringeren Verkehrsträger-übergreifenden Charakter auf. Sie kann als Ergänzung in die jährliche TRAKOS-Broschüre oder aber auch als Ergänzung zur Strassenrechnung und Eisenbahnrechnung integriert werden. Bei letzterer Option wäre zu überlegen, ob dadurch allenfalls die Ausgabenrechnung in der Strassenrechnung ersetzt werden sollte, um Missinterpretationen zu vermeiden.

Die Form und Darstellung ist bereits in Kapitel 7 dargestellt. Wir schlagen eine Tabelleninformation (allenfalls im Vergleich zu den dargestellten Tabellen leicht aggregiert) vor, die die beiden Spezialrechnungen des Bundes aufnimmt. Ergänzend erachten wir die vorgeschlagenen Flow Charts zur Darstellung der Finanzströme als sinnvoll.

- › Die **übrigen Spezialrechnungen** werden problemorientiert erstellt und eher in Form von Expertenberichten als in periodischer Form dargestellt. Eine Ausnahme stellt allenfalls eine kontinuierliche Wertschöpfungsrechnung Verkehr dar. Diese soll aber im Rahmen der Nutzenprojekte entwickelt werden und ist deshalb nicht direkt Bestandteil von TRAKOS.
- › **Grenzkostenrechnung:** Dieses Ergebnis richtet sich weniger an die Öffentlichkeit, sondern an die interessierte Fachwelt, die diese Informationen direkt weiter verwenden kann. Die Publikation erfolgt einmalig und wird periodisch (z.B. alle fünf Jahre) aufdatiert. Angesichts der Fachspezifischen Ausrichtung empfehlen wir, die Grenzkostenrechnung nicht in die Publikation von TRAKOS zu integrieren. Es ist zu überprüfen, in wie weit eine solche Rechnung im Rahmen der Fachkommunikation (z.B. VSS, BAV) oder im Rahmen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung beim BFS erarbeitet werden kann.

ANNEX: BASISTABELLEN FÜR DIE KOSTENSCHÄTZUNGEN

PERSONENWAGEN

PERSONENWAGEN: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	52.705 Mia.	Fahrzeug-km 2003	BFS 2005
Verkehrsleistung	85.317 Mia.	Personen-km 2003	BFS 2005
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	51 Rp./Fzkm	Betriebskosten ohne Steuern und Versicherungen (inkl. Versicherung: 67 Rp./Fzkm), Neupreis 27'000 CHF, Jahresfahrleistung 15'000 km. fix: 61%, variabel 39%	auf Basis TCS 2001
Kapitalkosten	50.9% Anteil an Gesamtkosten	umfasst Amortisation 26.9%, Kapitalzinsen 2.0% und Wertverminderung 10.1% = 39% von Gesamtkosten bzw. 50.9% von Kosten ohne Steuern- und Versicherungen	auf Basis TCS 2001
Erträge	27.031 Mia. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern. Annahme: privat kostendeckend finanziert.	
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	da Kostendeckung erzielt wird.	
Infrastruktur			
Gesamtkosten	5.409 Mia. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003 Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total), ohne Saldozinsen	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 1.655 Mia. Kapitalkosten 3.754 Mia.	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-129 Mio. CHF)	Anteil an Saldozinsen gem. Strassenrechnung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	5.698 Mia. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003, Aufteilung in zweckgebundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2003
Restkosten für Staat	-289.0 Mio. CHF	Erträge für Staat, ohne Saldozinsen	gem. Strassenrechnung 03

PERSONENWAGEN: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Unfallkosten			
Soziale Kosten	6.95 Mia. CHF	davon 3.14 Mia. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002
Gesamterträge	6.21 Mia. CHF	davon 42 Mio. als zweckgebundene Abgabe, 6.17 Mia. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	734 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	111.4 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil PW	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	774.2 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil PW	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	371.8 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil PW	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	539.5 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil PW	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	1'101.8 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Staukosten	905.3 Mio. CHF	Staukosten Strasse, gem. Aufdatierung in UNITE	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten									Erträge (Transfers)					Nettokosten (Finale Kostenträger)					
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Primäre Kostenträger					Gesamterträge					Total	Kostenträger				
					Verkehrsteilnehmer	Öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit	Privat finanziert	Tarifeinnahmen	Zweckgebundene Abgaben	Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL	Verkehrsteilnehmer	Öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit	
Betrieb Verkehrsmittel Betriebskosten Effektive Kapitalkosten Fahrzeug Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	27'031'061 13'259'244 13'771'817	16'490'867	10'540'193	27'031'061	27'031'061					27'031'061	27'031'061				0	0				
Infrastruktur Betrieb Effektive Kapitalkosten Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	5'408'968 1'655'002 3'753'966	4'048'523	1'360'446	5'153'700			5'408'968			5'697'600		2'974'140	2'723'460		-288'632		-288'632			
Sicherheit Unfallkosten und -Folgekosten	6'947'923		6'947'923	3'135'606	6'171'278		244'620	532'025		6'213'627	6'171'278	42'349			734'296	0	0	0	202'271	532'025
Umwelt Luftverschmutzung (Gebäudeschäden) Luftverschmutzung (Gesundheitskosten) Lärm Natur und Landschaft Weitere Kosten (Klima etc.)	2'898'719 111'400 774'219 371'780 539'530 1'101'790	485'577	2'413'142	449'445			1'445	2'897'274							2'898'719		1'445	2'897'274		
Weitere Kosten Verspätungskosten	905'297	0	905'297	181'059	905'297										905'297	905'297				

MR

MOTORISIERTE ZWEIRÄDER: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	MR+Mofa, in 1000 km FZKM 2003: 2'186'000	Fahrzeug-km MR+Mofa 2003	BFS 2006a
Verkehrsleistung	PKM 2003: 2'687'000	Personen-km MR+Mofa 2003	BFS 2006a
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	73 Rp./Fzkm (gewichteter Mittelwert MR+Mofa) 1.61 Mio. CHF total	Betriebskosten ohne Steuern und Versicherungen berechnet für MR mit TCS Tool (Neupreis 13'500 CHF, Jahresfahrleistung 5'000 km), für Mofa 35 Rp./Fzkm auf Basis Fachartikel. fix: 70%, variabel 30%	auf Basis TCS 2001 (für Motorräder, Berechnungstool auf Homepage), Fachartikel Motorradzeitschriften
Kapitalkosten	50.9% Anteil an Gesamtkosten	umfasst Amortisation 26.9%, Kapitalzinsen 2.0% und Wertverminderung 10.1% = 39% von Gesamtkosten bzw. 50.9% von Kosten ohne Steuern- und Versicherungen	auf Basis TCS 2001
Erträge	1.61 Mia. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern. Annahme: privat kostendeckend finanziert.	
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	da Kostendeckung erzielt wird.	
Infrastruktur			
Gesamtkosten	172.6 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003 (unveröffentlicht) Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total), ohne Saldozinsen	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 53 Mio. CHF Kapitalkosten 120 Mio. CHF	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-4.1 Mio.)	Anteil an Saldozinsen gem. Anteil Gesamtkosten MR an Strassenrechnung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	164.2 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003, Aufteilung in zweckgebundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2002
Restkosten für Staat	8.4 Mio. CHF	Restkosten (ohne Saldozinsen)	gem. Strassenrechnung 03

MOTORISIERTE ZWEIRÄDER: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Unfallkosten			
Soziale Kosten	2.09 Mia. CHF	davon 569 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002
Gesamterträge	1.74 Mia. CHF	davon 3 Mio. als zweckgebundene Abgaben, 1.74 Mia. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	374 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	1.85 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil MR	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	29.8 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil MR	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	151.1 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil MR	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	9.3 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil MR	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	23.0 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Staukosten	n.a.	keine Staukosten berechnet für Motorräder in UNITE 2002 bzw. INFRAS 1998	

in 1'000 CHF	Bruttokosten					Erträge (Transfers)				Nettokosten (Finale Kostenträger)			
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Primäre Kostenträger	Gesamterträge				Total	Kostenträger		
					Verkehrsteilnehmer Öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit		Privat finanziert Tarifeinnahmen Zweckgebundene Abgaben Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben Abgeltungen für GWL			Verkehrsteilnehmer Öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit			
Betrieb Verkehrsmittel	1'610'595	1'127'416	483'178	1'610'595	1'610'595	1'610'595	1'610'595			0	0		
Betriebskosten	653'266												
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	957'329												
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten													
Infrastruktur	172'629	129'210	43'419	175'300		164'200		85'712	78'488	8'429		8'429	
Betrieb	52'820												
Effektive Kapitalkosten	119'809												
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	0												
Sicherheit	2'091'022		2'091'022	568'853	1'740'496	1'743'534	1'740'496		3'038	347'488	0	0	0 32'773 314'715
Unfallkosten und -Folgekosten													
Umwelt	215'157	8'341	206'816	137'698						215'157			191 214'966
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	1'848		1'848	1'307									1'848
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	29'835		29'835	1'502									42 29'794
Lärm	151'182		151'182	134'889									149 151'033
Natur und Landschaft	9'268	8'341	927	0									9'268
Weitere Kosten (Klima etc.)	23'023		23'023	0									23'023
Weitere Kosten										0			
Verspätungskosten	0	0	0	0									

