

# Studie zu einem neuen schweizerischen Trassenpreissystem Gesamtbericht

**Edited Volume**

**Author(s):**

Weidmann, Ulrich; Wichser, Jost; Fries, Nikolaus; Schmidt, Philipp; Schneebeil, Hannes

**Publication date:**

2007-01

**Permanent link:**

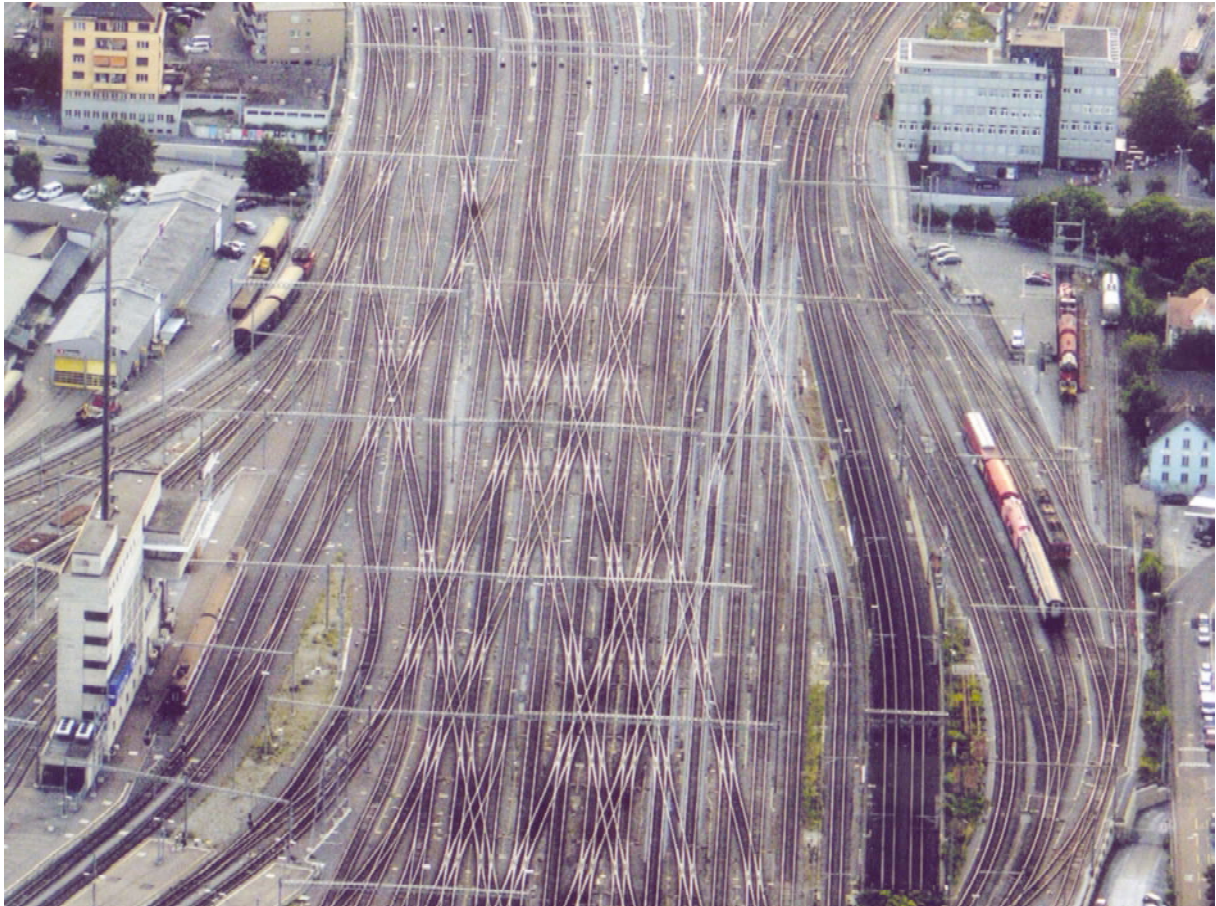
<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000007008>

**Rights / license:**

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

**Originally published in:**

IVT Schriftenreihe 135



# Studie zu einem neuen schweizerischen Trassenpreissystem

**Jost Wichser  
Nikolaus Fries  
Philipp Schmidt  
Hannes Schneebeili**

**unter Leitung von Prof. Dr. Ulrich Weidmann**

**unterstützt durch SBB Cargo**

**Gesamtbericht  
Januar 2007**

# Studie zu einem neuen schweizerischen Trassenpreissystem

**Prof. Dr. Ulrich Weidmann**

ETH Zürich  
IVT  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich

Telefon: 044 63 33350  
Telefax: 044 63 31057  
e-Mail-Adresse:

[weidmann@ivt.baug.ethz.ch](mailto:weidmann@ivt.baug.ethz.ch)

**Jost Wichser**

ETH Zürich  
IVT  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich

Telefon: 044 63 33093  
Telefax: 044 63 31057  
e-Mail-Adresse:

[wichser@ivt.baug.ethz.ch](mailto:wichser@ivt.baug.ethz.ch)

**Philipp Schmidt**

ETH Zürich  
IVT  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich

Telefon: 044 63 33995  
Telefax: 044 63 31057  
e-Mail-Adresse:

[schmidt@ivt.baug.ethz.ch](mailto:schmidt@ivt.baug.ethz.ch)

**Nikolaus Fries**

ETH Zürich  
IVT  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich

Telefon: 044 63 33109  
Telefax: 044 63 31057  
e-Mail-Adresse:

[fries@ivt.baug.ethz.ch](mailto:fries@ivt.baug.ethz.ch)

**Hannes Schneebeili**

ETH Zürich  
IVT  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich

Telefon: 044 63 32418  
Telefax: 044 63 31057  
e-Mail-Adresse:

[schneebeili@ivt.baug.ethz.ch](mailto:schneebeili@ivt.baug.ethz.ch)

Januar 2007

## Inhaltsverzeichnis

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Kurzfassung .....  | 1  |
| 2   | Auftrag und Ziele .....  | 6  |
| 2.1 | Ausgangslage.....  | 6  |
| 2.2 | Ziele .....  | 7  |
| 2.3 | Auftrag und Umsetzung .....  | 8  |
| 3   | Schweizerisches Trassenpreissystem, sowie Kostenstruktur SBB Infra und Trassenpreiserträge ..... | 9  |
| 3.1 | Überblick.....   | 9  |
| 3.2 | Trassenpreiserträge SBB Infrastruktur.....   | 9  |
| 3.3 | Kostenstruktur von SBB Infrastruktur.....  | 34 |
| 3.4 | Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur.....  | 35 |
| 3.5 | Fazit .....  | 36 |
| 3.6 | Ausblick .....   | 38 |
| 4   | Ausländische Trassenpreissysteme .....   | 39 |
| 4.1 | Deutschland.....   | 39 |
| 4.2 | Frankreich.....  | 43 |
| 4.3 | Österreich .....   | 45 |
| 4.4 | Italien .....  | 48 |
| 4.5 | Grossbritannien .....  | 52 |
| 4.6 | Niederlande .....  | 54 |
| 4.7 | Vergleich Ausland - Schweiz .....  | 56 |
| 5   | Entwicklung eines neuen Trassenpreissystems.....   | 58 |
| 5.1 | Entwicklung eines Zielsystems für Preismodelle.....  | 58 |
| 5.2 | Grundsätzliche Fragen zu einem neuen Trassenpreissystem.....                                     | 65 |
| 5.3 | Vorschlag für den Aufbau des Trassenpreissystems .....   | 67 |
| 5.4 | Darstellung des neuen Preismodells.....  | 74 |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 5.5 | Bezug des Trassenpreismodells zu ausländischen Trassenpreismodellen.....   | 75  |
| 6   | Kalibrierung des Preismodells.....   | 76  |
| 6.1 | Grundsätze der Kalibrierung.....   | 76  |
| 6.2 | Quantitativen Ausprägung der einzelnen Trassenpreiselemente.....   | 77  |
| 6.3 | Diskussion der Preissensibilitäten der einzelnen Elemente des Trassenpreissystems bzw. der Produkte der EVU..... | 84  |
| 7   | Test des Modelles .....  | 90  |
| 7.1 | Praktische Anwendbarkeit des Modells .....   | 90  |
| 7.2 | Kostensituation der Produkte der EVU .....   | 91  |
| 7.3 | Ertragsituation der Infrastruktur .....  | 92  |
| 8   | Umsetzung .....  | 93  |
| 8.1 | Stellenwert des vorliegenden Vorschlages eines neuen TPS .....   | 93  |
| 8.2 | Bezug zur Netzzugangsverordnung NZV und Wirkungen .....  | 94  |
| 8.3 | Nutzen und Risiken des TPS Vorschlages .....   | 96  |
| 8.4 | Weiteres Vorgehen .....  | 97  |
| 9   | Literatur.....   | 99  |
| 10  | Glossar.....   | 100 |
| 11  | Anhang.....  | 102 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Elemente des Mindestpreises (Quelle: [4]).....                            | 12 |
| Tabelle 2: Energieansätze (Quelle: [4]) .....  | 14 |
| Tabelle 3: Ansätze für den Deckungsbeitrag (Quelle: [4]) .....                       | 14 |
| Tabelle 4: Ansätze für das Einstellen von Rangierfahrstrassen (Quelle: [4]).....     | 16 |
| Tabelle 5: Ansätze für das Rangieren in Rangierbahnhöfen der SBB (Quelle: [4]) ..... | 16 |
| Tabelle 6: Ansätze für das Abstellen von Fahrzeugen (Quelle: [4]) .....              | 17 |
| Tabelle 7: Trassenpreisbeispiele (Quelle: [4], IVT) .....                            | 18 |
| Tabelle 8: Entwicklung von Subventionen und Abgeltungen (Quelle: SBB).....           | 33 |
| Tabelle 9: Grundpreis Grossbritannien in Euro/km .....                               | 53 |
| Tabelle 10: Trassenpreise Beispielzüge in CHF/Zkm.....                               | 56 |
| Tabelle 11: Kostendeckung im Vergleich zur Schweiz (Quelle: [13]).....               | 57 |
| Tabelle 12: Trassenpreismodell und Bezug zum Ausland; Quelle (IVT) .....             | 75 |
| Tabelle 13: Verteilung der Betriebsleistung, Quelle: [5].....                        | 76 |
| Tabelle 14: Kalibrierungsdaten.....  | 77 |
| Tabelle 15: Streckenkategorien für Basispreis Betriebsführung; Quelle (IVT).....     | 78 |
| Tabelle 16: Ganglinie; Quelle (IVT) .....  | 79 |
| Tabelle 17: Geschwindigkeitsband; Quelle (IVT) .....                                 | 80 |
| Tabelle 18: Übersicht der detailliert berechneten Produkte; Quelle (IVT) .....       | 91 |

Tabelle 19: Vereinbarkeit mit den gesetzlichen Grundlagen; Quelle (IVT) ..... 94

Tabelle 20: Übersicht der detailliert berechneten Produkte; Quelle (IVT) ..... 102

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Struktur des neuen Trassenpreissystems; Quelle (IVT).....  | 5  |
| Abbildung 2: Grundstruktur des Schweizer Trassenpreissystems (Quelle: [4], Grafik: IVT).....  | 11 |
| Abbildung 3: Betriebsleistung im Personen- und Güterverkehr in verkauften Normalspurtrassenkilometern (Quelle: [5], Grafik: IVT)..... | 20 |
| Abbildung 4: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur aus dem Segment Personenverkehr 2005 (Quelle: SBB, Grafik: IVT).....           | 21 |
| Abbildung 5: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur durch SBB Cargo 2005 (Quelle: SBB, Grafik: IVT).....                           | 21 |
| Abbildung 6: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur durch dritte Güter-EVU 2005 (Quelle: SBB, Grafik: IVT).....                    | 22 |
| Abbildung 7: Erträge aus dem Element Unterhalt (Quelle: SBB; Grafik: IVT) .....   | 23 |
| Abbildung 8: Erträge aus dem Element Energiebezug (Quelle: SBB; Grafik: IVT) .....  | 24 |
| Abbildung 9: Erträge aus dem Element Fahrdienst (Quelle: SBB; Grafik: IVT) .....  | 25 |
| Abbildung 10: Erträge aus dem Element Knotenzuschläge (Quelle: SBB; Grafik: IVT) ..   | 26 |
| Abbildung 11: Erträge aus dem Element Deckungsbeitrag (Quelle: SBB; Grafik: IVT)...   | 27 |
| Abbildung 12: Erträge aus den Zusatzleistungen (Quelle: SBB; Grafik: IVT) .....   | 28 |
| Abbildung 13: Rückerstattungen im Rahmen des „Lärmbonus“(Quelle: SBB; Grafik: IVT).....   | 29 |
| Abbildung 14: Gesamtbilanz für Zusatzleistungen (Quelle: SBB; Grafik: IVT).....   | 30 |



|  |    |
|--|----|
| Abbildung 15: Trassenpreiserträge gesamt (Quelle: SBB; Grafik: IVT).....                               | 31 |
| Abbildung 16: TP-Zahlungen PV 2005 (Quelle: SBB; Grafik: IVT).....                                     | 32 |
| Abbildung 17: TP-Zahlungen SBB Cargo 2005 (Quelle: SBB; Grafik: IVT).....                              | 32 |
| Abbildung 18: Kostenelemente von SBB Infrastruktur (Quelle: SBB; Grafik: IVT).....                     | 34 |
| Abbildung 19: Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur im Jahr 2005 (Quelle: SBB;<br>Grafik: IVT)..... | 36 |
| Abbildung 20: Zugangsgebühr Frankreich, Quelle: [8] .....  | 43 |
| Abbildung 21: Verkehrszeiten Frankreich, Quelle: [8] .....   | 44 |
| Abbildung 22: Streckenkategorien Österreich, Quelle: [9] .....   | 46 |
| Abbildung 23: Nutzungsentgelt Kernnetz Italien in Euro, Quelle: [10].....                              | 50 |
| Abbildung 24: Nutzungsentgelt Knoten-Sektionen Italien in Euro, Quelle: [10] .....                     | 51 |
| Abbildung 25: Struktur des neuen Trassenpreissystems incl. Kalibrierung; Quelle (IVT)<br>.....         | 74 |

# 1 Kurzfassung

## Ausgangslage

Das schweizerische Trassenpreissystem ist massgeblich vom Gewicht des Zuges geprägt. Keine Beachtung finden Trassenbedarf, Trassenqualität und zugspezifische Charakteristiken (Verschleiss, Geschwindigkeitsprofil im Kontext zum Zug-Mix einer Strecke). Der zukünftige Wegfall von Trassenpreisvergünstigungen für den Güterverkehr könnte die Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene erschweren, da die Zuggewichtsdominanz in der Trassenpreisformel ohne Korrektur durch Zahlungen des Bundes zu einer überproportionalen Belastung von schweren Güterzügen führt.

## Auftrag

Das bestehende Trassenpreissystem der Schweiz sowie die benachbarten ausländischen Trassenpreissysteme sind zu analysieren. Dann ist ein alternatives Trassenpreissystem zu entwickeln und bezüglich seiner Wirkung zu prüfen. Anzustreben sind insbesondere Anreize zur Produktionsverbesserung für Güter-EVU, zur Erhöhung der Trassenqualität und damit der Marktfähigkeit des Schienengüterverkehrs.

Das neue Trassenpreissystem sollte zukünftig mindestens den heutigen Kostendeckungsgrad der Infrastruktur erreichen. Die einzelnen Verkehrsbereiche sollen entsprechend der Zahlungsbereitschaft der Teilmärkte belastet werden.

Der Vorschlag eines neuen Trassenpreissystems soll insgesamt die Produktivität des Gesamtsystems Eisenbahn erhöhen, d.h. die knappen Kapazitätsressourcen besser nutzen, die Qualität des Betriebsablaufs erhöhen und die Kosten minimieren. Grosses Gewicht wird der Gerechtigkeit der Kostenverteilung durch Berücksichtigung des Verschleisses, der Anforderungen an die Planungsgenauigkeit, aber auch der konkreten Anforderungen der EVU an den Standard der Fahrbahn beigemessen.

## Das Schweizerische Trassenpreissystem im Vergleich mit europäischen Systemen

Das Schweizerische Trassenpreissystem mit seinen Elementen Fahrdienst pro Zkm, Unterhalt pro Zkm, Energie und Knotenzuschläge als Mindestpreis, einem Deckungsbeitrag basierend

auf Erträgen respektive Ertragsaussichten der EVU und Zusatzleistungen ist transparent und einfach aufgebaut. Die Trassenerträge der Infrastruktur vermögen nur 69% der Normgrenzkosten unter Annahme einer rationalisierten Betriebsführung zu decken. Im System fehlen Preiselemente oder Faktoren zur Beeinflussung des Trassenmarktes, wie Anreize zur Auslastung von Zügen, Vermeidung von Verkehrsspitzen und Abschöpfung von Produktionsvorteilen der EVU durch teure Investitionen. Ebenso fehlen Faktoren, die bei den EVU Anreize schaffen, das Gesamtsystem Fahrzeug-Fahrbahn zu optimieren oder ihre Trassenanforderungen im Sinne einer optimalen Kapazitätsnutzung festzulegen.

Die betrachteten Trassenpreissysteme unserer Nachbarländer Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, sowie der Niederlande als (noch) Tiefpreisland und des Vereinigten Königreichs mit einem hohen Kostendeckungsanspruch zeigen auf, dass heute Elemente und Faktoren zur Schaffung der unterschiedlichsten Anreize zur Optimierung des Gesamtsystems eingeführt sind und sich offenbar auch bewähren.

Im Vergleich der Preise (ohne Energieanteil) fällt auf, dass die Reisezüge tendenziell teurer und die Güterzüge mit Ausnahme von Grossbritannien deutlich günstiger sind. Allerdings bestehen grössere Bandbreiten als Folge von Preisunterschieden je nach Belastung (Markt) und Ausbaustandard der einzelnen Strecken. Die sehr ausgeprägte Gewichtsdominanz ist eine schweizerische Eigenheit. Es fällt auf, dass insbesondere für Fahrten auf Hochgeschwindigkeitsstrecken oder teuren stark belasteten respektive nachgefragten Teilstrecken im Verhältnis zur Schweiz sehr hohe Trassenpreise bezahlt werden müssen.

### **Ein neues Trassenpreissystem für die Schweiz ?**

Insbesondere um Anreize zur Optimierung der Kapazitätsnutzung und des Zusammenwirkens von Fahrzeug und Fahrbahn (Reduktion Erhaltungsaufwand Infrastruktur) sowie zur Verbesserung der Trassenqualität einzubauen, aber auch um die Zahlungsbereitschaft der Teilmärkte besser zu berücksichtigen, reicht es nicht mehr aus, das bestehenden Trassenpreissystem anzupassen.

Es ist notwendig ein neues System einzuführen, mit dem zumindest die heutige Kostendeckung der Infrastruktur erreicht wird, das aber auch Potential hat, nachvollziehbar einzelne Elemente zu erhöhen, um dort eine bessere Kostendeckung zu erzielen, wo die betroffenen EVU dank Produktivitätsgewinnen oder Markterfolgen zur Bezahlung höherer Preise in der Lage sind.

## Vorschlag eines neuen Trassenpreissystems

Die Unterteilung in Grundpreis und Zusatzleistungen wird beibehalten, der Deckungsbeitrag, der je nach Zugart individuell durch die Aufsichtsbehörde jährlich neu festgelegt werden kann und daher die Planungssicherheit der EVU beeinträchtigt, wird ersetzt durch erhöhte und neue Preiselemente für Betriebsführung und Unterhalt. Der Terminus Basispreis ersetzt den des bisherigen Mindestpreises, der heute zusammen mit dem Deckungsbeitrag den Grundpreis bildet. Nach Wegfall des Deckungsbeitrages wäre dieser Begriff unpassend.

### Die wichtigsten Neuerungen sind:

Der **Basispreis**<sub>Betriebsführung</sub> (CHF/Zkm) wird im Vergleich zum heutigen Mindestpreis sowohl erhöht, um den wegfallenden Deckungsbeitrag zu kompensieren, als auch entsprechend der Bedeutung resp. Trassennachfrage unterschiedlich festgelegt. Die Erhöhung erlaubt es, den Preis so mit Faktoren zu multiplizieren, dass eine Steuerungswirkung entsteht. Faktoren sind:

- Bepreisung von Trassen in Spitzenzeiten, respektive Rabattierung in Randstunden,
- Verteuerung von Trassen, deren Geschwindigkeitsniveau stark vom Durchschnitt abweicht (Neigezüge, langsame Güterzüge mit schwacher Traktion) und dadurch die Kapazität begrenzt.

Die bisherige Knotengebühr wird weiterhin erhoben und ebenso wie der Basispreis erhöht, um den wegfallenden Deckungsbeitrag zu kompensieren. Die Knotengebühr fällt bei der Nutzung in Form von Halten oder Behandlungen in mittleren und grossen Knoten an und dient der Deckung von Betriebsführungskosten in diesen aufwändigen Knotenanlagen.

Der **Basispreis**<sub>Unterhalt</sub> (CHF/Tkm) wird im Vergleich zum heutigen Mindestpreis erhöht, um den Deckungsbeitrag zu kompensieren. Neu einzuführende Faktoren sind:

- Die Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen der EVU an Gleisgeometrie und Erhaltungszustand wird mit einem Faktor Fahrbahnqualität erreicht. Damit müssen Güter EVU nicht mehr Erhaltungskosten für Anlagenstandards mitfinanzieren, die sie gar nicht benötigen.
- Mit der Berücksichtigung des Verschleisses im Trassenpreis werden EVU motiviert, Fahrzeuge mit fahrbahnschonenden Laufwerken zu beschaffen.

Eine neue nach Haltestellengrösse gestaffelte Haltegebühr für haltende Züge dient der Abgeltung der Kosten für Überwachung, Reinigung und Erhaltung der umfangreichen Fahrgastanlagen. Sie fällt für alle Haltestellen an, also gegebenenfalls auch zusätzlich zur Knotengebühr bei grossen Stationen.

Ein neuer **Faktor  $F_{\text{Reisezeit}}$**  im Sinne eines Rabattes auf die Summe des Betriebsführungs- und des Unterhaltspreises soll die unterschiedliche Planungsqualität der einzelnen Trassen berücksichtigen, d.h. dass sowohl die unterschiedlichen Prioritäten als auch die Genauigkeitsanforderungen einen Einfluss auf den Preis haben. So erhalten Güterzüge dann einen Rabatt, wenn sie wie heute mit Trassen vorlieb nehmen müssen, die lange Wartezeiten wegen Vorrang von Reisezügen erhalten. Dieser Rabatt stellt einen Beitrag für die somit erhöhten Produktionskosten der EVU dar.

Die vorgeschlagene Kalibrierung der Preiselemente und Steuerungsfaktoren führt zu einer mit heute vergleichbaren Kostendeckung, das heisst das neue Trassenpreissystem verfolgt weder das Ziel der Kostenabwälzung auf den Staat, noch auf die EVU. Die beabsichtigten Wirkungen werden erzielt.

Die graphische Darstellung der Trassenpreisformel findet sich in Abbildung 1 auf Seite 5.

Das neue Trassenpreissystem führt netto zu einer leichten Entlastung des Güterverkehrs, solange die Trassen die heutige Qualität aufweisen. Dies ist sinnvoll, weil die Güter-EVU durch die schlechte Pünktlichkeit, auch aufgrund der vorhandenen gesetzlich festgeschriebenen Prioritätsordnung, einen Marktnachteil gegenüber dem Lastwagen haben. Sobald die Trassen eine Personenverkehrsqualität aufweisen, besteht eine höhere Zahlungsbereitschaft seitens der Güter-EVU.

## **Umsetzung**

Das neu vorgeschlagene Trassenpreissystem ist gedacht als Input für eine Revision des heutigen Trassenpreissystems durch BAV, SBB Infrastruktur und beteiligte EVU. Es ist die Preisberechnung als Ganzes zu würdigen. Bei Korrekturen von Faktoren ist immer zu prüfen, ob nicht eine Schwächung der beabsichtigten Wirkung oder eine unerwünschte Nebenwirkung herbeigeführt wird. Die Struktur von Subventionen und Abgeltungen ist zu diskutieren und neu festzulegen.

Im Rahmen des Umsetzungsprozesses ist die vorhandene Kalibrierung weiter zu verfeinern und detailliert zu überprüfen, auch mithilfe eines noch aufzubauenden Software-Werkzeuges. Die quantitative Festlegung einiger Faktoren erfordert noch weitere, vertiefende Forschungsarbeit bzw. Einarbeitung von Detailinformation aus SBB-Infra-Daten.

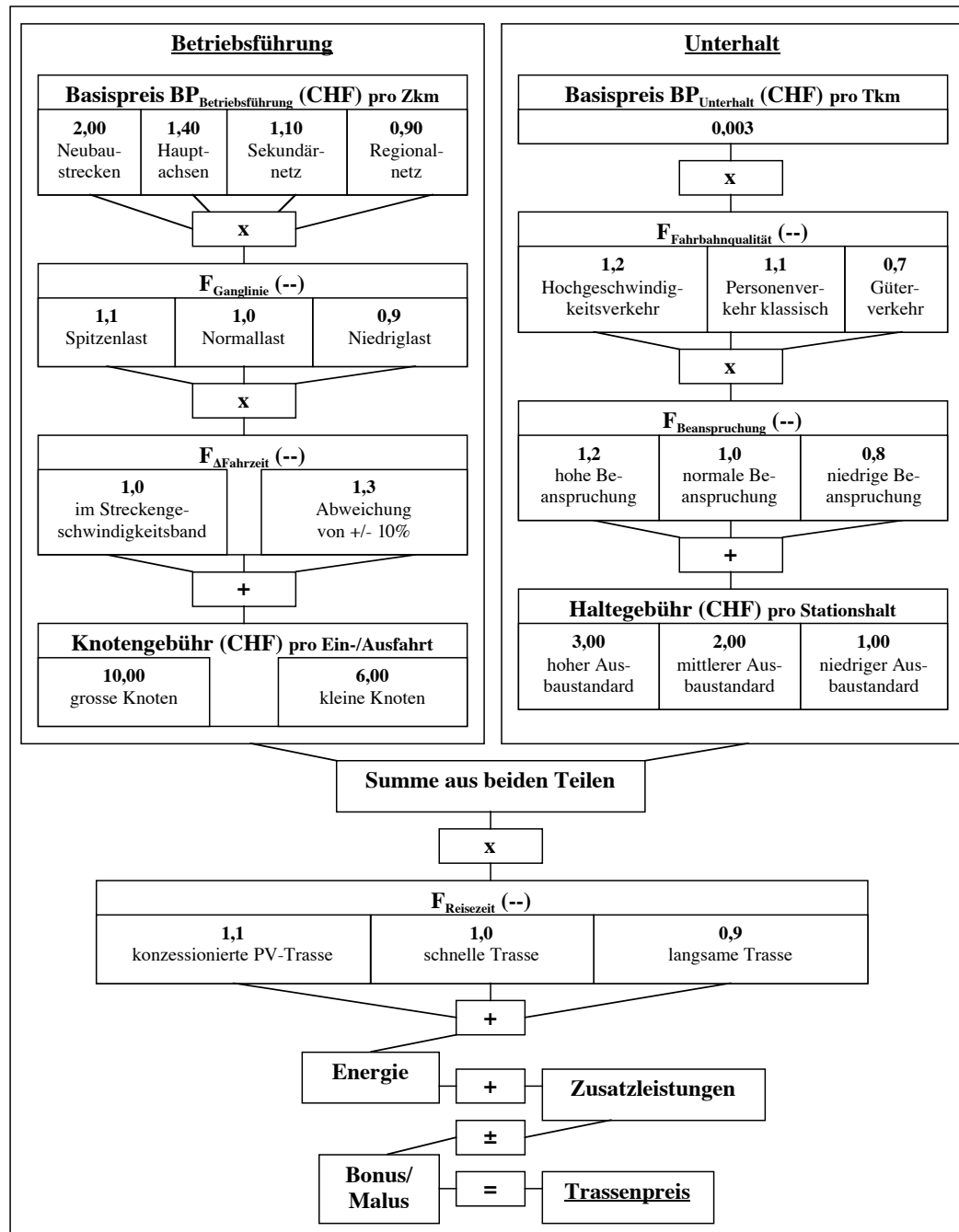


Abbildung 1: Struktur des neuen Trassenpreismodells; Quelle (IVT)

## 2 Auftrag und Ziele

### 2.1 Ausgangslage

Das schweizerische Trassenpreissystem gemäss Netzzugangsverordnung [2] und insbesondere die Berechnung des Trassenpreises pro gefahrenen Zugskilometer sind massgeblich vom Gewicht des Zuges geprägt. Dies hat insbesondere folgende Konsequenzen:

- Die Wettbewerbsposition gegenüber dem Strassenverkehr wird nicht berücksichtigt.
- Aspekte des Verzehrs an Streckenkapazität werden nicht einbezogen.
- Der von den Trassennutzern geforderte Anlagenstandard spielt keine Rolle. (Es wird ein „Einheits-Streckenstandard“ angeboten, der von allen Nutzern zu finanzieren ist.)
- Das Verschleissverhalten der eingesetzten Fahrzeuge wird nicht abgebildet.
- Es gibt keine Preisdifferenzierung aufgrund der Trassennachfrage.