CAR

CAR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	95 Mio.	Fahrzeug-km 2003	BFS 2006a
Verkehrsleistung	2'017 Mio.	Personen-km 2003	BFS 2006a
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	4.10 CHF/Fzkm	Betriebskosten ohne Steuern und Versicherungen (inkl. Steuern+Versicherung: 4.52 CHF/Fzkm), 2-Achs-Car, 50 Plätze fix: 75%, variabel 25%	auf Basis ASTAG 2004
Kapitalkosten	17.7% Anteil an Gesamtkosten	umfasst kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen	auf Basis ASTAG 2004
Erträge	389 Mio. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern. Annahme: privat kostendeckend finanziert.	
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	da Kostendeckung erzielt wird.	
Infrastruktur			
Gesamtkosten	115.1 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003 Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total), ohne Saldozinsen	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 35.2 Mio. CHF Kapitalkosten 79.8 Mio. CHF	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-2.8 Mio.)	Anteil an Saldozinsen gem. Strassenrechnung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	113.2 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2001 der Strassenrechnung 2003, Aufteilung in zweckgebundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2003
Restkosten für Staat	1.9 Mio. CHF	Restkosten für Staat (ohne Saldozinsen)	gem. Strassenrechnung 03
Unfallkosten			
Soziale Kosten	168 Mio. CHF	davon 75.6 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002

CAR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Gesamterträge	164.6 Mio. CHF	davon 0.4 Mio. als zweckgebundene Abgabe, 157 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge) sowie 6.6 Mio. durch angerechnete, nicht für Strassenzwecke vorgesehene LSVA-Anteile (Aufteilung LKW-Car gem. Fahrleistung, ½ für Unfälle, ½ für Umwelt)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	3.1 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	4.7 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil Car	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	15.7 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil Car	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	8.8 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil Car	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	2.6 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil Car	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	11.3 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
Erträge aus Anrechnung LSVA	6.6 Mio. CHF	6.6 Mio. CHF durch angerechnete, nicht für Strassenzwecke vorgesehene LSVA-Anteile	
weitere Kosten			
Staukosten	n.a.	keine Staukosten berechnet für Car in UNITE 2002 bzw. INFRAS 1998	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten									Erträge (Transfers)					Nettokosten (Finale Kostenträger)							
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Primäre Kostenträger						Gesamterträge						Total	Kostenträger				
					Verkehrsteilnehmer	öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit		Privat finanziert	Tarifeinnahmen	Zweckgebundene Abgaben	Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL		Verkehrsteilnehmer	öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit	
Betrieb Verkehrsmittel	389'090	293'299	95'791	389'090	389'090					389'090	389'090						0	0				
Betriebskosten	320'056																					
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	69'034																					
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten																						
Infrastruktur	115'052	86'114	28'937	119'600				115'052		113'200			59'090	54'110			1'852				1'852	
Betrieb	35'203																					
Effektive Kapitalkosten	79'849																					
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	0																					
Sicherheit																						
Unfallkosten und -Folgekosten	167'648		167'648	74'562	157'619			2'989	7'039	164'580	157'619		376	6'584			3'068	0	0	0	-3'971	7'039
Umwelt	43'048	2'383	40'664	11'932				30	43'017	6'584			6'584				36'463				-6'554	43'017
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	4'679		4'679	3'308					4'679													
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	15'664		15'664	789				22	15'643													
Lärm	8'781		8'781	7'835				9	8'772													
Natur und Landschaft	2'648	2'383	265	0					2'648													
Weitere Kosten (Klima etc.)	11'275		11'275	0					11'275													
Weitere Kosten																						
Verspätungskosten	0	0	0	0													0					

ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR

ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	Ortsverkehr 127 Mio., Automobilunternehmungen 160 Mio., Total ÖV- Strasse: 287 Mio.	Fahrzeug-km 2003, Kategorie Ortsverkehr: Tram, Trolleybusse, Dieselbusse, Kategorie Automobilunternehmungen: Dieselbusse	BFS 2005
Verkehrsleistung	Ortsverkehr: 3'019 Mio. Automobilunternehmungen: 1'820 Mio. Total ÖV Strasse: 4'839 Mio.	Personen-km 2003, Kategorie Ortsverkehr: Tram, Trolleybusse, Dieselbusse, Kategorie Automobilunternehmungen: Dieselbusse	BFS 2005
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	2.29 Mia. CHF	Betriebskosten gem. ÖV-Statistik 2003: Personal- und Sachaufwand, nicht amorti- sierbare Investitionen, Abschreibungen und Kapitalkosten.	BFS 2005
Kapitalkosten	274 Mio. CHF	Umfassen Kapitalkosten gem. BFS 2005	auf Basis BFS 2005
Erträge	Tarifeinnahmen: 1'052 Mio. CHF, Nebenerträge: 178 Mio. CHF	Tarifeinnahmen und Nebenerträge	auf Basis BFS 2005
Abgeltungen für GWL	total 1'025.3 Mio. CHF	Umfasst Abgeltungen und weitere Beiträge der öffentlichen Hand	auf Basis BFS 2005
Restkosten für Staat bzw. Allge- meinheit	35.2 Mio. CHF	Gewinne in der Kategorie 'Automobilunter- nehmungen' von ca. 2.1 Mio. CHF und Verluste in der Kategorie 'Ortsverkehrsun- ternehmungen' von ca. 37.3 Mio. CHF	auf Basis BFS 2005
Infrastruktur			
Gesamtkosten	112.5 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Stras- senrechnung 2003, Kategorie 'öffentliche Cars/Busse' (ohne Trams, Trolleybusse), VGR-relevant: 115.6 Mio. CHF Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total)	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapi- talkosten	Betrieb 34.4 Mio. CHF Kapitalkosten 78.1 Mio. CHF	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-2.7 Mio. CHF)	Anteil an Saldozinsen gem. Strassenrech- nung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	14.3 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Stras- senrechnung 2003, Aufteilung in zweckge- bundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2003

ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Restkosten für Staat	98.2 Mio. CHF	Restkosten für Staat	gem. Strassenrechnung 03
Unfallkosten			
Soziale Kosten	107.7 Mio. CHF	davon 61.8 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten), ohne Tram	Ecoplan 2002
Gesamterträge	103.0 Mio. CHF	davon 0.2 Mio. als zweckgebundene Abgabe, 102.9 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	4.7 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	11.1 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil ÖV, ohne Tram+Trolleybusse	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	50.7 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil ÖV, ohne Tram+Trolleybusse	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	18.2 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil ÖV	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	-	nicht berechnet in Econcept 2004	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	29.5 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert), Anteil ÖV (nur Dieselbusse Orts- und Regionalverkehr)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Verspätungskosten	17.1 Mio.	Verspätungskosten Ortsverkehr (Tram, Trolleybusse, Busse der städtischen Verkehrsunternehmungen). Hochrechnung auf Basis einer Fallstudie Zürich innerhalb UNITE	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten									Erträge (Transfers)						Nettokosten (Finale Kostenträger)							
	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Kostenträger						Gesamterträge	Privat finanziert	Tarifeinnahmen	Nebenerträge	Zweckgebundene Abgaben	Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL inkl. Betriebsbeiträge der öffentlichen Hand	Total	Kostenträger				
Kostenbereiche und -arten					Verkehrsteilnehmer	Öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit														
Betrieb Verkehrsmittel	2'290'738	1'685'640	605'098	2'290'738	2'290'738					2'255'570		1'052'338	177'889		1'025'343			35'168	-2'091	37'261			
Betriebskosten	2'016'992	1'411'895	605'098		2'016'992																		
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	273'746	273'746			273'746																		
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten																							
Infrastruktur	112'490	84'197	28'293	115'600			112'490			14'300				19'300				98'190		98'190			
Betrieb	34'419																						
Effektive Kapitalkosten	78'071																						
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	0																						
Sicherheit																							
Unfallkosten und -Folgekosten	107'701		107'701	61'827	102'875			1'304	3'523	103'027	102'875			152				4'674	0	0	0	1'151	3'523
Umwelt	109'512		109'469	26'653		89	#####											109'512		89	109'424		
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	11'143		11'100	7'878		11'143																	
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	50'696		50'696	2'552		71	50'626																
Lärm	18'182		18'182	16'222		18	18'164																
Natur und Landschaft																							
Weitere Kosten (Klima etc.)	29'492		29'492	0		29'492			29'492														
Weitere Kosten																							
Verspätungskosten	17'118		17'118	1'712	15'407	1'712												17'118	15'407	1'712			