Keine Beachtung finden Trassenbedarf, Trassenqualität, Aspekte der Prioritätsordnung (Personenzüge werden sowohl in der Trassenplanung als auch in der Betriebsdurchführung bevorzugt behandelt) und Anreize zur Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene. Dies führt zu starken Unterschieden zwischen den Zugskategorien sowie tendenziell zu einer überproportionalen Belastung von schweren Güterzügen. Die im Verhältnis zum Personenverkehr hohe Belastung wurde bisher durch eine Trassenpreisvergünstigung kompensiert, indem Deckungsbeiträge und bestimmte Sonderleistungen durch das BAV übernommen werden. Diese wird jedoch sukzessive abgebaut. Im herrschenden Wettbewerbsumfeld ist zu befürchten, dass die Konkurrenzfähigkeit des Schienengüterverkehrs gefährdet ist, was in der Konsequenz auch die verkehrspolitisch angestrebte Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene in Frage stellt.

## 2.2 Ziele

Das bestehende Trassenpreissystem ist zu analysieren und mit anderen ausländischen Systemen zu vergleichen sowie ein alternatives Trassenpreissystem zu entwickeln und bezüglich seiner Wirkung zu prüfen. Im Sinne der Ausgangslage ist anzustreben, dass es

- für EVU Anreize zur Produktionsverbesserung eröffnet, die die Marktfähigkeit der Bahnen erhöhen,
- die Qualität der Trassen erhöht,
- die Preise sowohl den Anforderungen der Trassenbesteller, als auch der geplanten Qualität der Trasse entsprechen.

Für den internationalen Vergleich sind diejenigen Systeme der Nachbarländer, welche bezüglich des Transitverkehrs durch die Schweiz eine zentrale Rolle spielen, von besonderem Interesse (Deutschland, Italien, Frankreich).

Es ist darzustellen, mittels welchen nachhaltigen Indikatoren ein neues Trassenmodell umgesetzt werden könnte, wie sich diese Indikatoren quantifizieren liessen und wie dieses System in die verkehrspolitische Landschaft passt.

Es ist zu zeigen, wie sich dadurch die Trassenpreis-Belastung für die verschiedenen Infrastruktur-Nutzer (Cargo-Produkte, Personenfernverkehr, Regionalverkehr) verändert und wie eine Veränderung begründet werden kann.



## **2.3 Auftrag und Umsetzung**

Eine detaillierte Analyse des Trassenpreissystems und der Mittelflüsse zwischen EVU Personenverkehr und Güterverkehr - SBB Infrastruktur, sowie Bund – SBB Infrastruktur soll sowohl die Kostensituation der EVU als auch die Ertrags- und Kostendeckungssituation der SBB Infrastruktur aufzeigen. Die einzelnen Elemente des Trassenpreises werden bezüglich ihres Nutzens für die Verkehrsbereiche diskutiert und Auswirkungen auf den Verkehrsmarkt untersucht. Zudem soll das Schweizerische System mit denjenigen ausgewählter anderer Länder verglichen werden.

Mit diesem Wissen um die heutige Situation (Basis Jahr 2005 und voraussehbare Änderungen bei der Subventionierung) sind neue Trassenpreismodelle zu entwickeln, zu diskutieren und bezüglich Ertragslage der SBB Infrastruktur und der Wirkungen auf den Verkehrsmarkt und auf die EVU zu untersuchen. Zusätzlich ist den Auswirkungen der Modelle auf die Erfüllung des Verlagerungsauftrages des Bundes besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Im Hinblick auf den Umsetzungsprozess sind die notwendigen Argumentationen auszuarbeiten.

### **3 Schweizerisches Trassenpreissystem, sowie Kostenstruktur SBB Infra und Trassenpreiserträge**

Dieses Kapitel erläutert in einem ersten Abschnitt den aktuellen Stand des Schweizer Trassenpreissystems mit den Einheitspreisansätzen für die einzelnen Elemente. Im Folgenden werden die Erträge von SBB Infrastruktur aus den einzelnen Preiselementen im Jahr 2005 analysiert. Zuletzt werden den Erträgen die Aufwendungen von SBB Infrastruktur gegenübergestellt und einige Aussagen zum Kostendeckungsgrad gemacht.

#### **3.1 Überblick**

Die Gesamtbilanz von SBB Infrastruktur stellt sich für das Jahr 2005 wie folgt dar:

Der Gesamtbetriebsertrag lag bei 3063 Mio. CHF. Die Verkehrserträge haben mit 676,1 Mio. CHF an diesem Betrag einen Anteil von 22%. Weitere wesentliche Ertragspositionen sind die Leistungen des Bundes an die Infrastruktur mit 39% sowie Mieterträge aus Liegenschaften mit ebenfalls 22%. Dem Betriebsertrag steht ein Betriebsaufwand von 3217 Mio. CHF gegenüber, woraus ein Betriebsergebnis von -154 Mio. CHF resultiert<sup>1</sup>.

Da die Trasseneinnahmen lediglich 639 Mio. CHF betragen, konnten diese den Betriebsaufwand zu nicht mehr als 19,9% decken. Der vom Personenverkehr der SBB bezahlte Anteil an den Trasseneinnahmen belief sich auf 480 Mio. CHF (75%), während der Güterverkehr 159 Mio. CHF (25%) beisteuerte.

#### **3.2 Trassenpreiserträge SBB Infrastruktur**

Um die Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur im Hinblick auf das Trassenpreissystem der Schweiz analysieren zu können, mussten die bilanzierten Ertragselemente auf die einzelnen Elemente des Trassenpreissystems umgelegt werden. So werden diese Elemente im fol-

---

<sup>1</sup> Angaben aus Segmentrechnung Infrastruktur; konzerninterne Erträge und Aufwände nicht eliminiert.

genden Abschnitt zunächst im Detail erläutert und anschliessend mit den neuesten Ertragszahlen aus dem Jahr 2005 belegt.

### **3.2.1 Trassenpreissystem und Kostensätze**

#### **3.2.1.1 Rechtliche Grundlagen**

Die rechtliche Grundlage des Schweizer Trassenpreissystems bilden das Eisenbahngesetz vom 20.12.1958 [1] sowie die Netzzugangsverordnung (NZV) vom 25.11.1998 [2].

Im Eisenbahngesetz, Artikel 9, 9a und 9b ist der diskriminierungsfreie Netzzugang festgeschrieben. Artikel 9b stellt die Grundlage für die Infrastrukturbenutzungsgebühren dar. In Absatz 3 heisst es: „Das Entgelt ist diskriminierungsfrei festzulegen und muss mindestens die Grenzkosten decken, die auf einer zeitgemäss ausgebauten Strecke normalerweise anfallen; diese Grenzkosten werden vom Bundesamt für jede Streckenkategorie bestimmt. Das Entgelt trägt insbesondere den unterschiedlichen Kosten im Netz, der Umweltbelastung der Fahrzeuge sowie der Nachfrage Rechnung.“ [1]

Das Trassenpreissystem unterscheidet grundsätzlich zwischen Mindestpreis, Deckungsbeitrag und eventuellen Zuschlägen zum Deckungsbeitrag. Diese Preiselemente werden zusammenfassend als Grundpreis bezeichnet. Nach NZV Artikel 21 sind im Grundpreis folgende Leistungen enthalten: [3]

- Benutzung der Trasse in der festgelegten Qualität, inklusive Fahrdienstleistungen;
- Bezug von Energie ab Fahrdrabt;
- Sichere und zeitgerechte Betriebsabwicklung auf der Strecke, in den durchfahrenen Bahnhöfen und in den Knoten, einschliesslich der für die Betriebsabwicklung erforderlichen Telekommunikations- und Informatikleistungen;
- Für die Reisezüge die Zurverfügungstellung eines Gleises mit Perronkante in den Ausgangs-, Zwischen- und Endbahnhöfen mindestens im Rahmen der für den Fahrgastwechsel benötigten Zeit und der Zugang der Reisenden zu den Publikumsanlagen dieser Bahnhöfe;

- Die Gleisbenützung durch den unveränderten Zug im Güterverkehr zwischen vereinbartem Ausgangs- und Endpunkt.

Darüber hinaus bietet die Infrastrukturbesitzerin Zusatzleistungen (wie z.B. Rangierleistungen) an.

### 3.2.1.2 Grundstruktur

Abbildung 2 zeigt die Grundstruktur des heutigen Trassenpreissystems:

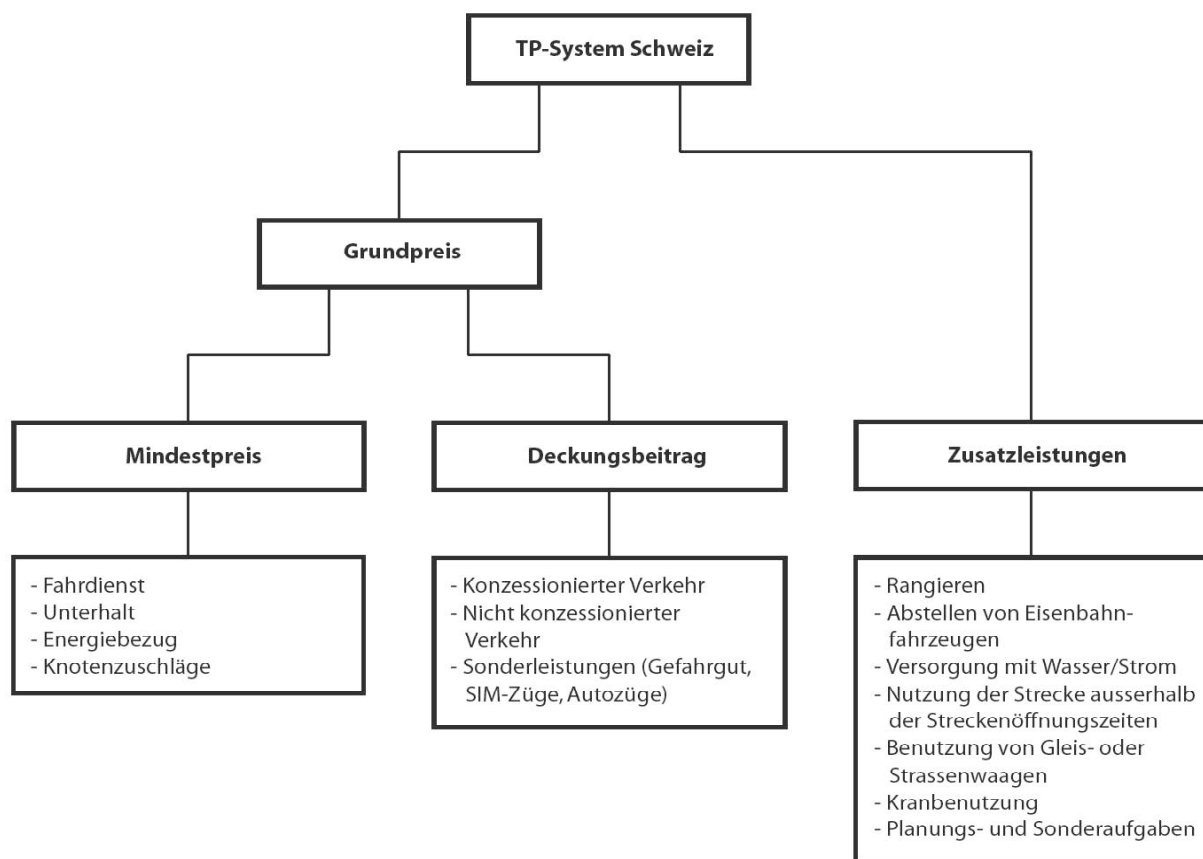


Abbildung 2: Grundstruktur des Schweizer Trassenpreissystems (Quelle: [4], Grafik: IVT)

Der Grundpreis enthält die Elemente „Mindestpreis“ und „Deckungsbeitrag“, wobei ersteres die eigentlichen Leistungselemente umfasst, während über den Deckungsbeitrag keine eigentlichen Infrastrukturleistungen (ausser Sonderleistungen) abgerechnet werden. Sämtliche übrigen Leistungen sind dem Element „Zusatzleistungen“ zugeordnet.