LIEFERWAGEN

LIEFERWAGEN: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	3'149 Mio.	Fahrzeug-km 2003	BFS 2006b
Verkehrsleistung	843 Mio.	Tonnen-km 2003	BFS 2006b
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	1.88 CHF/Fzkm	Betriebskosten ohne Steuern und Versicherungen (inkl. Steuern+Versicherung: 2.10 Rp./Fzkm), Lieferwagen 3.5t mit Hebebühne, ASTAG Tabelle T021 fix: 82%, variabel 18%	auf Basis ASTAG 2004
Kapitalkosten	12.9% Anteil an Gesamtkosten	umfasst kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen	auf Basis ASTAG 2004
Erträge	5.925 Mia. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern+Versicherungen. Annahme: privat kostendeckend finanziert.	
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	Kostendeckung erzielt.	
Infrastruktur			
Gesamtkosten	372.8 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003, davon 353.3 Mio. CHF VGR-relevant Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total), ohne Saldozinsen	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 114 Mio. CHF Kapitalkosten 259 Mio. CHF	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-8.9 Mio.)	Anteil an Saldozinsen gem. Strassenrechnung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	500.5 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003, Aufteilung in zweckgebundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2003
Restkosten für Staat	-127.7 Mio. CHF	= Erträge für Staat (ohne Saldozinsen)	gem. Strassenrechnung 03
Unfallkosten			
Soziale Kosten	467 Mio. CHF	davon 216 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002

LIEFERWAGEN: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Gesamterträge	417 Mio. CHF	davon 2.3 Mio. als zweckgebundene Abgabe, 415 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	50.0 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	17.7 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil LI	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	203.4 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil LI	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	88.0 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil LI	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	43.7 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil LI	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	126.3 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Staukosten	26.3 Mio. CHF	Staukostenberechnung UNITE	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten									Erträge (Transfers)				Nettokosten (Finale Kostenträger)						
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten davon fix davon variabel davon VGR-relevant				Primäre Kostenträger					Gesamterträge				Total Kostenträger						
					Verkehrsteilnehmer Öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit					Privat finanziert Tarifeinnahmen Zweckgebundene Abgaben Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben Abgeltungen für GWL				Verkehrsteilnehmer Öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit						
Betrieb Verkehrsmittel	5'925'073	5'056'089	868'984	5'925'073	5'925'073					5'925'073	5'925'073			0						
Betriebskosten	5'161'182													0						
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	763'891																			
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten																				
Infrastruktur	372'817	279'047	93'770	353'300	372'817					500'500	261'260 239'240			-127'683						
Betrieb	114'072													-127'683						
Effektive Kapitalkosten	258'745																			
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	0																			
Sicherheit																				
Unfallkosten und -Folgekosten	467'279		467'279	215'705	415'024					417'290	415'024			2'266	49'989					
Umwelt	479'151	39'323	439'829	101'512	370 478'781									479'151						
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	17'742		17'742	12'725	17'742															
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	203'387		203'387	10'240	283 203'104															
Lärm	88'033		88'033	78'546	87 87'946															
Natur und Landschaft	43'692	39'323	4'369	0	43'692															
Weitere Kosten (Klima etc.)	126'297		126'297	0	126'297															
Weitere Kosten																				
Verspätungskosten	26'336	0	26'336	26'336	26'336									26'336 26'336						

LKW

LKW: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	2'114.9 Mio.	Fahrzeug-km 2003	BFS 2006b
Verkehrsleistung	14'168 Mio.	Tonnen-km 2003	BFS 2006b
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	2.68 CHF/Fzkm	Betriebskosten ohne Steuern und Versicherungen (inkl. Steuern+Versicherung: 3.59 Rp./Fzkm), 3-Achs-Motorwagen, 26t, 80000 km, Kaufpreis 205'000 (entspricht Schweizerischem Durchschnitts-LKW gem. ARE 2004, fahrleistungsgewichteter Schnitt fix: 80%, variabel 20%	auf Basis ASTAG 2004
Kapitalkosten	11.6% Anteil an Gesamtkosten	umfasst kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen	auf Basis ASTAG 2004
Erträge	5.659 Mia. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern. Annahme: privat kostendeckend finanziert (Kosten=Erträge).	
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	da Kostendeckung erzielt wird.	
Infrastruktur			
Gesamtkosten	906.3 Mio. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003 (unveröffentlicht), davon 884.2 Mio. CHF VGR-relevant Aufteilung fix/variabel: variabel: baulicher Unterhalt und 50% betrieblicher Unterhalt (Aufteilung gem. Strassenrechnung total), ohne Saldozinsen	Strassenrechnung 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 277.3 Mio. CHF Kapitalkosten 629.0 Mio. CHF	Aufteilung gemäss Strassenrechnung 2003 (Strasse gesamt)	Strassenrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	(-21.7 Mio.)	Anteil an Saldozinsen gem. Strassenrechnung 2003 total, in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt	Strassenrechnung 2003
Erträge gesamt	1.190 Mia. CHF	gem. Kategorienrechnung 2003 der Strassenrechnung 2003, Aufteilung in zweckgebundene Abgaben und weitere Abgaben gem. Strasse total	Strassenrechnung 2003
Restkosten für Staat	-283.7 Mio. CHF	= Erträge für Staat (ohne Saldozinsen)	gem. Strassenrechnung 03

LKW: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Unfallkosten			
Soziale Kosten	452 Mio. CHF	davon 247 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002
Gesamterträge	558.3 Mio. CHF	davon 2.2 Mio. durch zweckgebundene Abgaben/Gebühren, 402 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge) sowie 154 Mio. CHF durch angerechnete, nicht für Strassenzwecke vorgesehene LSVA-Anteile (Aufteilung LKW-Car gem. Fahrleistung, ½ für Unfälle, ½ für Umwelt)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	-105.8 CHF	Saldo aus Kosten und Erträge = Erträge für den Staat in Höhe der angerechneten LSVA (-144 Mio. CHF) sowie externe Kosten bei der Allgemeinheit (38 Mio. CHF)	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	98.8 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil LKW	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	451.1 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil LKW	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	231.5 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil LKW	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	66.2 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil LKW	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	260.1 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
Erträge aus Anrechnung LSVA	154 Mio. CHF	184 Mio. CHF durch angerechnete, nicht für Strassenzwecke vorgesehene LSVA-Anteile (Aufteilung LKW-Car gem. Fahrleistung, ½ für Unfälle, ½ für Umwelt)	
weitere Kosten			
Staukosten	34.6 Mio. CHF	Staukostenberechnung UNITE (Aufdatierung der Studie INFRAS 1998)	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten				Erträge (Transfers)						Nettokosten (Finale Kostenträger)					
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Primäre Kostenträger	Gesamterträge	Privat finanziert	Tarifeinnahmen	Zweckgebundene Abgaben	Weitere anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL	Total	Kostenträger			
					Verkehrsteilnehmer Öffl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit								Verkehrsteilnehmer Öffl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit			
Betrieb Verkehrsmittel Betriebskosten Effektive Kapitalkosten Fahrzeug Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	5'658'743 5'003'943 654'799	4'535'297	1'123'445	5'658'743	5'658'743	5'658'743	5'658'743					0	0			
Infrastruktur Betrieb Effektive Kapitalkosten Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	906'276 277'297 628'979 0	678'332	227'943	884'200		906'276	1'190'000		621'178	568'822		-283'724		-283'724		
Sicherheit Unfallkosten und -Folgekosten	452'445		452'445	247'055	401'704		558'294	401'704	2'174	154'416		-105'849	0	0	0	-144'032
Umwelt Luftverschmutzung (Gebäudeschäden) Luftverschmutzung (Gesundheitskosten) Lärm Natur und Landschaft Weitere Kosten (Klima etc.)	1'107'771 98'837 451'130 231'487 66'200 260'117	59'580	1'048'154 98'800 451'130 231'487 6'620 260'117	300'144 70'891 22'714 206'539		857 628 229	1'106'915 98'837 450'502 231'258 66'200 260'117			154'416		953'356		-153'559	1'106'915	
Weitere Kosten Verspätungskosten	34'566		34'566	34'566	34'566							34'566	34'566			