### 3.2.1.3 Mindestpreis

Der Mindestpreis (NZV Artikel 19) für alle Verkehrssparten entspricht den Normgrenzkosten. Diese werden vom Bundesamt für Verkehr (BAV) aufgrund von Angaben der Infrastrukturbesitzerinnen festgelegt. Die Mindestpreiselemente mit den jeweiligen Einheitspreisansätzen stellen sich folgendermassen dar:

| Preisart/Sparte  | Preis in CHF (ohne MwSt)                    | Einheit                   | Bemerkungen  |
|--|---|---------------------------|--|
| Unterhalt<br>Für den kombinierten Güterverkehr <sup>1)</sup><br>Für alle übrigen Verkehrsarten   | 0.0010 <sup>2)</sup><br>0.0025              | Btkm<br>Btkm              | Bruttotonnenkilometer                                    |
| Fahrdienst   | 0.4000                                      | Zugkm                     | Zugkilometer   |
| Energiebezug<br>Tagesbetrieb<br>6.00 Uhr – 21.59 Uhr<br>Nachtbetrieb<br>22.00 Uhr – 5.59 Uhr   | Tagesansätze<br>gem. Zf. 1.3<br>bzw. x 0,64 | Btkm                      | Siehe Ziffer 1.3   |
| Für Züge mit thermischer Traktion auf elektrifizierten Strecken, ausgenommen Versuchsfahrten, Fahrten mit historischen Fahrzeugen und Dienstzüge von Infrastrukturbetreiberinnen | 0.0030                                      | Btkm                      | Gemäss NZV Art. 19 lit. a und AB-NZV Art. 1 Abs. 1 lit a |
| <b>Knotenzuschläge</b>   |   |                           |  |
| Knoten gross   | 5.00  | Je<br>Ankunft/<br>Abfahrt | Siehe Ziffer 2.8   |
| Knoten klein   | 3.00  | Je<br>Ankunft/<br>Abfahrt | Siehe Ziffer 2.8   |

1) Begriffsbestimmung „kombinierter Verkehr“ siehe Kombiverkehrsverordnung (VKV 742.149) sowie Beschrieb BAV „Offertverfahren“ bzw. BAV-Merkblatt „Subventionierung für den kombinierten Verkehr“

2) Ansatz für kombinierten Verkehr. Differenz zwischen dem Normalansatz gemäss EBG 9b, NZV 20.1 und VKV wird bis auf weiteres durch das BAV übernommen.

Tabelle 1: Elemente des Mindestpreises (Quelle: [4])

Es wird deutlich, dass das Trassenpreissystem zwischen gewichtsabhängigen und zugsabhängigen Preiselementen unterscheidet. Zunächst wird für jede Zugfahrt eine Kilometerpauschale von 0,40 CHF für den **Fahrdienst** erhoben. Diese soll die Kosten decken, welche dem Infrastrukturbetreiber aus dem Personalaufwand für den Betrieb der Strecke und somit die unmittelbare Durchführung der Zugfahrt entstehen. Dabei wird der Einsatz moderner, automatisierter Leit- und Sicherungsanlagen unterstellt.

Zugsabhängig, d.h. je Ankunft und Abfahrt, werden ferner die **Knotenzuschläge** berechnet. Hier wird zwischen grossen Knoten (5,00 CHF pro Ankunft/Abfahrt) und kleinen Knoten

(3,00 CHF pro Ankunft/Abfahrt) unterschieden. Die Einteilung richtet sich danach, welche verkehrliche Bedeutung dem jeweiligen Bahnhof zukommt. Als grosse Knoten werden Bahnhöfe mit mehr als einer Abzweigung und mehr als 40 Weichen in Zirkulationsgleisen bezeichnet, während kleine Knoten eine Abzweigung und weniger als 40 Weichen in Zirkulationsgleisen besitzen. Eine Liste der klassifizierten Knoten ist in [4] unter Ziffer 2.8 zu finden.

Die übrigen Preiselemente werden gewichtsabhängig (nach Bruttotonnenkilometern – Btkm) erhoben. Das Element **Unterhalt** berücksichtigt den leistungsabhängigen Unterhaltsaufwand. Dabei ist laut [3], Ziffer 1.1.1 das BAV berechtigt, zur Förderung des Schienenverkehrs die Unterhaltssätze unterschiedlich hoch festzulegen und somit für den kombinierten Verkehr einen Satz von 0,10 CHF pro Btkm zu berechnen. Die Differenz zum Standardsatz von 0,25 CHF pro Btkm, welcher für alle übrigen Verkehrsarten gilt, wird durch das BAV ausgeglichen.

Im Element **Energie** wird der Verbrauch von elektrischer Energie mit 0,11 CHF pro kWh für den Bezug ab Fahrdraht (Tagesansatz) und 0,07 CHF pro kWh (Nachtansatz) berücksichtigt. Zur Berechnung des zu entrichtenden Energiepreises eines Zuges (Tagestarif) wird das Bruttogewicht des Zuges mit der Gesamt-Laufweglänge und einem Energiesatz gemäss Tabelle 2 multipliziert. Für den Nachttarif wird der Tagestarif mit dem Koeffizienten 0,64 multipliziert. Es besteht ferner die Möglichkeit, den Energiepreis direkt über den (am Triebfahrzeug gemessenen) Verbrauch multipliziert mit den obigen Einheitspreisen zu ermitteln. In der Praxis wird davon jedoch bislang kein Gebrauch gemacht.

| Zuggattung I-Prix                       | Energie            |                    |                      |                           | Bruttotonnen | Standardwerte<br>Sitzplätze/<br>Nettotonnen |
|---|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|--------------|---|
|   | SBB<br>Tag/CH<br>F | BLS<br>Tag/CH<br>F | RM 1)<br>Tag/CH<br>F | Nacht<br>Koeffi-<br>zient |              |   |
| 1 Intercity/Eurocity                    | 0.0029             | 0.0043             | 0.0031               | 0.64                      | 590          | 750 Sitzplätze                              |
| 2 Schnellzug/Interregio                 | 0.0029             | 0.0043             | 0.0031               | 0.64                      | 490          | 500 Sitzplätze                              |
| 3 Regionalzug                           | 0.0058             | 0.0062             | 0.0062               | 0.64                      | 240          | 350 Sitzplätze                              |
| 4 S-Bahn                                | 0.0058             | 0.0062             | 0.0062               | 0.64                      | 295          | 750 Sitzplätze                              |
| 5 RegioExpress                          | 0.0029             | 0.0031             | 0.0031               | 0.64                      | 490          | 500 Sitzplätze                              |
| 6 Ferngüterzug                          | 0.0027             | 0.0029             | 0.0029               | 0.64                      | 1050         | 500 Nettotonnen                             |
| 7 Nahgüterzug                           | 0.0038             | 0.0041             | 0.0041               | 0.64                      | 780          | 350 Nettotonnen                             |
| 8 Traktorgüterzug                       | 0.0038             | 0.0041             | 0.0041               | 0.64                      | 180          | 80 Nettotonnen                              |
| 9 Lokzug                                | 0.0044             | 0.0047             | 0.0047               | 0.64                      | 140          |   |
| 10 Leermat.züge des<br>Personenverkehrs | 0.0044             | 0.0047             | 0.0047               | 0.64                      | 280          |   |

1) inkl. STB, Turbo und Basler Hafenbahnen

Tabelle 2: Energieansätze (Quelle: [4])

Der Deckungsbeitrag (NZV Artikel 20) wird zusätzlich zum Mindestpreis zur pauschalen Erhöhung des Kostendeckungsgrades der Infrastrukturbesitzerin erhoben und nach den in Tabelle 3 aufgeführten Ansätzen, getrennt nach konzessioniertem und nicht konzessioniertem Verkehr, berechnet:

| Preisart/Sparte                       | Preis in CHF<br>(ohne MwSt) | Einheit   | Bemerkungen              |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|
| <b>Konzessionierter Verkehr</b>       |                             |           |                          |
| Personenfernverkehr                   | % Anteil                    | Vom Erlös | Festlegung durch das BAV |
| Regionaler Personenverkehr            | % Anteil                    | Vom Erlös | Festlegung durch das BAV |
| <b>Nicht konzessionierter Verkehr</b> |                             |           |                          |
| Güterverkehr SBB und RM Netz          | 0.0052 <sup>3)</sup>        | Ntkm      |                          |
| Güterverkehr BLS Netz                 | 0.0035 <sup>3)</sup>        | Btkm      |                          |
| Personenverkehr                       | 0.0027                      | Ankm      | Angebotskilometer        |

3) Im Rahmen der Umsetzung der Verlagerungspolitik wird der Deckungsbeitrag für den kombinierten Verkehr (UKV) vollumfänglich durch das BAV übernommen. Der für den konventionellen Verkehr (WLV) übernommene Anteil wird vom BAV bestimmt. Als Leitlinie gilt das Schreiben BAV vom 21. Dezember 2004

Tabelle 3: Ansätze für den Deckungsbeitrag (Quelle: [4])

Für den konzessionierten Verkehr wird der Prozentsatz, nach Konsultation mit den betroffenen Infrastrukturen, durch das BAV für jedes einzelne Unternehmen festgelegt und diesem mitgeteilt. So liegt dieser im Fernverkehr (ausser für die Cisalpino AG) seit 2005 bei 8% (bisher 4%), im Regionalverkehr bei 14%.

Als nicht konzessionierter Verkehr werden (gemäss Bestimmung der Verordnung über die Personenbeförderung (VPK) vom 25. November 1998, Artikel 5) Verkehre bezeichnet, die nicht unter das Personenbeförderungsregal fallen, wie z.B. Güterverkehr und Ausflugs- oder Dampffahrten. Im nicht konzessionierten Personenverkehr richtet sich der Deckungsbeitragsatz nach den Angebotskilometern (Ankm).

Beim Güterverkehr wird auf dem Netz der SBB und des RM ein fixer Satz von 0,0052 CHF pro Nettotonnenkilometer (Ntkm) erhoben, während die BLS Infrastruktur einen Satz von 0,0035 CHF pro Bruttotonnenkilometer (Btkm) berechnet. Ähnlich wie beim Unterhaltsbeitrag übernimmt das BAV im Rahmen der Umsetzung der Verlagerungspolitik den Deckungsbeitrag für den kombinierten Verkehr vollumfänglich. Bis zum Jahr 2005 gilt dies gleichermaßen für den konventionellen Güterverkehr (Wagenladungsverkehr).

Bei den weiteren Leistungen, welche über den Deckungsbeitrag abgerechnet werden, handelt es sich um Leistungen, die ausserordentlichen Mehraufwand (gem. NZV Artikel 20, Ziffer 1) verursachen:

- Beförderung von gefährlichen Gütern<sup>1</sup>;
- SIM-Züge<sup>2</sup> auf dem BLS-Netz;
- Autozüge auf dem Lötschberg-Simplon-Korridor.

---

<sup>1</sup> Der Gefahrgutzuschlag wurde zunächst für das Fahrplanjahr 2006 ausgesetzt und anschliessend im Laufe desselben Jahres dauerhaft aufgehoben.

<sup>2</sup> Simplon-Inter-Modal-Züge; Synonym für Huckepack-Züge auf dem Lötschberg-Simplon-Korridor.



### 3.2.1.4 Zusatzleistungen

Laut [3] sind Zusatzleistungen „Leistungen auf den Netzen von SBB, BLS und RM sowie auf durch die SBB betriebenen Strecken, die nur durch die jeweilige Infrastrukturbetreiberin erbracht werden können.“ Dazu gehören:

- Rangierleistungen;
- Abstellen von Eisenbahnfahrzeugen;
- Versorgung mit Wasser und Strom;
- Nutzung von Strecken ausserhalb der Streckenöffnungszeiten;
- Benutzung von Gleis- oder Strassenwaagen sowie Kränen;
- Planungs- und Sonderaufgaben.

Bei den Rangierleistungen wird unterschieden zwischen dem Einstellen von Rangierfahrstrassen und dem physischen Rangieren in den Rangierbahnhöfen der SBB. Dabei gelten die in Tabelle 4 und Tabelle 5 aufgeführten Preisansätze.

|   | Einheit                        | Ansatz in CHF |
|---|--------------------------------|---------------|
| 2.1.1.1 Rangieren mit elektrischen Fahrzeugen | je Rangierung auf SBB-/RM-Netz | 4.00          |
|   | je Rangierung auf BLS-Netz     | 6.00          |
| 2.1.1.2 Rangieren mit thermischen Fahrzeugen  | je Rangierung auf SBB-/RM-Netz | 3.00          |
|   | je Rangierung auf BLS-Netz     | 5.00          |

Tabelle 4: Ansätze für das Einstellen von Rangierfahrstrassen (Quelle: [4])

|  | Einheit      | Ansatz in CHF |
|--|--------------|---------------|
| 2.1.2.1 Wagentdurchlauf Rangierbahnhof |              |               |
| - Einfahrt                             | je Wagen     | 5.00          |
| - Ausfahrt                             | je Wagen     | 5.00          |
| 2.1.2.2 Formationsgruppen              | ab 2. Gruppe | 100.00        |
| 2.1.2.3 Zuschlag Sonderrangierungen    | je Wagen     | 20.00         |

Tabelle 5: Ansätze für das Rangieren in Rangierbahnhöfen der SBB (Quelle: [4])

Für das Abstellen von Fahrzeugen auf dem Netz der SBB, BLS und RM werden Gebühren gemäss Tabelle 6 erhoben. Kurzfristiges Abstellen bis zwei Stunden nach Zugankunft ist gebührenfrei.

| Abstellgebühr in CHF pro Meter  | Pro Tag | Pro Monat | Pro Jahr |
|---|---------|-----------|----------|
| 2.2.1.1 Grosse Knoten<br>sowie Interlaken Ost und Zweisimmen  | 3.00    | 30.00     | 120.00   |
| 2.2.1.2 Kleine Knoten<br>Sowie: Belp, Bern Bümpliz Nord, Frutigen<br>Goppenstein, Grenchen Nord,<br>Heustrich-Emdthal, Ins, Interlaken West,<br>Kandersteg, Uetendorf | 2.00    | 20.00     | 80.00    |
| 2.2.1.3 Übrige Bahnhöfe   | 1.00    | 10.00     | 40.00    |

Tabelle 6: Ansätze für das Abstellen von Fahrzeugen (Quelle: [4])

Die obige Liste an Zusatz- und Serviceleistungen ist nicht vollständig. Sämtliche sonstigen offerierten Leistungen sind in [4] aufgeführt.

### 3.2.1.5 Lärmbonus

Die zu entrichtenden Infrastrukturbenutzungsgebühren können durch einen Lärmbonus teilweise kompensiert werden. Gemäss Weisung BAV hat jede EVU die Möglichkeit, bei der entsprechenden Infrastrukturbetreiberin, auf welcher sie mit lärmsanierten Wagen verkehrt, pro Achskilometer eine Rückerstattung in Höhe von 0,010 CHF zu beantragen. Ab 2010 wird diese um 50% auf 0,005 CHF reduziert.