SCHIENE: PERSONENVERKEHR

SCHIENE PERSONENVERKEHR: BASIS-TABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	147.2 Mio.	Zugs-km 2003	BFS 2006a
Verkehrsleistung	14'147.3 Mio.	Personen-km 2003	BFS 2006a
Betrieb Verkehrsmittel			
Aufteilung Personen- und Güterverkehr	Aufteilung der gesamten Betriebskosten aus der Eisenbahnrechnung 2002 nach Abzug der Infrastrukturbenützungsgebühren mit Hilfe der Detail-Spartenrechnungen 2002 (für SBB, BLS, RM, RhB, RBS) gem. Aufwand Personen- und Güterverkehr		Eisenbahnrechnung 2003 inkl. Basisdaten Spartenrechnungen
Betriebskosten total	3.3 Mia. CHF	davon Betriebskosten 2.7 Mia. CHF 80% fix/20% variabel (Grobannahme), Kapitalkosten fix, Volkswirtschaftliche Zusatzkosten fix, Rest Kapitalkosten, siehe nächste Zeile	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Kapitalkosten	474 Mio. CHF	Aufteilung Betriebs-/Kapitalkosten gem. Schiene total in Eisenbahnrechnung	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	130 Mio. CHF	Entspricht der Differenz aus volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kapitalkosten (Saldozinsen in Höhe von 1.76 Mia. CHF in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Erträge	Tarifeinnahmen: 2'156.0 Mio. CHF Nebenerträge: 949.0 Mio. CHF	Verkehrserträge und Nebenerträge	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Abgeltungen GWL	1'015 Mio. CHF	Abgeltungen für Gemeinwirtschaftliche Leistungen Personenverkehr	gem. Detailanalyse Eisenbahnrechnung und ÖV-Statistik 2002/2003
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	- 822 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträgen: = Erträge für den Staat (ohne Berücksichtigung Saldozinsen)	berechnet
Infrastruktur			
Aufteilung Personen- und Güterverkehr	Aufteilung der gesamten Infrastrukturkosten aus der Eisenbahnrechnung 2003 nach Abzug der nicht betriebsnotwendigen Infrastrukturkosten- und Erträge (Annahme: Kostendeckung!) mit Hilfe der Detail-Spartenrechnungen 2002 (für SBB, BLS, RM, RhB, RBS) gem. Aufwand Infrastrukturbenützungsgebühren Personen- und Güterverkehr		Eisenbahnrechnung 2003 inkl. Basisdaten Spartenrechnungen
Gesamtkosten	2.1 Mia. CHF	gem. obiger Aufteilung, davon Betriebskosten 861 Mio. CHF 80% fix/20% variabel (Grobannahme), Kapitalkosten fix, Volkswirtschaftliche Zusatzkosten fix, Kapitalkosten siehe nächste Zeile	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003

SCHIENE PERSONENVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Kapitalkosten	Kapitalkosten 867 Mio. CHF	gem. obiger Aufteilung, 100% fix	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	373 Mio. CHF	Entspricht der Differenz aus volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kapitalkosten, 100% fix (Saldozinsen in Höhe von 1.07 Mia. CHF in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Abgeltungen	1'250 Mio. CHF	Abgeltungen IS (gem. obiger Aufteilung)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Restkosten für Staat	851 Mio. CHF	= Restkosten für Staat (ohne Berücksichtigung Saldozinsen)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Unfallkosten			
Soziale Kosten	98.8 Mio. CHF	davon 34.4 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002
Gesamterträge	88.6 Mio. CHF	davon 0.1 Mio. durch zweckgebundene Abgaben/Gebühren, 88.5 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	10.2 CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	5.9 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil Schiene P	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	45.9 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil Schiene P	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	101.4 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil Schiene P	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	67.0 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil Schiene P	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	50.3 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Verspätungskosten	95.8 Mio. CHF	Verspätungskosten auf Basis Analyse Pünktlichkeitsstatistik SBB	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten									Erträge Transfers					Nettokosten (Finale Kostenträger)							
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Kostenträger					Gesamterträge	Privat finanziert	Tarfeinnahmen	Nebenerträge	Zweckgebundene Abgaben	Übrige anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL	Total	Kostenträger				
					Verkehrsteilnehmer	öfentl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit									Verkehrsteilnehmer	öfentl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit
Betrieb Verkehrsmittel	3'297'626	3'109'606	188'020	3'168'089						4'119'647		2'156'000	948'933		1'014'713		-822'020					-822'020
Betriebskosten	2'693'708	2'505'688	188'020	2'693'708		2'693'708																
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	474'381	474'381	0	474'381		474'381																
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	129'537	129'537	0	0				129'537														
Infrastruktur	2'100'778	1'928'638	172'140	1'727'378			1'727'378	373'400		1'249'877		0			1'249'877		850'901					850'901
Betrieb	860'699	688'559	172'140	860'699			860'699															
Effektive Kapitalkosten	866'679	866'679		866'679			866'679															
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	373'400	373'400						373'400														
Sicherheit																						
Unfallkosten und -Folgekosten	98'760		98'760	34'442	88'481			745	9'534	88'599	88'481			118			10'160	0	0	0	627	9'534
Umwelt	270'400	66'950	203'450	89'296				235	270'165								270'400					235 270'165
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	5'875		5'875	4'079					5'875													
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	45'886		45'886	2'310				64	45'822													
Lärm	101'355		101'355	82'906				171	101'184													
Natur und Landschaft	66'950	66'950		0					66'950													
Weitere Kosten (Klima etc.)	50'335		50'335	0					50'335													
Weitere Kosten																						
Verspätungskosten	95'797		95'797	9'580	95'797	9'580											95'797	9'580				

SCHIENE: GÜTERVERKEHR

SCHIENE GÜTERVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahrleistungen	30.5 Mio.	Zugs-km 2003	BFS 2006a
Verkehrsleistung	9'534 Mio.	Tonnen-km 2003	BFS 2006a
Betrieb Verkehrsmittel			
Aufteilung Personen- und Güterverkehr	Aufteilung der gesamten Betriebskosten aus der Eisenbahnrechnung 2003 nach Abzug der Infrastrukturbenützungsgebühren mit Hilfe der Detail-Spartenrechnungen 2002 (für SBB, BLS, RM, RhB, RBS) gem. Aufwand Personen- und Güterverkehr		Eisenbahnrechnung 2003 inkl. Basisdaten Spartenrechnungen
Betriebskosten	1.547 Mia. CHF	davon reine Betriebskosten 1.264 Mia. CHF 80% fix/20% variabel (Grobannahme), Kapitalkosten fix, Volkswirtschaftliche Zusatzkosten fix, Kapitalkosten siehe nächste Zeile	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Kapitalkosten	223 Mio. CHF	Aufteilung Betriebs-/Kapitalkosten gem. Schiene total in Eisenbahnrechnung	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	60.7 Mio. CHF	Entspricht der Differenz aus volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kapitalkosten (Saldozinsen in Höhe von 827 Mio. CHF in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Erträge	Tarifeinnahmen: 1'118.4 Mio. CHF Nebenerträge: 241.6 Mio. CHF	Verkehrserträge und Nebenerträge	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Abgeltungen GWL	284.8 Mio. CHF	Abgeltungen für Gemeinwirtschaftliche Leistungen Güterverkehr	gem. Detailanalyse Eisenbahnrechnung und ÖV-Statistik 2002/2003
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	-97.9 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträgen: = Erträge für Staat (ohne Berücksichtigung der Saldozinsen)	berechnet
Infrastruktur			
Aufteilung Personen- und Güterverkehr	Aufteilung der gesamten Infrastrukturkosten aus der Eisenbahnrechnung 2003 nach Abzug der nicht betriebsnotwendigen Infrastrukturkosten- und Erträge (Annahme: Kostendeckung!) mit Hilfe der Detail-Spartenrechnungen 2002 (für SBB, BLS, RM, RhB, RBS) gem. Aufwand Infrastrukturbenützungsgebühren Personen- und Güterverkehr		Eisenbahnrechnung 2003 inkl. Basisdaten Spartenrechnungen
Gesamtkosten	815 Mio. CHF	gem. obiger Aufteilung, davon Betriebskosten 334 Mio. CHF 80% fix/20% variabel (Grobannahme), Kapitalkosten fix, Volkswirtschaftliche Zusatzkosten fix	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Kapitalkosten	Kapitalkosten 336 Mio. CHF	gem. obiger Aufteilung, 100% fix	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003