### 3.2.2 Fallbeispiele

Um zu zeigen, wie sich die einzelnen Trassenpreiselemente auf einzelne Zugkategorien auswirken, sind die vom EVU zu entrichtenden Trassenpreiszahlungen für vier Modellzüge ermittelt worden. Dabei wurden folgende Relationen gewählt:

- IC/EC (500t): Zürich - Zug - Arth-Goldau – Bellinzona
- S-Bahn (250t) S2: Effretikon - Oerlikon - Zürich - Thalwil – Ziegelbrücke
- G-Ganzzug (2000t): RBL – Bellinzona
- G-UKV (1400t): RBL – Bellinzona

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 aufgelistet:

|                       |        | IC/EC  | S-Bahn | G-Ganzzug | G-UKV   |
|-----------------------|--------|--------|--------|-----------|---------|
| Bruttomasse (t)       |        | 500.00 | 250.00 | 2000.00   | 1400.00 |
| Zuladung (t)          |        |        |        | 1000.00   | 700.00  |
| Länge Zuglauf (km)    |        | 187.00 | 79.00  | 195.00    | 195.00  |
| Mindestpreis (CHF)    |        |        |        |           |         |
| Unterhalt             | pro km | 1.25   | 0.63   | 5.00      | 1.40    |
|                       | gesamt | 233.75 | 49.38  | 975.00    | 273.00  |
| Fahrdienst            | pro km | 0.40   | 0.40   | 0.40      | 0.40    |
|                       | gesamt | 74.80  | 31.60  | 78.00     | 78.00   |
| Energiebezug          | pro km | 1.45   | 1.45   | 5.40      | 3.78    |
|                       | gesamt | 271.15 | 114.55 | 1053.00   | 737.10  |
| Knotenzuschlag        | pro km | 0.12   | 0.56   | 0.05      | 0.05    |
|                       | gesamt | 22.00  | 44.00  | 10.00     | 10.00   |
| Summe Mindestpreis    | pro km | 3.22   | 3.03   | 10.85     | 5.63    |
|                       | gesamt | 601.70 | 239.53 | 2116.00   | 1098.10 |
| Deckungsbeitrag (CHF) | pro km | 1.53   | 1.53   | 5.20      | 3.64    |
|                       | gesamt | 286.11 | 120.87 | 1014.00   | 709.80  |
| Summe total           | pro km | 4.75   | 4.56   | 16.05     | 9.27    |
|                       | gesamt | 887.81 | 360.40 | 3130.00   | 1807.90 |

Deckungsbeitrag im GV wird 2005 vom BAV übernommen.

Deckungsbeitrag im PV: Durchschnittswert aus Gesamtsumme und verkauften Trassen

Tabelle 7: Trassenpreisbeispiele (Quelle: [4], IVT)

Während der Mindestpreis pro Kilometer für den IC und die S-Bahn sehr ähnlich ist, beträgt er für den Güterverkehr bis zu dem Dreifachen. Ausschlaggebend dabei sind die gewichtsabhängigen Preiselemente Unterhalt und Energie. Die Knotenzuschläge liegen zwar beim Personenverkehr höher, haben aber absolut gesehen ein geringeres Gewicht. Beim kombinierten Verkehr fällt der Preis für den Unterhalt weniger ins Gewicht, da er zu 60% subventioniert ist.

Bei Berücksichtigung der Deckungsbeiträge ergibt sich ein etwas verzerrtes Bild, da diese im Güterverkehr (zumindest im Jahr 2005) vollumfänglich durch das BAV übernommen wurden, während sie im Personenverkehr erlösabhängig angesetzt werden. Aus diesem Grund existieren beim Personenverkehr auch keine einheitlichen km-Sätze. Die in obiger Tabelle aufgeführten Sätze sind von der 2005 gezahlten Deckungsbeitragssumme über die Verkehrsleistung normierte Werte. Somit hat der Personenverkehr effektiv den unter „Summe total“ (Mindestpreis plus Deckungsbeitrag) aufgeführten Gesamtpreis zu entrichten, während der Güterverkehr lediglich die „Summe Mindestpreis“ zu zahlen hat. Beim Vergleich dieser Werte miteinander ist festzustellen, dass der Kilometerpreis im kombinierten Verkehr (nach Abzug des vom BAV übernommenen Deckungsbeitrags) nicht mehr als 1 CHF über dem des

Personenverkehrs liegt. Der des konventionellen Güterverkehrs beträgt nunmehr gut das Doppelte im Vergleich zum Personenverkehr.

An dieser Stelle ist als Fazit festzuhalten, dass das Schweizer Trassenpreissystem stark gewichtsabhängig orientiert ist, was aber mit Hilfe der bisher durch das BAV an die Infrastruktur gezahlten Subventionen die Nachteile des Güterverkehrs deutlich dämpft. Mit dem Subventionsabbau verändert sich die Situation zukünftig aber verstärkt in Richtung Gewichtsabhängigkeit.

### **3.2.3 Erträge nach Kostenelementen (und Zugskategorien)**

Die folgenden Ertragszahlen von SBB Infrastruktur sind jeweils gegliedert nach Personenverkehr, SBB Cargo und sonstigen im Güterverkehr tätigen EVU. Zusätzlich sind allfällige vom BAV an SBB Infrastruktur gezahlten Subventionen für kombinierten und Wagenladungsverkehr separat aufgeführt.

Um die Erträge den Verkehrsleistungen der EVU gegenüberstellen zu können (siehe im Folgenden Abschn. 3.2.3.1 – 3.2.3.5), sind in Abbildung 3 die verkauften Trassen auf dem Normalspurnetz (Betriebsleistung von SBB Infrastruktur in Mio. Trassenkilometer) dargestellt. Hier erlaubt die Datenlage keine Trennung zwischen SBB Cargo und Dritten im Güterverkehr aktiven EVU.

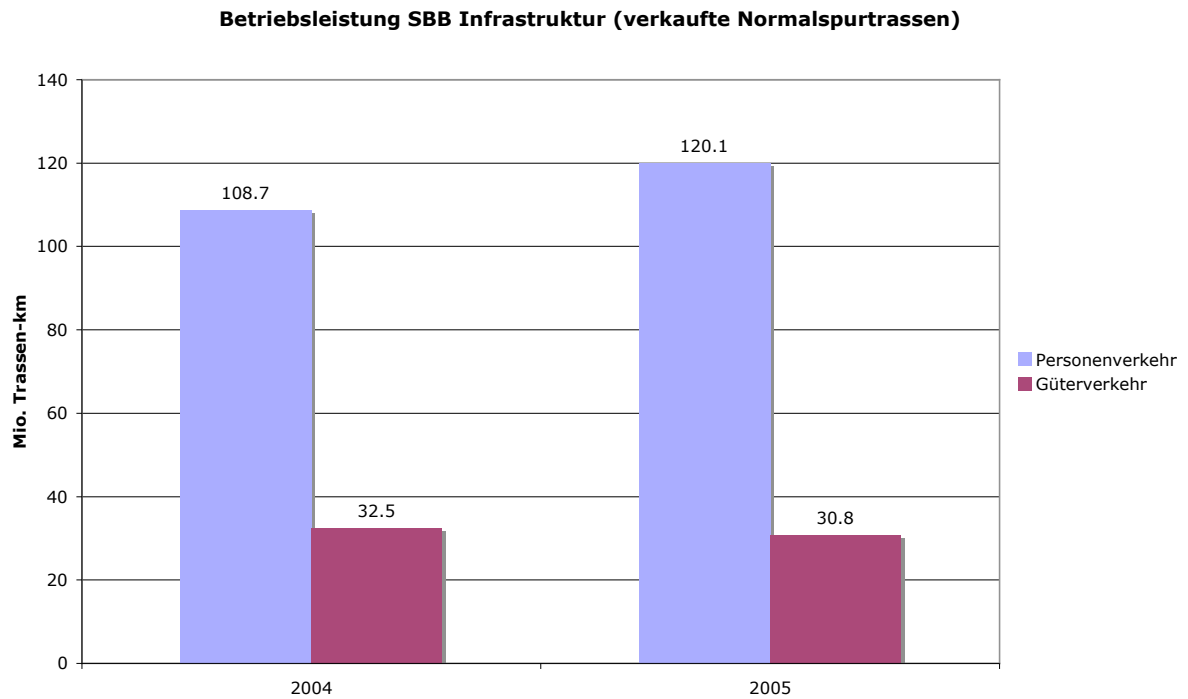


Abbildung 3: Betriebsleistung von SBB Infrastruktur unterschieden nach Personen- und Güterverkehr in verkauften Normalspur-Trassenkilometern (Quelle: [5], Grafik: IVT)

Die folgenden drei Diagramme zeigen die Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur gegliedert nach Sparten (Personenverkehr, SBB Cargo und dritte Güter-EVU) und Preiselementen.

**Trassenpreiszahlungen von Personenverkehr 2005**

(Summe = 525,2 Mio. CHF)

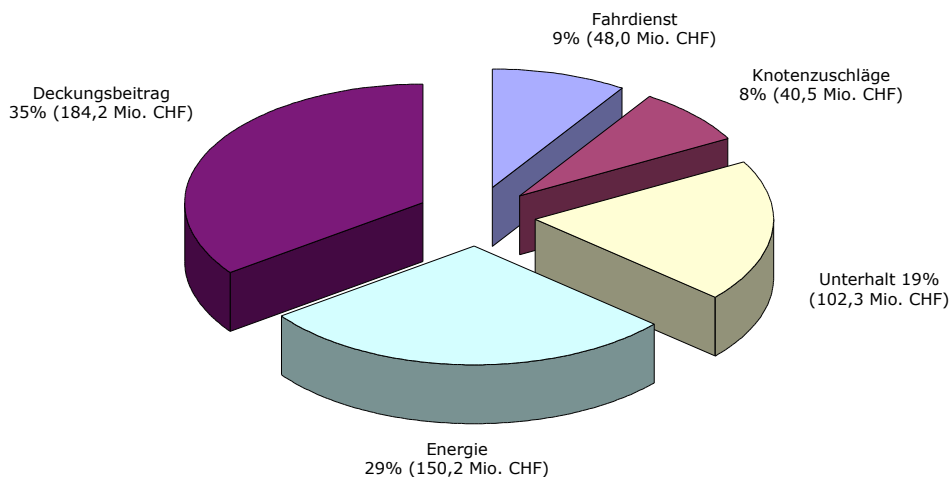


Abbildung 4: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur aus dem Segment Personenverkehr 2005 (Quelle: SBB, Grafik: IVT)

**Trassenpreiszahlungen von SBB Cargo 2005**

(Summe = 140,6 Mio. CHF)

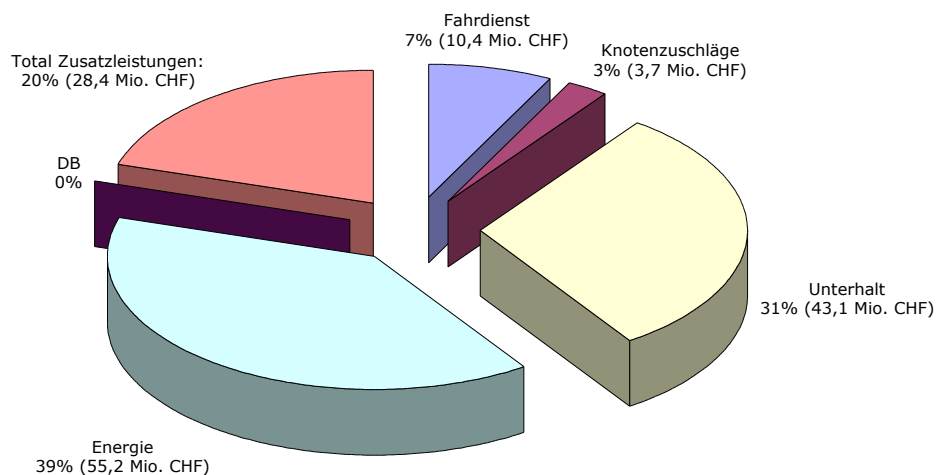


Abbildung 5: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur durch SBB Cargo 2005 (Quelle: SBB, Grafik: IVT)

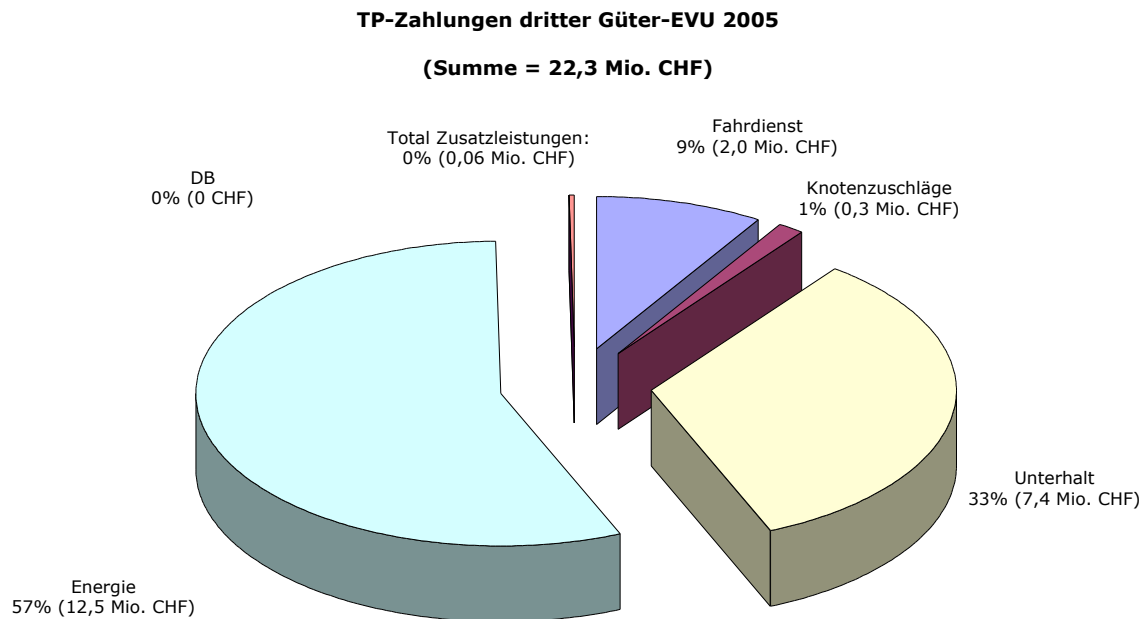


Abbildung 6: Trassenpreiserträge von SBB Infrastruktur durch dritte Güter-EVU 2005  
(Quelle: SBB, Grafik: IVT)

Im Folgenden werden die Erträge aus den einzelnen Trassenpreiselementen detailliert dargestellt und erläutert.