SCHIENE GÜTERVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	145 Mio. CHF	Entspricht der Differenz aus volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kapitalkosten, 100% fix (Saldozinsen in Höhe von 414 Mio. CHF in der Pilotrechnung nicht berücksichtigt)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Abgeltungen	485 Mio. CHF	Abgeltungen IS (gem. obiger Aufteilung)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Restkosten für Staat	330 Mio. CHF	= Restkosten für Staat (ohne Berücksichtigung Saldozinsen)	auf Basis Eisenbahnrechnung 2003
Unfallkosten			
Soziale Kosten	21.5 Mio. CHF	davon 7.4 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	Ecoplan 2002
Gesamterträge	19.3 Mio. CHF	durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. Ecoplan 2002
Externe Kosten	2.2 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. Ecoplan 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	8.1 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil Schiene G	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	54.3 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil Schiene G	gem. Ecoplan 2004a
Lärmkosten	27.2 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil Schiene G	gem. Ecoplan 2004b
Natur- und Landschaft	36.1 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil Schiene G	gem. Econcept 2004
Weitere externe Umweltkosten (v.a. Klima, vor- und nachgelagerte Prozesse)	28.4 Mio. CHF	v.a. Klimakosten, weitere Umweltkosten (Ernteverluste, Waldschäden, Boden, etc.), Kosten vor- und nachgelagerter Prozesse, Zusatzkosten in städtischen Räumen. Vermeidungskostensatz Klima/vor- u. nachgelagerte Prozesse: 57.5 CHF/t CO ₂ (Mittelwert kurz- und langfristige Betrachtungsweise, jeweils Basiswert)	INFRAS 2005
weitere Kosten			
Verspätungskosten	10.5 Mio. CHF	Verspätungskosten auf Basis Analyse Pünktlichkeitsstatistik SBB	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Bruttokosten								Erträge Transfers				Nettokosten (Finale Kostenträger)							
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten davon fix davon variabel davon VGR-relevant				Kostenträger				Gesamterträge Privat finanziert Tarifeinnahmen Nebenerträge Zweckgebundene Abgaben Übrige anrechenbare Steuern/Abgaben Abgeltungen für GWL				Total Kostenträger							
					Verkehrsteilnehmer öfentl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit								Verkehrsteilnehmer öfentl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit							
Betrieb Verkehrsmittel	1'546'829	1'458'634	88'195	1'486'066					1'644'761	1'118'400			241'567	284'795		-97'933	-97'933			
Betriebskosten	1'263'547	1'175'352	88'195	1'263'547	1'263'547															
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug	222'519	222'519		222'519	222'519															
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	60'763	60'763			60'763															
Infrastruktur	815'221	748'421	66'800	670'320	670'320				485'023	0			485'023		330'198	330'198				
Betrieb	334'000	267'200	66'800	334'000	334'000															
Effektive Kapitalkosten	336'321	336'321		336'321	336'321															
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	144'900	144'900			144'900															
Sicherheit																				
Unfallkosten und -Folgekosten	21'540		21'540	7'415	19'280	163		2'096	19'305	19'280			24		2'235	0	0	0	139	2'096
Umwelt	154'004	36'050	117'954	30'616	121				153'882						154'004	121			153'882	
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	8'079		8'079	5'610	8'079															
Luftverschmutzung (Gesundheitskosten)	54'292		54'292	2'734	76				54'217											
Lärm	27'228		27'228	22'272	46				27'182											
Natur und Landschaft	36'050	36'050		0	36'050															
Weitere Kosten (Klima etc.)	28'354		28'354	0	28'354															
Weitere Kosten																				
Verspätungskosten	10'534		10'534	1'053	10'534	1'053									10'534	1'053				

LUFTVERKEHR

LUFTVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Flugbewegungen	537'813	Flugbewegungen 2000, nur kommerzieller Linien- und Charterverkehr der Landes- und Regionalflughäfen	BAZL 2003, BFS 2004a
Verkehrsleistung	nicht bestimmt	Transportierte Passagiere: 34'426'801 Transportierte Tonnen: ca. 762'000	BAZL 2003, BFS 2004a
Betrieb Verkehrsmittel			
Betriebskosten	3.98 Mia. CHF	nur Aviation, Annahme: Umsatz = Kosten minus Infrastrukturbenützungsgebühren Aufteilung fix: 70%, variabel 30% (Grobschätzung)	INFRAS/Ecoplan/Güller Güller 2003
Kapitalkosten	keine Aufteilung	fehlende Grundlagen zur Aufteilung in Betriebs- und Kapitalkosten	INFRAS/Ecoplan/Güller Güller 2003
Erträge	3.98 Mia. CHF	entsprechen den Betriebskosten ohne Steuern. Annahme: privat kostendeckend finanziert.	INFRAS/Ecoplan/Güller Güller 2003
Restkosten für Staat bzw. Allgemeinheit	0	da Kostendeckung erzielt wird.	INFRAS/Ecoplan/Güller Güller 2003
Infrastruktur			
Gesamtkosten	902.6 Mio. CHF	gem. Infrastrukturkostenstudie Luftfahrt Aufteilung fix/variabel: variabel: Betriebskosten 80% fix, 20% variabel, Kapitalkosten 100% fix, volkswirtschaftliche Zusatzkosten 100% fix	INFRAS 2003
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 632.8 Mio. CHF Kapitalkosten 155.2 Mio. CHF	gem. Infrastrukturkostenstudie Luftfahrt	INFRAS 2003
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	114.6 Mio. CHF	gem. Infrastrukturkostenstudie Luftfahrt	INFRAS 2003
Erträge gesamt	756.6 Mio. CHF	gem. Infrastrukturkostenstudie Luftfahrt	INFRAS 2003
Restkosten für Staat	145.9 Mio. CHF	Restkosten für Staat	INFRAS 2003

LUFTVERKEHR: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Unfallkosten			
Soziale Kosten	157 Mio. CHF	davon 87.0 Mio. CHF VGR-relevant (Summe aus medizinischen Behandlungskosten, Wiederbesetzungskosten, Bruttoproduktionsausfall, Administrativkosten, Sachschäden sowie Polizei- und Rechtsfolgekosten)	gem. UNITE 2002
Gesamterträge	140.7 Mio. CHF	140.7 Mio. durch Verkehrsteilnehmer privat finanziert (Versicherungsbeiträge)	gem. UNITE 2002
Externe Kosten	16.6 Mio. CHF	Saldo aus Kosten und Erträge	gem. UNITE 2002
Umweltkosten			
Gebäudeschäden	5.3 Mio. CHF	Gebäudeschäden 2000, Anteil Luftverkehr	gem. INFRAS 2004
Gesundheitskosten	28.5 Mio. CHF	Gesundheitskosten 2000, Anteil Luftfahrt	UNITE 2002
Lärmkosten	43.6 Mio. CHF	Lärmkosten 2000, Anteil Luftfahrt	UNITE 2002
Natur- und Landschaft	8.9 Mio. CHF	Natur- und Landschaftskosten 2000, Anteil Luftfahrt	UNITE 2002
Klimakosten (weitere externe Umweltkosten)	80.8 Mio. CHF	Klimakosten Luftfahrt Vermeidungskostensatz: 20€/t CO ₂	UNITE 2002
weitere Kosten			
Verspätungskosten	216.9 Mio. CHF	Verspätungskosten Luftfahrt, gem. Aufdatierung in UNITE	UNITE 2002

in 1'000 CHF	Kosten				Kostenträger					Erträge					Nettokosten (Finale Kostenträger)						
Kostenbereiche und -arten	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant						Gesamterträge	Privat finanziert	Tarifeinnahmen/Gebühren	Verursachergerechte Abgaben	Anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL	Total	Kostenträger				
					Verkehnsteilnehmer	Öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit								Verkehnsteilnehmer	Öfftl. TU	Infrastrukturbetreiber	Staat	Allgemeinheit
Betrieb Verkehrsmittel	3'982'500	2'787'750	1'194'750	3'982'500	3'982'500					3'982'568		3'982'500		68		-68					-68
Betriebskosten																					
Effektive Kapitalkosten Fahrzeug																					
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten																					
Infrastruktur	902'600	776'040	126'560	788'000			788'000			756'700		756'700				145'900				145'900	
Betrieb	632'800	506'240	126'560	632'800			632'800			756'700		756'700									
Effektive Kapitalkosten	155'200	155'200	0	155'200			155'200														
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	114'600	114'600	0	0			114'600														
Sicherheit																					
Unfallkosten und -Folgekosten	157'357	0	157'357	86'994	140'732			5'267	11'357	140'732	140'732					16'625	0	0	0	5'267	11'357
Umwelt	167'124	8'888	158'213	3'182			167'124									167'124				167'124	
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	5'322		5'300	3'182			5'322														
Luftverschmutzung Gesundheitskosten	28'476	0	28'476	UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten						UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten						UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten					
Lärm	43'619	0	43'619	UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten						UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten						UNITE erlaubt keine Aufteilung der Kosten					
Natur und Landschaft	8'888	8'888		0					8'888												
Weitere Kosten (Klima etc.)	80'818	0	80'818	0					80'818												
Weitere Kosten																					
Verspätungskosten	216'942		216'942	65'083	216'942											216'942	216'942				