### 3.2.3.1 Unterhalt

Abbildung 7 zeigt die Erträge aus dem Trassenpreiselement Unterhalt.

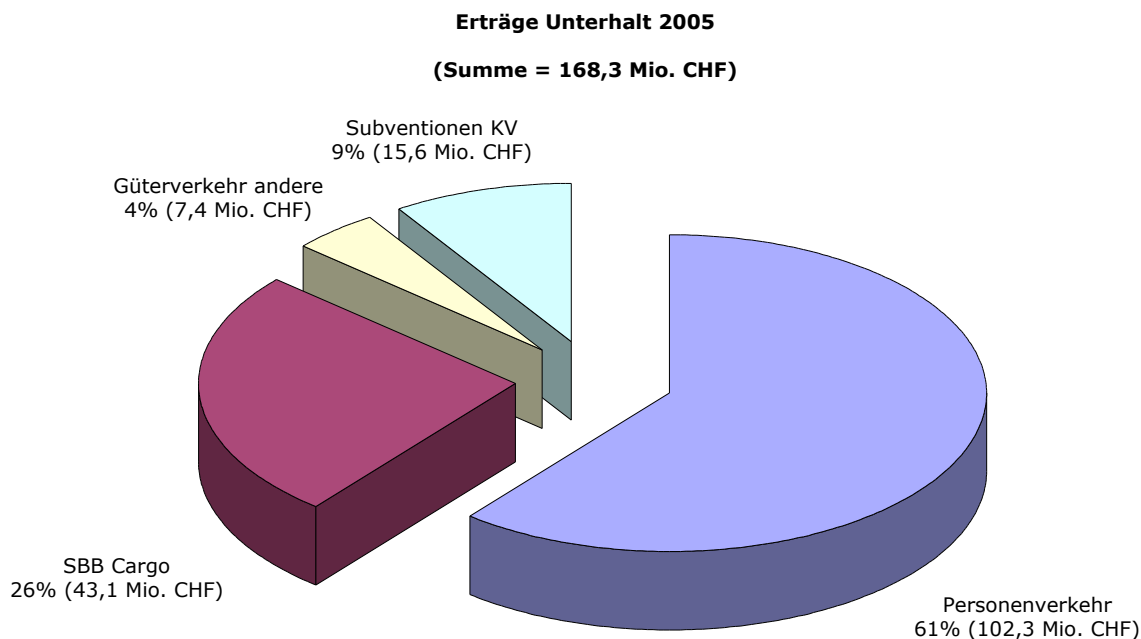


Abbildung 7: Erträge aus dem Element Unterhalt (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Mit 43,1 Mio. CHF hat SBB Cargo im Jahr 2005 26% der Gesamterträge aus dem Element Unterhalt gezahlt. Für den Güterverkehr gesamt beträgt der Anteil 30%, wobei zu berücksichtigen ist, dass es sich um subventionierte Preise handelt und die Differenz von 15,6 Mio. CHF vom BAV ausgeglichen wurde. Bezieht man diese Summe mit ein, so stammen 39% der Erträge für den Unterhalt aus dem Segment Güterverkehr.

Stellt man diesem Wert den Verkehrsleistungsanteil des Güterverkehrs gegenüber (2005: 20% der verkauften Trassenkilometer), so wird deutlich, dass das Element Unterhalt aufgrund seiner Bemessung nach Bruttotonnenkilometern den Güterverkehr mit seinen meist schweren Zügen als der Personenverkehr überproportional (Differenz von 19%-Punkte) belastet.



### 3.2.3.2 Energiebezug

In Abbildung 8 sind die Erträge aus dem Preiselement Energiebezug dargestellt.

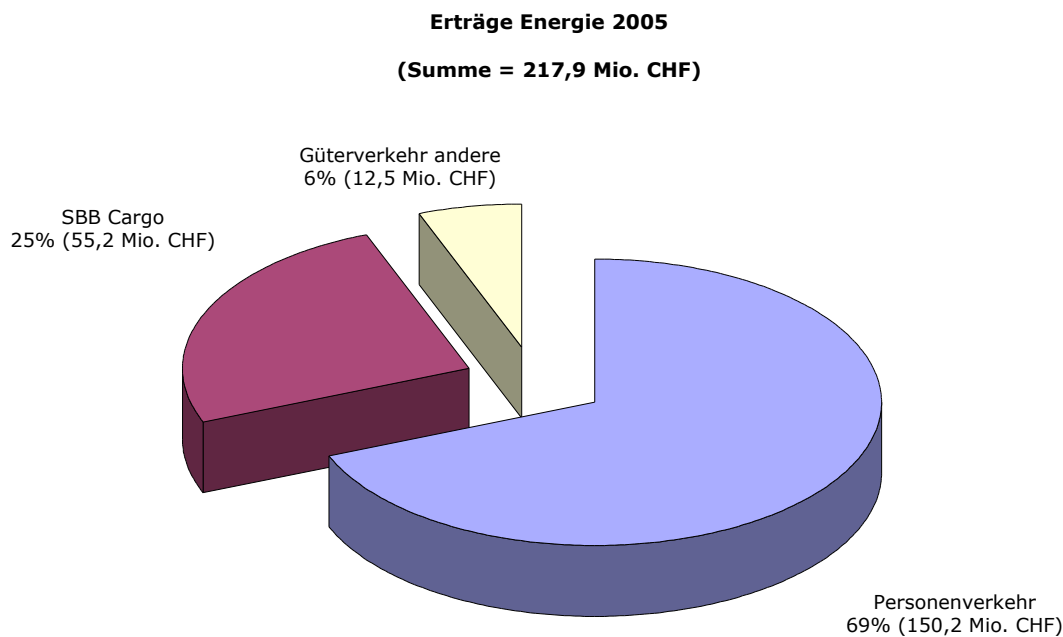


Abbildung 8: Erträge aus dem Element Energiebezug (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Obwohl auch der Energiebezug nach Bruttotonnenkilometern abgerechnet wird, ist hier das Verhältnis zwischen Güterverkehr und Personenverkehr weniger unausgeglich als beim Unterhalt. 2005 betrug der vom Güterverkehr entrichtete Anteil 31%, wobei der Anteil von SBB Cargo 25% (55,2 Mio. CHF) betrug. Dieser Wert weicht um 11%-Punkte von der Gesamt-Verkehrsleistung im Güterverkehr (20%) ab. Im Personenverkehr – und hier besonders im Regionalverkehr – ist trotz geringerer Zugmassen der Energieverbrauch aufgrund der häufigen Halte mit anschliessendem Anfahren hoch, was die ausgeglichene Beitragsverteilung erklärt.

### 3.2.3.3 Fahrdienst

Abbildung 9 zeigt die Erträge aus dem Element Fahrdienst.

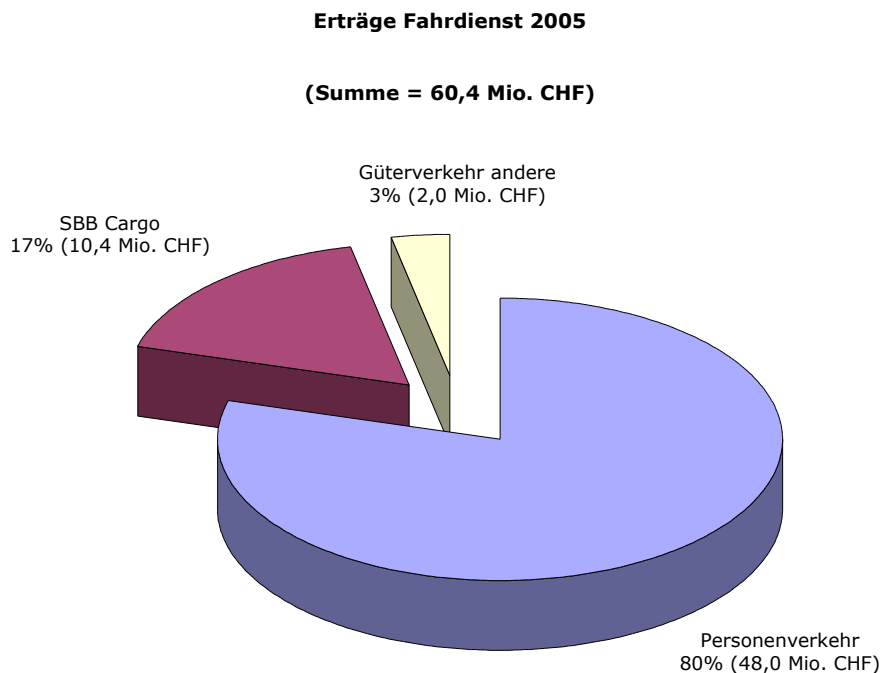


Abbildung 9: Erträge aus dem Element Fahrdienst (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Da der Anteil für den Fahrdienst nach Zugkilometern abgerechnet wird, entspricht der vom Güterverkehr gezahlte Anteil erwartungsgemäss exakt dem Verhältnis der Verkehrsleistung (20% im Jahr 2005). Auf SBB Cargo entfallen mit 10,4 Mio. CHF 17% der Fahrdiensterlöse bzw. der verkauften Trassenkilometern.

### 3.2.3.4 Knotenzuschläge

Abbildung 10 zeigt die Erträge aus dem Element Knotenzuschläge.

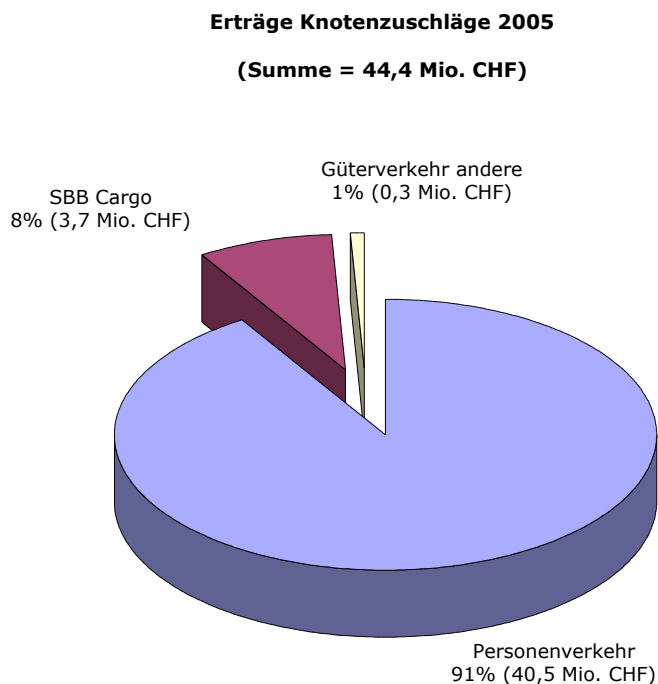


Abbildung 10: Erträge aus dem Element Knotenzuschläge (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Bei den Knotenzuschlägen stellt sich zwischen Personen- und Güterverkehr ein umgekehrtes Verhältnis dar: Der Güterverkehr trägt mit 4,0 Mio. CHF lediglich 9% der gezahlten Knotenzuschläge bei (SBB Cargo allein 8% mit 3,7 Mio. CHF), während die übrigen 91% auf den Personenverkehr entfallen.

Das Ergebnis liegt auf der Hand, werden Knotenzuschläge doch nur für Halte in Knoten berechnet, während Durchfahrten nicht berücksichtigt werden. Der Güterverkehr zahlt folglich Knotenzuschläge nur am Abgangs- und Zielbahnhof sowie bei allfälligen Zwischenhalten für Lok- bzw. Personalwechsel.

Wie bereits erwähnt ist jedoch zu beachten, dass die Absolutbeträge des Elements Knotenzuschläge gegenüber den gewichtsabhängigen Elementen Unterhalt und Energie ein deutlich geringeres Gewicht haben.

### 3.2.3.5 Deckungsbeitrag

In Abbildung 11 sind die Erträge aus dem Preiselement Deckungsbeitrag dargestellt.

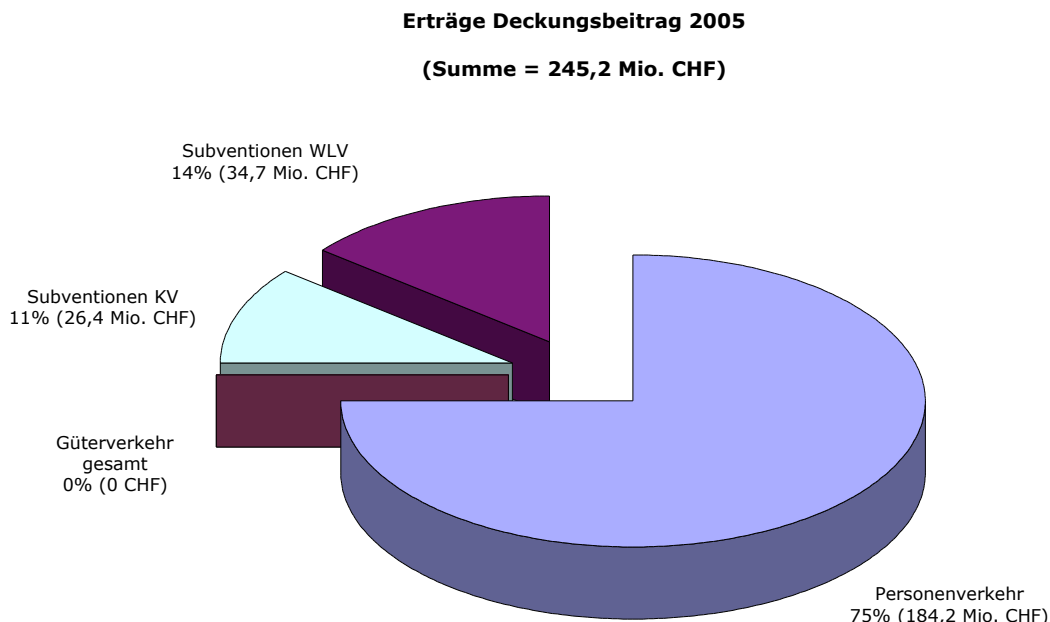


Abbildung 11: Erträge aus dem Element Deckungsbeitrag (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Da die Deckungsbeiträge im Güterverkehr zumindest für 2005 voll durch das BAV übernommen wurden, tauchen sie weder für SBB Cargo noch für dritte GV-EVU auf. Bei den Subventionen wird zwischen kombiniertem und Wagenladungsverkehr unterschieden.