RHEINSCHIFFFAHRT

RHEINSCHIFFFAHRT: BASISTABELLE DATENQUELLEN/ANNAHMEN			
Kategorie	Wert	Bemerkungen/Annahmen	Quellen
Basisdaten			
Fahr- und Verkehrsleistung	nicht bestimmt	-	-
Betrieb Verkehrsmittel: keine Daten vorhanden			
Infrastruktur			
Gesamtkosten	16.3 Mio. CHF	gem. Infrastrukturkostenstudie Luftfahrt Aufteilung fix/variabel: variabel: Betriebskosten 80% fix, 20% variabel, Kapitalkosten 100% fix, volkswirtschaftliche Zusatzkosten 100% fix	gem. UNITE 2002
Betriebs- und Kapitalkosten	Betrieb 12.5 Mio. CHF Kapitalkosten 3.7 Mio. CHF	gem. Detailanalyse in UNITE	gem. UNITE 2002
Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	0.05 Mio. CHF	gem. Detailanalyse in UNITE	gem. UNITE 2002
Erträge gesamt	21.2 Mio. CHF	gem. Detailanalyse in UNITE	gem. UNITE 2002
Restkosten für Staat	5.0 Mio. CHF	= Erträge für Staat	gem. UNITE 2002

in 1'000 CHF	Kosten				Erträge						Bilanz		
	Gesamtkosten	davon fix	davon variabel	davon VGR-relevant	Kostenträger	Gesamterträge	Privat finanziert	Tarifeinnahmen	Versuchsachergerechte Abgaben	Anrechenbare Steuern/Abgaben	Abgeltungen für GWL	Total	Kostenträger
Kostenbereiche und -arten Betrieb Verkehrsmittel Betriebskosten Effektive Kapitalkosten Fahrzeug Volkswirtschaftliche Zusatzkosten					Privat öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit							Privat öfftl. TU Infrastrukturbetreiber Staat Allgemeinheit	
Infrastruktur Betrieb Effektive Kapitalkosten Volkswirtschaftliche Zusatzkosten	16'266 12'523 3'694 49			16'217		21'238		21'238				-4'972 -5'021	49
Sicherheit Unfallkosten und -Folgekosten													
Umwelt Luftverschmutzung Lärm Natur und Landschaft Weitere Kosten (Klima etc.)													
Weitere Kosten Verspätungskosten													

GLOSSAR

Ausgaben	In einer bestimmten Periode anfallende Finanzströme für Aufwendungen für Verkehrszwecke
Abgeltungen	Abgeltungen der öffentlichen Hand für (bestellte) gemeinwirtschaftliche Leistungen des öffentlichen Verkehrs (v.a. Bahn und Bus). Die Abgeltungen werden einerseits für den Regionalverkehr (Bahn und Bus), sowie für die Infrastruktur (Bahn) geleistet. Weitere Abgeltungen gibt es für Spezialleistungen (z.B. kombinierter Güterverkehr).
Betrieb Verkehrsmittel	Strasse: Fahrzeuge Schiene: Gesamtes Rollmaterial Luft: Flugzeuge Wasser: Schiffe
Betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise	Kosten und Erträge aus Sicht einer Unternehmung (gemessen am jeweiligen Leistungsauftrag)
Bruttokosten	Kosten ohne Verrechnung von Einnahmen, um eine maximale Transparenz sicherstellen zu können.
Business Account	Betriebswirtschaftliche Rechnung, Unternehmensrechnung nach betriebswirtschaftlichen Kriterien
Durchschnittskosten	Gesamtkosten pro Leistungseinheit (Fahrzeugkilometer, Personen- oder Tonnenkilometer)
Erträge	Anrechenbare Einnahmen der Verkehrsteilnehmer
Externe Kosten	Kosten, die nicht vom Verursacher getragen werden und daher der Allgemeinheit oder dem Staat anfallen. Sie können monetär (als Defizit bei bestimmten Verkehrsleistungen) oder auch immateriell (bei Unfall- und Umweltkosten) anfallen.
Externe Nutzen	Nutzen, die nicht beim Verursacher sondern der Allgemeinheit zufallen
Finale Kostenträger	-> <i>Kostenträger</i> , die – nach Verrechnung von -> <i>Transfers</i> und -> <i>Erträgen</i> , die anfallenden Kosten tragen.
Finanzflussrechnung	Gegenüberstellung von Mittelherkunft (Einnahmen) und Mittelverwendung (Ausgaben) für eine bestimmte Periode

Finanzrelevante Kosten	Kosten, denen reale Finanzströme(für öffentliche Körperschaften) gegenüberstehen
Grenzkosten	Zusätzlich anfallende Kosten pro zusätzliche Leistungseinheit (z.B. pro Fahrzeugkilometer). Als Proxy können auch die variablen Kosten pro Leistungseinheit eingesetzt werden.
GWL	Abgeltungen für Gemeinwirtschaftliche Leistungen (öffentlicher Strassen- und Schienenverkehr)
Immaterielle Kosten	Kosten, denen kein Finanzstrom gegenübersteht und die in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nicht sichtbar werden (z.B. Nutzenverluste aufgrund Umwelt- oder Unfallwirkungen)
Kalkulatorische Zinsen	Zinskosten für das durchschnittlich gebundene Kapital, unter Berücksichtigung von Zinsen für vergünstigte Darlehen (-> <i>volkswirtschaftliche Betrachtungsweise</i>)
Kapitalkosten	Abschreibungen und Zinsen
Kostenstellen	Einheiten wo Gemeinkosten anfallen, die zu allozieren sind (z.B. Betrieb, Infrastrukturen wie Strassennetz, Schienennetz, Sicherheit, Umwelt)
Kostenträger	Einerseits Verkehrsmittel, andererseits Akteure, die die Kosten tragen/finanzieren (Verkehrsteilnehmer, TU, Infrastrukturbetreiber, Staat, Allgemeinheit)
LV	Leistungsvereinbarung Bund – SBB (BLS) für den Infrastrukturbereich
Mittelherkunft	Herkunft der Mittel (Akteure, Art der Finanzströme) für
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Öffentliche Verkehrsleistung	Leistungen im öffentlichen Verkehr, die vom Staat bestellt und abgegolten werden und/oder eine Fahrplanpflicht besteht und der Tarifeinnahmen gegenüberstehen
Öffentlicher Strassenverkehr	Regionalverkehr Busse und Ortsverkehr (inkl. Tram und Trolleybus)
Perpetual Inventory	Methode zur Ermittlung der Infrastrukturkosten. Voraussetzung sind jährliche Ausgaben- und Einnahmenströme, die kapitalisiert werden.
Private Verkehrsleistung	Leistungen im privaten Verkehr, die privat bereitgestellt und finanziert werden

Regionalverkehr	Von der öffentlichen Hand bestellter und abgegoltener Verkehr Bahn und Bus
Ressourcenkosten	Volkswirtschaftlicher Ressourcenverzehr von Leistungen (Kapital, Arbeit)
Social Account	Volkswirtschaftliche Rechnung, unter Berücksichtigung von Kosten und Nutzen, die der Allgemeinheit anfallen.
Speed-Flow-Diagramm	Diagramm für die Darstellung von Stauauswirkungen. Auf Basis konkreter Messungen wird der Zusammenhang zwischen Verkehrsmenge (bezogen auf die Durchflussmenge an einem bestimmten Querschnitt) und realisierbarer Geschwindigkeit dargestellt.
Transfers	Finanzströme zur Abgeltung von Ressourcenströmen
Verkehrsmittel	Einzelne Verkehrsmittel gemäss der CH-Verkehrsstatistik
Verkehrsträger	Einzelne Verkehrsträger gemäss der CH-Verkehrsstatistik (Strasse, Schiene, Wasser, Luft)
Verkehrsverbundene Kosten	Kosten, die im Zusammenhang mit der Erbringung von Verkehrsleistungen (Betrieb und Infrastruktur inkl. Folgekosten) anfallen.
VGR-relevante Kosten	Kosten, die in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auftauchen (konkrete Ausgaben und Abschreibungen). Immaterielle Kosten beispielsweise werden nicht abgebildet.
Volkswirtschaftliche Betrachtungsweise	-> <i>Betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise</i> plus Kosten und Nutzen, die der Allgemeinheit anfallen.
Zahlungsbereitschaftsansatz	Ansatz zur Bewertung von Externalitäten (z.B. Unfallkosten, Umweltkosten), indem die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Schäden bzw. die Zahlungsbereitschaft zur Akzeptanz der Schäden abgefragt wird.