Diese an SBB Infrastruktur gezahlten Subventionen von in Summe 61,0 Mio. CHF machen 25% der gesamt eingenommenen Deckungsbeiträge aus. Der Personenverkehr zahlte mit 184,2 Mio. CHF 75% und lag damit um 5%-Punkte unter dem Verhältnis der Verkehrsleistungen (80% im Jahr 2005). Dieser Vergleich hat jedoch eine beschränkte Aussagekraft, wenn berücksichtigt wird, dass der Deckungsbeitrag für den konzessionierten Verkehr vom BAV (nach Konsultation mit den betroffenen Infrastrukturbesitzerinnen) auf Basis der geplanten Erlöse des jeweiligen EVU nach eigenem Ermessen festgesetzt werden können. Die Subventionen und Deckungsbeiträge im WLK werden ab 2006 sukzessive reduziert (siehe Tabelle 8). Damit entfällt dieses Ertragsselement ab 2009 komplett.

### 3.2.3.6 Zusatzleistungen

Abbildung 12 zeigt die Erträge aus den Zusatzleistungen für das Jahr 2005. Dabei sind der Lärmbonus und die Subventionen, welche nach Rechnungsstellung an die EVU zurückerstattet werden, nicht berücksichtigt.

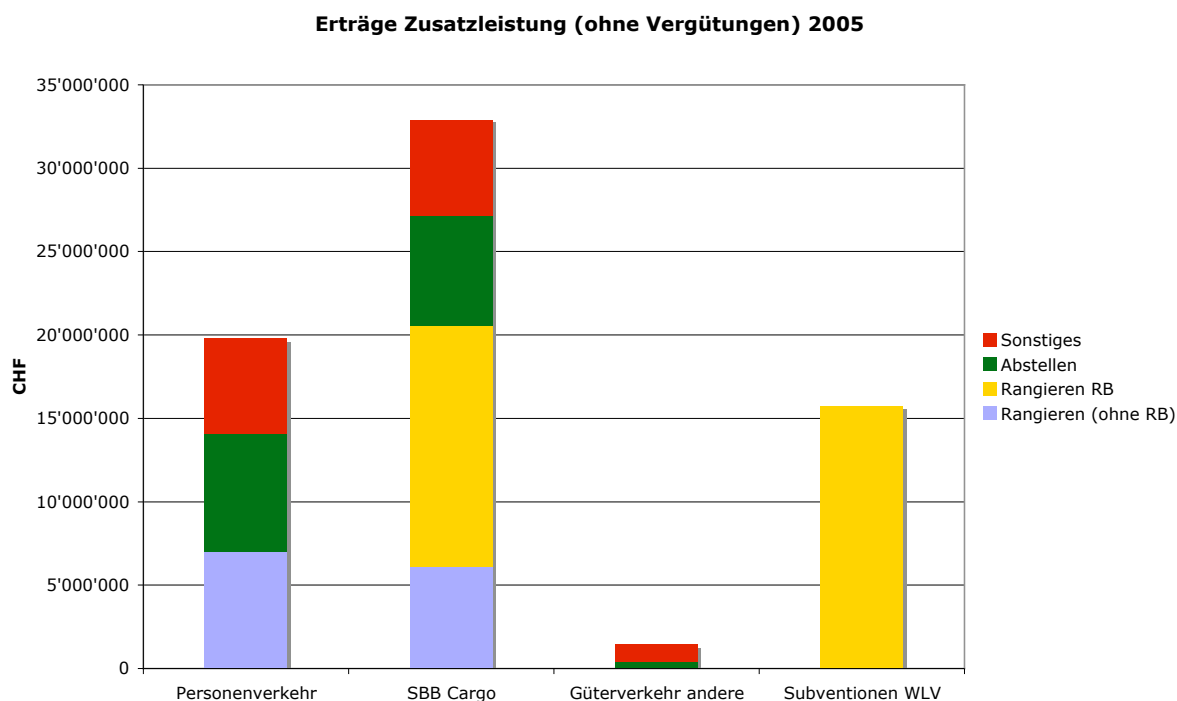


Abbildung 12: Erträge aus den Zusatzleistungen (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Während beim Personenverkehr und bei SBB Cargo die Aufwendungen für das Einstellen von Rangierfahrstrassen („Rangieren ohne RB“), das Abstellen von Fahrzeugen und sonstige Leistungen unabhängig von der Verkehrsleistung ähnliche Werte aufweisen, fallen bei SBB Cargo zusätzlich die Kosten für physische Rangierleistungen in den Rangierbahnhöfen durch SBB Infrastruktur („Rangieren RB“) an. Diese stellen mit 14,4 Mio. CHF das mit Abstand grösste Element bei den Zusatzleistungen dar und müssen seit 2005 von dem jeweiligen EVU selbst übernommen werden, nachdem bis 2004 die gesamten Kosten für Rangierdienstleistungen paritätisch (je 50%) von SBB Infrastruktur und dem BAV übernommen worden waren. Der durch das BAV gezahlte Anteil betrug 2005 15,7 Mio. CHF, was einer Reduktion um 33% entspricht. Dieser wird ab 2006 um weitere 33% reduziert und entfällt ab 2008 komplett. Der dadurch entstehende Ertragsausfall bei SBB Infrastruktur ist vom Kunden (in diesem Fall SBB Cargo) zu kompensieren.

Ebenfalls in die Zusatzleistungen mit einberechnet werden die Rückerstattungen von SBB Infrastruktur an die EVU im Rahmen des „Lärmbonus“ und der „Subventionen Zusatzleistungen“, wobei letztere ursprünglich zu Lasten des BAV gehen.

In Abbildung 13 sind die Rückerstattungen im Rahmen des „Lärmbonus“ dargestellt.

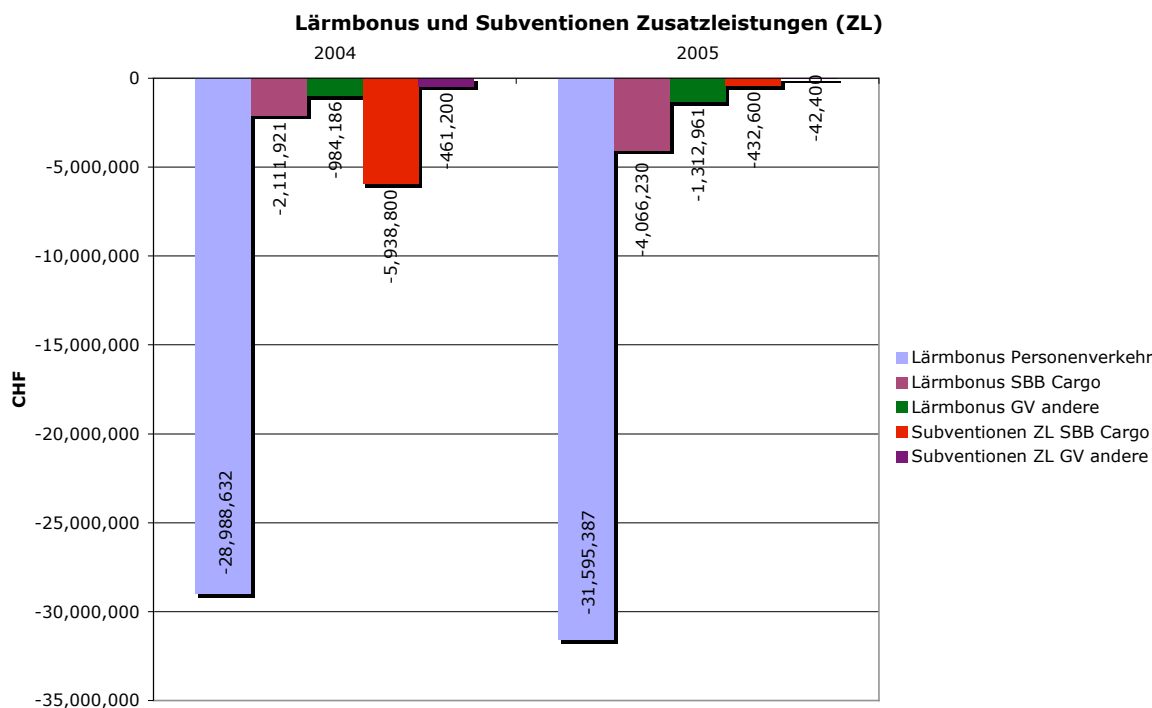


Abbildung 13: Rückerstattungen im Rahmen des „Lärmbonus“ (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Da die an den Personenverkehr rückerstattete Summe von 31,6 Mio. CHF mit 85% der gesamt rückerstatteten Summe einen um 5% höheren Anteil darstellt als das Verhältnis der Verkehrsleistungen, ist daraus zu schliessen, dass im Personenverkehr mehr lärmsaniertes Rollmaterial zum Einsatz kommt als im Güterverkehr. Aus dem Vergleich zwischen SBB Cargo und dritten EVU im Güterverkehr wird ferner deutlich, dass auch bei letzteren der Anteil lärmsanierter Fahrzeuge höher ist als bei SBB Cargo. Allerdings haben sich bei SBB Cargo von 2004 auf 2005 die Rückerstattungen quasi verdoppelt, so dass auch hier von verstärktem Einsatz lärmsanierten Rollmaterials auszugehen ist.

Die Zusatzleistungen inklusive des Lärmbonus und der „Subventionen Zusatzleistungen“, welche im Jahr 2005 für SBB Cargo 432'600 CHF und für Dritte 42'400 CHF betragen, ergeben das in Abbildung 14 dargestellte Bild:

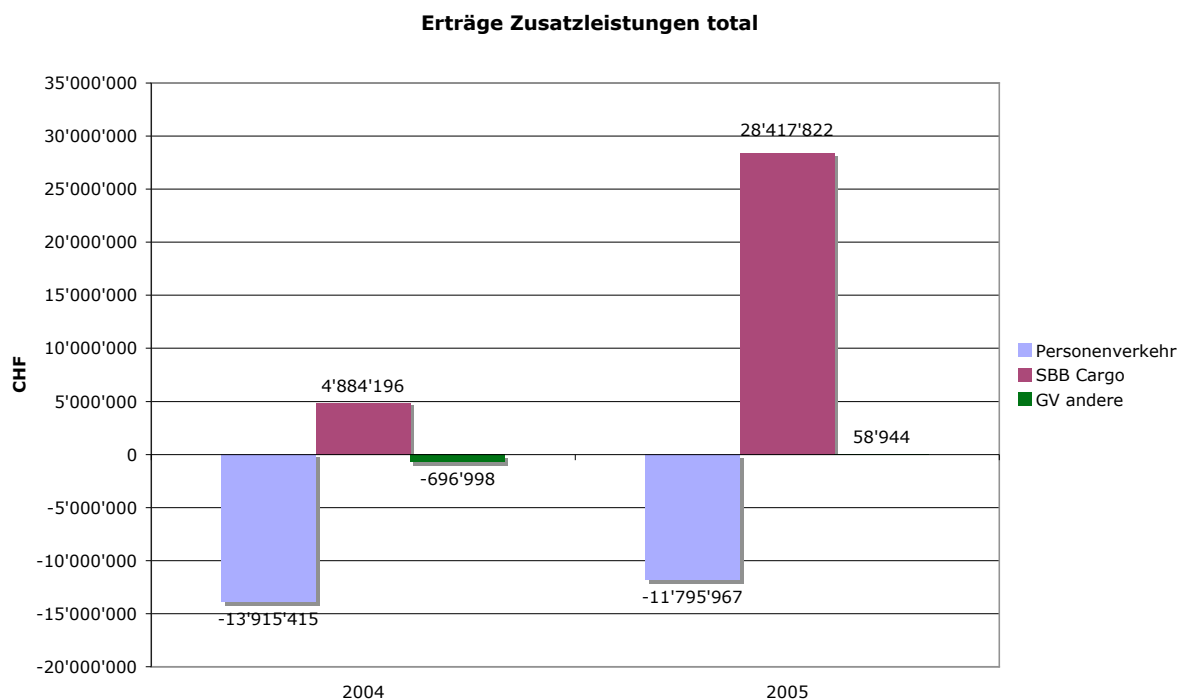


Abbildung 14: Gesamtbilanz für Zusatzleistungen (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Aufgrund der hohen Lärmbonus-Rückerstattungen ergibt sich für den Personenverkehr eine negative Bilanz aus Sicht von SBB Infrastruktur, in der die Rückerstattungen die Zahlungen für Zusatzleistungen um 11,8 Mio. CHF übertreffen.

Für SBB Cargo stellt sich eine gegenteilige Situation dar, obwohl die „Subventionen Zusatzleistungen“ nur für den Güterverkehr geleistet werden. Diese sind allerdings von 2004 auf 2005 massiv zurückgefahren worden (vergl. Abbildung 13). Hinzu kommt, dass die Kosten für Rangierleistungen in den Rangierbahnhöfen durch SBB Infrastruktur 2004 noch zu 50% durch den Bund und zu 50% durch die Infrastruktur selbst übernommen wurden. Der Beitrag des BAV wurde 2005 gestrichen und musste vollumfänglich durch SBB Cargo in Höhe von 14,4 Mio. CHF (bzw. analog von den Dritten) übernommen werden. Als dritter belastender Faktor wirkten sich die Kosten für das Abstellen von Fahrzeugen aus. Diese haben sich für SBB Cargo zwischen 2004 (1,8 Mio. CHF) und 2005 (6,6 Mio. CHF) mehr als verdreifacht<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Beim Personenverkehr haben sich die Abstellkosten ebenfalls immerhin verdoppelt (2004: 3,3 Mio. CHF; 2005: 7,1 Mio. CHF).

So haben sich die Belastungen für Zusatzleistungen für SBB Cargo von 2004 auf 2005 mehr als verfünffacht, während beim Personenverkehr die Lärmbonus-Rückerstattungen die Zahlungen für Zusatzleistungen nach wie vor überwiegen und sich die Bilanz nur leicht abschwächt hat.