LITERATUR

- ARE 2004:** Aktualisierung der verkehrlichen Auswirkungen von LSVA und 40t-Limite, Eco-plan (Sommer, Neuenschwander, Simmen), Bern 2004
- ARE/BFS 2001:** Mobilität in der Schweiz: Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) und Bundesamt für Statistik (BFS), Bern und Neuenburg.
- ASTAG:** Die Selbstkosten für Nutzfahrzeuge im Strassentransport – Eine Dokumentation für die Praxis (verschiedene Jahrgänge)
- ASTRA Bundesamt für Strassen 1998:** Staukosten im Strassenverkehr. Schlussbericht. Bern.
- Baum, H. und Kurte, J 2000:** Abschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens des Strassenverkehrs in der Schweiz, im Auftrag des VSAI, Köln
- BAZL 2003:** Schweizerische Zivilluftfahrt, Jahresstatistik 2002, Herausgeber Bundesamt für Zivilluftfahrt, Neuchâtel 2003.
- BFS:** Strassenrechnung, diverse Jahrgänge.
- BFS:** Eisenbahnrechnung, diverse Jahrgänge
- BFS 2006a:** Homepage 'Statistik Schweiz', Thema 11 (Verkehr und Nachrichtenwesen), Stand Februar 2006,
http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/verkehr_und_nachrichtenwesen.html, Neuchâtel 2006.
- BFS 2006b:** Übersicht über die Leistungen der Sachtransportfahrzeuge, Ergebnisse der Erhebungen 2003 und aktualisierte Zeitreihen, Neuchâtel, März 2006.
- BFS 2005:** ÖV-Statistik 2003 auf Homepage 'Statistik Schweiz'
http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/verkehr_und_nachrichtenwesen.html, Thema 11 (Verkehr und Nachrichtenwesen), Neuchâtel 2005.
- BFS 2004:** Schweizerische Zivilluftfahrt, Jahresstatistik 2003, Herausgeber Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel 2004.
- BFS 2002a:** Leistungen des motorisierten privaten Personenverkehrs auf der Strasse, Aktualisierte Zeitreihe 1995-2001, BFS-Aktuell, Neuchâtel 2002.
- BFS 2001:** Gütertransporte auf der Strasse, Fahrzeugkilometer, Tonne, Tonnenkilometer: Zeitreihen 1985/93-2000, Daten vor Einführung der LSVA, BFS aktuell, Neuchâtel Oktober 2001.

- CAPRI 1998:** General Economic Principles of Pricing Transport Services, von E. Calthrop, S. Proost, Centre for Economic Studies, K.U. Leuven, EC 4th Framework – Transport RTD.
- Dickerson A., Perison J., Vickermann R. 1998:** Road Accidents and Traffic Flows. An Econometric Investigation. Departement of Economics, University of Kent. Nr. 98/9.
- DIW/INFRAS /NERA/HERRY 1998:** Infrastructure capital, maintenance and road damage costs for different heavy goods vehicles in the EU.
- Doll Claus 2002:** UNITE Case Study 7A to 7D: Inter-Urban Road and Rail User Costs. UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Working Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS University of Leeds, Karlsruhe.
- ECMT 1998:** Efficient Transport for Europe, Policies for Internalisation of External Costs, Paris.
- Echo 11. 6. 2004:** Das Magazin des Vereins „Zum Schutz des Alpengebietes vor dem Transitverkehr“, Nr. 77.
- Econcept 2004:** Externe Kosten des Verkehrs im Bereich Natur und Landschaft. Monetarisierung der Verluste und Fragmentierung von Habitaten. Im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, des Bundesamtes für Strassen sowie des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern 2004.
- Ecoplan/INFRAS 2002:** UNITE – Unification of Accounts and Marginal Costs for Transport Efficiency, Pilot Account for Switzerland, Bern.
- Ecoplan 2004a:** Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung. Aktualisierung für das Jahr 2000, Ecoplan, Infrass, ISPM Institut für Sozial- und Präventivmedizin. Im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, des Bundesamtes für Energie sowie des Bundesamtes für Gesundheit. Bern.
- Ecoplan 2004b:** Externe Lärmkosten des Strassen- und Schienenverkehrs. Aktualisierung für das Jahr 2000. Ecoplan, Planteam, IHA-ETH Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie. Im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, des Bundesamtes für Energie, des Bundesamtes für Statistik sowie des Bundesamtes für Gesundheit. Bern.
- Ecoplan 2002:** Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998. Im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung. Bern 2002.
- Ecoplan 1998:** Externalitäten im Verkehr – methodische Grundlagen, Schlussbericht, GVF-Auftrag Nr. 281a, Bern, Februar.

- Ecoplan 1996:** Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution, Economic Evaluation, Bern, Juni.
- Ecoplan 1992:** Externe Kosten im Agglomerationsverkehr, Fallstudie Bern, NFP 25/15B, Zürich.
- Ecoplan 1992:** Die externen Nutzen des Verkehrs, Bern.
- Eidg. Finanzverwaltung 2004:** Öffentliche Finanzen der Schweiz 2002, EFV 2004
- Europäische Kommission 2003:** Vorschläge für eine Wegekostenrichtlinie.
- Europäische Kommission 2001:** Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft, Weissbuch. Brüssel.
- European Commission 1998a:** White Paper "Fair Payment for Infrastructure Use", Brussels.
- Europäische Kommission 1998b:** Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung: Ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrs-Infrastrukturgebühren in der EU. Weissbuch. Brüssel.
- European Commission 1998c:** Proposals for directives concerning railway infrastructure, Brussels.
- Europäische Kommission 1995:** Grünbuch über faire und effiziente Preise im Verkehr (und dazugehörige Fact-Sheets), Brüssel.
- Finnish Road Administration 1997:** Valuation of Impacts of Road Traffic Emissions, Summary, Finnra Reports 10/1997, Helsinki.
- FISCUS 2000:** Concept for an urban cost scheme, D3.
- Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen 1986:** RAS-W. Richtlinien für die Anlage von Strassen, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Nr. 115, Köln.
- Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen 1997:** Kommentar zum Entwurf „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen“ (EWS), Aktualisierung der RAS-W'86, Köln.
- GVF 1993** Dienst für Gesamtverkehrsfragen EVED: Grundlagen zur Kostenwahrheit im Verkehr, Bern
- GVF 1997:** Externe Kosten des Verkehrs 1993, GVF-News.
- Helsinki Centre for Business Research 1988** Cost recovery of road and railway traffic - methodology and results (in Finnish), Helsinki Centre for Business Research, Helsinki.
- Herry et. al. 1993:** Herry M., Faller P., Metelka M., Van der Bellen A., Wegekostenrechnung für die Verkehrsträger Strasse in Österreich, Wien.
- High Level Group 1998:** High Level Group on Transport Infrastructure Charging: Final Report, Brussels May 20.

- Knieps Günter 2000:** Marktkonforme Infrastrukturbenutzungsgebühren: Zur Notwendigkeit eines mehrstufigen Tarifkonzepts, Freiburg im Breisgau.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften 1992:** Weissbuch über die Entwicklung einer gemeinsamen Verkehrspolitik. Brüssel.
- INFRAS 2006:** Externe Kosten des Strassen- und Schienenverkehrs 2000: Klima und bis jetzt nicht erfasste Umweltbereiche, städtische Räume sowie vor- und nachgelagerte Prozesse, im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) und des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, zu erscheinen
- INFRAS 2005:** Externe Kosten des Strassen- und Schienenverkehrs 2000: Klima, nicht erfasste Umweltbereiche, städtische Räume sowie vor- und nachgelagerte Prozesse, im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) und des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern 2005 (Schlussbericht, noch nicht veröffentlicht)
- INFRAS 2004:** Verkehrsbedingte Gebäudeschäden in der Schweiz, Aktualisierung der externen Kosten 2000, im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE), Bern 2004.
- INFRAS 2003:** Infrastrukturkosten Luftfahrt, im Auftrag ARE.
- INFRAS 2002:** Staukosten des Strassenverkehrs, im Auftrag ASTRA
- INFRAS 2001:** Neukonzeption der Eisenbahnrechnung, im Auftrag BFS.
- INFRAS 1998a:** Internalisation of external cost: Variabilisation of Differentiation of existing tax systems, Systems analysis, ECMT working paper, Zurich.
- INFRAS 1998b:** Neukonzeption der Strassenrechnung, im Auftrag BFS.
- INFRAS/Econcept/Prognos 1996:** Die vergessenen Milliarden, Zürich/Basel 1996, Paul Haupt Verlag.
- INFRAS/Ecoplan/Güller Güller 2003:** Volkswirtschaftliche Bedeutung der Schweizerischen Landesflughäfen, Synthesebericht, im Auftrag SIAA, Zürich/Bern
- INFRAS/Herry/Prognos 1997:** Einzel- und gesamtwirtschaftliche Wegekostenrechnungen, Zürich/Wien/Basel 1997 inkl. Korridorrechnung Gotthard.
- INFRAS/IWW 2004:** External costs of transport, Update Study, Zurich/Karlsruhe, May 2004.
- INFRAS/IWW 2000:** External costs of transport, Accident, Environmental and Congestion Costs of Transport in Western Europe, im Auftrag der UIC, Paris/Zürich/Karlsruhe, March 2000.
- INFRAS/IRER 1988:** Indikatorensystem soziale Kosten und Nutzen im Verkehr, Zürich/Neuchâtel 1988
- IRER 1988:** Institut de recherches économiques et régionales : Les avantages externes de l'infrastructure routière

- Jeanrenaud et al. 1993:** Coûts sociaux du trafic urbain, une évaluation monétaire pur la ville de Neuchâtel, Zürich.
- Joutsensaari, J., O. Koskinen and J. Rauhala 1997:** Cost coverage of road freight transport in Finland (in Finnish), Tampere University of Technology 23/1997, Tampere.
- König et al. 2004:** Zeitkostenansätze im Personenverkehr, A. König, K. W. Axhausen (IVT ETH Zürich), G. Abay (Rapp Trans), Forschungsauftrag der Vereinigung Schweizer Verkehrsingenieure (SVI), Zürich.
- LAVOC-EPFL 2002:** Compte routier: Vérification des coefficients de vérification des coûts, Lausanne
- Leibnitz C., Pöppel-Decker M. 1997:** Streckenbezogene Analysen der Unfälle 1995 auf Bundesautobahnen. Unveröffentlichtes Dokument BAST, Bergisch Gladbach.
- Maggi, Peter, Mägerle, Maibach 2000:** Nutzen des Verkehrs, NFP 41 D10 Zürich/Lugano 2000.
- Maibach et.al. 1999:** Faire und effiziente Preise im Verkehr, NFP 41, Zürich.
- Maibach et. al. 1992:** Internalisieren der externen Kosten des Verkehrs, Fallbeispiel Agglomeration Zürich, Maibach et. al. (INFRAS), NFP 25/33, Zürich.
- Ministry of transport and communications Finland:** Ccost recovery of transport in Finland – a review of the calculations and methodology, Helsinki, 1999.
- Nellthorp J., Sansom T., Bickel R., Doll C., Lindberg G. 2001:** Valuation Conventions for UNITE, UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Working Funded by 5 th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds.
- Niskanen, E., C. Sikow-Magny and A. Goebel 1995:** Transport pricing considering externalities and infrastructure costs (in Finnish), Ministry of Transport and Communications 4/1995, Helsinki.
- PETS 1997a:** Pricing European Transport System, Review of Current Situation, Authors: Viegas J., C. Fernandes, 1997 (not yet published).
- PETS 1997b:** Pricing European Transport System, Pricing principles, Authors: Jan Owen Jansson and Gunnar Lindberg, 1997 (not yet published).
- Sikow-Magny, C. and H. Metsäranta 1996:** Length and standard of road network with regard to cost effectiveness (in Finnish), Finnish National Road Administration 26/1996, Helsinki.
- Sikow-Magny, C., H. Metsäranta and H. Pesonen, H. 1996:** The impacts of changes in road transport pricing (in Finnish), Finnish National Road Administration 68/1996, Helsinki.

- Slembeck/Graf 2002:** Gutachten zur Anrechnung der Mehrwertsteuer in der Schweizer Strassenrechnung zuhanden des Bundesamts für Statistik Neuenburg, Slembeck, T., Graf, S., Universität St. Gallen, 31. Oktober 2002.
- Sommer, H. 1990:** Kantonale Nationalstrassen-Rechnung, Dissertation, Universität Bern.
- TCS:** Kilometerkosten, Touring club Schweiz, Emmen (diverse Jahrgänge).
- Tervonen, J. 1999:** Accident costing using value transfers. New Unit costs for personal injuries in Finland. VTT, Technical Research Centre of Finland, VTT publications 396, Espoo.
- UNITE 2003:** Guidance on Adapting Marginal Cost Estimates, Bossche M. A. van den, Certan C., Simme Veldman (NEI), Chris Nash, Daniel Johnson (ITS), Andrea Ricci, Riccardo Enei (ISIS), UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency), Deliverable 15, Funded by 5th Framework RTD Programme, Netherlands Economic Institute (NEI), Rotterdam, August 2003.
- UNITE 2002:** The pilot accounts for Switzerland (Suter, Schreyer et.al.), UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency), Deliverable 5, Annex 2, funded by the 5th Framework RTD Programme, ITS, University of Leeds, Leeds, January 2002.
- UNITE 2000:** The accounts approach, Link H., Maibach M., Sansom T., Nellthor, J., UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency), Deliverable 2, funded by the 5th Framework RTD Programme, ITS, University of Leeds, Leeds, October 2000.
- VÖV 2004:** Verband öffentlicher Verkehr: Öffentlicher Verkehr Schweiz: Seine Leistungen – seine Finanzierung, Bern
- Winslot L. 1998:** The External Costs of Traffic Accidents. An empirical Analysis of the Traffic flow. Working Paper Series 1. Departement of Economics, University of Lund.

France:

- « La dépense nationale en capital d'infrastructures de transport », CERAS-SES, 1993 (Rapport Quinet-Schwartz-Taroux).
- « Les comptes de transport de la Nation », Yearly publication.
- « Le compte satellite transport 1999 » 2000.
- « Le compte de la région Ile-de-France », RATP 1999, 2001.
- « Les coûts d'infrastructures du transport routier » (Rapport Brossier), updated 1998.
- « Route, Air, Fer », (rapport Quinet), 1995.
- « Transport : pour un meilleur choix des investissements » (Rapport Boiteux), 1996

Belgique:

« Le compte transport Region Wallone », Université libre de Bruxelles, Centre de Recherche Industrielle, Groupe Transport, 1996.

Germany:

DIW 1987: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Erweiterung methodischer Ansätze zur Wegekostenrechnung und Erarbeitung eines Konzeptes für eine Gesamtkostenrechnung des Verkehrs, Berlin.

DIW 1992: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Berechnung der Wegekosten- und Wegeausgabendeckungsgrade für den Strassenverkehr in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1991 Berlin, Dezember.

DIW 1994: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Ermittlung der Wegekosten und Wegekostendeckungsgrade des Eisenbahn-, Straßen-, Binnenschiffs- und Luftverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1994. Berlin, April 1997.

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen 1986: RAS-W. Richtlinien für die Anlage von Strassen, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Nr. 115, Köln.

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen 1997: Kommentar zum Entwurf „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen“ (EWS), Aktualisierung der RAS-W'86, Köln.

Holocher 1988: Holocher K.H., Wegerechnungen für Strassen, Giessener Studien zur Transportwirtschaft und Kommunikation, Giessen.

Planco 1991: Externe Kosten des Verkehrs, Gutachten für die DB.

Sweden:

Hansson L. 1993: Traffic User Charges in Swedish Policy, University of Lund.

UK:

Department of Transport 1995: *The allocation of road track costs 1996/7*, London: Department of Transport.

Maddison, D. et al 1996: *Blueprint 5: the true costs of road transport*, London: Earthscan.

Ministry of Transport 1968: *Road track costs*, London: HMSO.

Newbery, D.M. 1998: *Fair payment from road-users: a review of the evidence on social and environmental costs*, Basingstoke, England: AA.

Newbery, D.M. 1999: *Reforming road taxation* Basingstoke, England: AA.

NERA 1997: *The Costs of Road Congestion in Great Britain: A NERA Briefing Paper* by John Dodgson and Barnaby Lane, NERA, London.

Tinch, R. 1995: *The valuation of environmental externalities*, London: Department of Transport.

USA:

Federal Highway cost allocation study (HCAS, 1999).