### 3.2.3.7 Zusammenfassung

Abbildung 15 zeigt eine Übersicht über den Gesamt-Trassenpreisertrag von SBB Infrastruktur für die Jahre 2004 und 2005.

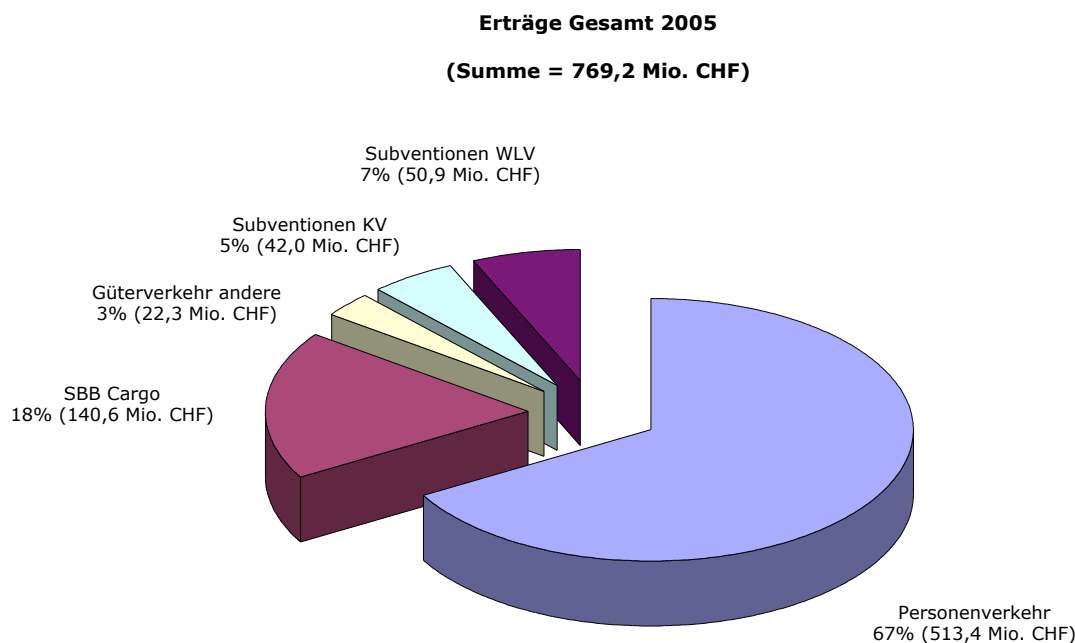


Abbildung 15: Trassenpreiserträge gesamt (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Diese Gesamtbilanz zeigt ein ähnliches Bild wie die bereits erläuterten Bilanzen für die einzelnen Preiselemente. Exakt 2/3 der Erträge 2005 stammen aus dem Bereich Personenverkehr, 21% aus dem Güterverkehr (18% von SBB Cargo allein) und 12% vom BAV in Form von Subventionen.

Beim Vergleich der Zahlungen der EVU (exkl. Subventionen) mit den Verkehrsleistungen ist ein recht ausgeglichenes Verhältnis festzustellen. Der Personenverkehr erbrachte 2005 80% der gesamten Verkehrsleistung (in Trassenkilometern) und zahlte 76% der Trassenpreiserträge.



ge, was eine Abweichung von lediglich 4%-Punkten darstellt. Auch innerhalb des Bereiches Güterverkehr entsprechen die Trassenpreiszahlungen dem Verhältnis der Verkehrsleistungen. Mit 22,3 Mio. CHF zahlten die Dritten 2005 3% der Trassenpreiserträge und erbrachten 3% der Verkehrsleistung. Somit zahlte SBB Cargo einen gegenüber dem Verkehrsleistungsanteil um 4%-Punkte höheren Ertragsanteil und ist damit das einzige EVU mit überproportionalen Trassenpreiszahlungen. Wegen des Subventionsabbaus ist noch mit steigender Tendenz zu rechnen. Hier ist deutlich der im Vergleich zum Personenverkehr und gegenüber dritten Güter-EVU höhere Aufwand im Produktionssystem Wagenladungsverkehr (Zusatzkosten für Rangieren und Abstellen von Wagen) erkennbar.

Die Verteilung der Trassenpreiszahlungen auf die einzelnen Preiselemente beim Personenverkehr und bei SBB Cargo für das Jahr 2005 ist in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt. Beim Personenverkehr fehlen die Zusatzleistungen, da wie oben erläutert, die Rückerstattungen aus dem Lärmbonus die Zahlungen für Zusatzleistungen überwiegen.

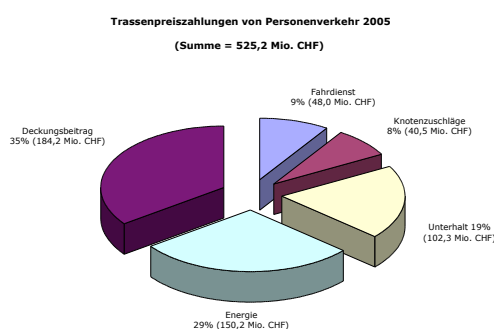


Abbildung 16: TP-Zahlungen PV 2005  
(Quelle: SBB; Grafik: IVT)

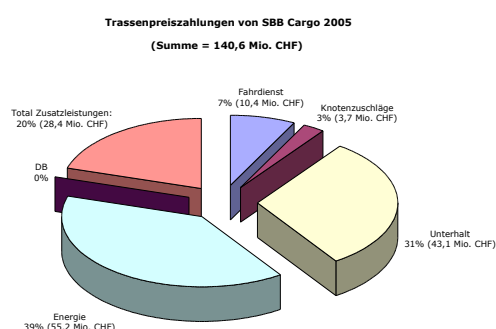


Abbildung 17: TP-Zahlungen SBB Cargo 2005  
(Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Während beim Personenverkehr der Deckungsbeitrag mit 39% das grösste Kostenelement darstellt, ist dies bei SBB Cargo die Energie mit gleichem Anteil. Bei SBB Cargo entfällt der Deckungsbeitrag, da er 2005 komplett vom BAV übernommen wurde. Dafür machen die Zusatzleistungen 20% aus.

Erwartungsgemäss machen die gewichtsabhängigen Kostenelemente bei SBB Cargo einen wesentlich grösseren Anteil aus als beim Personenverkehr. Unterhalt und Energie hatten bei SBB Cargo einen Anteil von 70% der Kosten, während dieser beim Personenverkehr lediglich 48% betrug. Demgegenüber entfielen 17% der Kosten beim Personenverkehr auf Fahrdienst und Knotenzuschläge, während diese Elemente bei SBB Cargo lediglich 10% aus-

machten. Der höhere Anteil beim Personenverkehr weist darauf hin, dass dieser auf die investitions- und wartungsintensiven Personenverkehrsanlagen angewiesen ist im Gegensatz zum Güterverkehr, welcher mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Güterverkehrsanlagen operiert.

Die Entwicklung der Subventionen und Abgeltungen über die nächsten Jahre ist in Tabelle 8 dargestellt.

| Jahr  |                                | IST 2005                                    | IST 2006 | Plan 2007 | Plan 2008 | Plan 2009 |
|---|--------------------------------|---|----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Deckungsbeitrag</b>                                | KV                             | 100%  | 100%     | 100%      | 100%      | 100%      |
|   | WLV                            | 100%  | 33%      | 33%       | 0%        | entfällt  |
| <b>Unterhalt</b>                                      | KV                             | 60%   | 60%      | 60%       | 60%       | 60%       |
| <b>Zusatzleistungen Rangieren in Rangierbahnhöfen</b> | Anteil BAV (50%)               | 66%   | 33%      | 33%       | 0%        | 0%        |
|   | Anteil SBB Infrastruktur (50%) | wird ab 2005 vom EVU bezahlt                |          |           |           |           |
| <b>Gefahrenzuschlag</b>                               |                                | wird nicht verrechnet                       |          |           |           |           |
| <b>Lärmbonus CHF 0.010/Akm</b>                        |                                | unverändert                                 |          |           |           |           |
| <b>SIM-Zuschlag</b>                                   |                                | Rückerstattung bei Profil P45<x<P60 möglich |          |           |           |           |

Tabelle 8: Entwicklung von Subventionen und Abgeltungen (Quelle: SBB)

Während der Deckungsbeitrag im UKV auch in Zukunft zu vollumfänglich durch das BAV übernommen wird, wird der Deckungsbeitrag im Wagenladungsverkehr ab 2009 ersatzlos gestrichen. Im Zuge dessen werden die Subvention ab 2006 auf 33% und ab 2008 auf 0% zurückgefahren. Die Abgeltungen für Rangierleistungen durch SBB Infrastruktur in Rangierbahnhöfen (50% der Gesamtkosten) werden ab 2005 reduziert und entfallen ab 2008 komplett. Somit müssen die gesamten Kosten für diese Leistung ab 2008 durch das entsprechende EVU übernommen werden, nachdem der 50%ige Anteil von SBB Infrastruktur bereits 2005 auf das EVU übergegangen ist.

Bei den übrigen Elementen sind bis 2009 keine Änderungen zu erwarten:

- Die Unterhaltssubventionen<sup>1</sup> im UKV bleiben unverändert bei 60%;
- Der Gefahrenzuschlag wird auch weiterhin nicht verrechnet;
- Der Lärmbonus bleibt konstant bei 0,010 CHF pro Achskilometer
- Der SIM-Zuschlag wird auch weiterhin erhoben; die Rückerstattungsoption für Ladungscodes zwischen P45 und P60 bleibt erhalten.

<sup>1</sup> 0,0010 CHF/km statt 0,0025CHF/km

### 3.3 Kostenstruktur von SBB Infrastruktur

Dieser Abschnitt erläutert die Kostenstruktur von SBB Infrastruktur, getrennt nach den einzelnen Kostenelementen. Abbildung 18 zeigt die Ausgaben für die einzelnen Elemente.

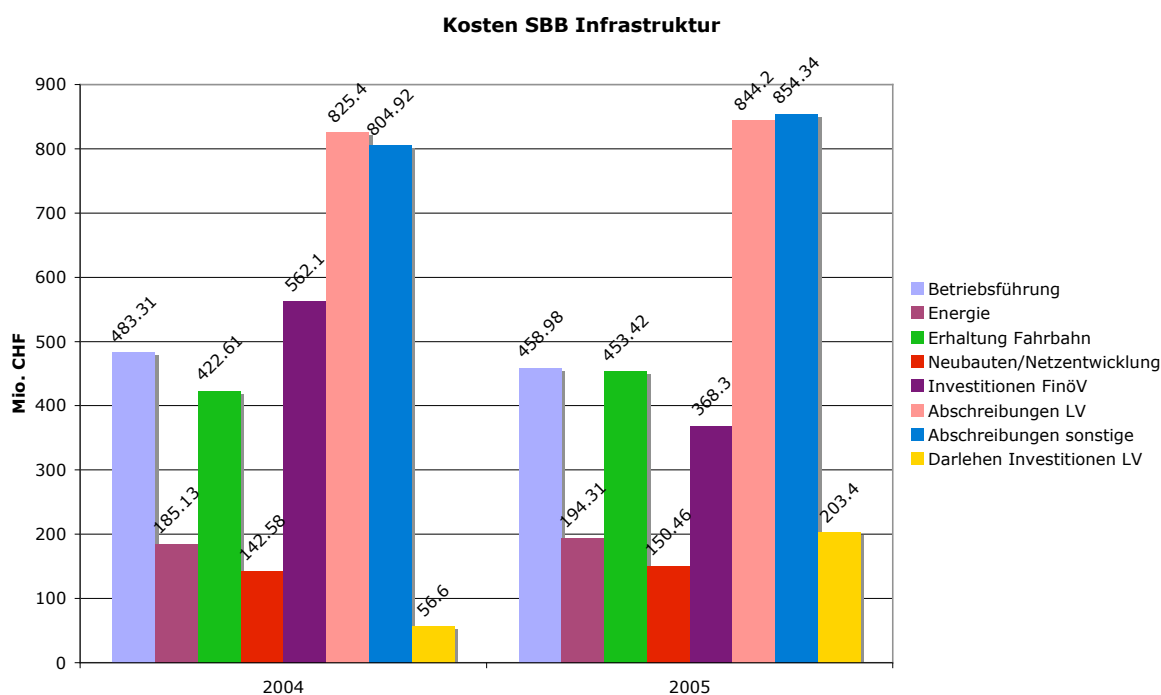


Abbildung 18: Kostenelemente von SBB Infrastruktur (Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Mehr als die Hälfte der Belastungen (54% im Jahr 2005) entfallen auf Abschreibungen und Darlehensrückzahlungen<sup>1</sup>, während Betriebs- und Unterhaltskosten lediglich 31% ausmachen. Davon entfallen 13% auf die Betriebsführung einschliesslich Verkehrsüberwachung/-steuerung, Rangierleistungen in den Rangierbahnhöfen und der für den Betrieb erforderlichen Telekommunikation, 5,5% auf Einkauf von Traktionsenergie sowie 13% auf den Fahrbahnerhalt (inkl. betriebliche Anlagen) und die Instandsetzung. Die übrigen 15% sind Kosten für Neubauten, Netzentwicklung und Investitionen im Kontext des FinöV-Gesetzes.

In Summe (Gesamtausgaben 2005 = 3527,4 Mio. CHF) haben sich zwischen 2004 und 2005 quasi keine Veränderungen ergeben. Die Gesamtausgaben stiegen um 44,76 Mio. CHF (1,3%). Dabei blieben die Betriebs- und Unterhaltskosten annähernd konstant. Während die

<sup>1</sup> Von SBB Infrastruktur als Kosten definiert.

Kosten für die Betriebsführung um 24,33 Mio. CHF gesenkt werden konnten, stiegen die Erhaltungskosten um 30,81 Mio. CHF. Einen starken Anstieg erfuhren die Darlehensrückzahlungen (+146.8 Mio. CHF). Auf der anderen Seite wurden die FinöV-Investitionen um 193,8 Mio. CHF zurückgefahren.

### **3.4 Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur**

Nach der detaillierten Analyse der Ertrags- und Kostenelemente wird in diesem Abschnitt der Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur im Jahr 2005 analysiert.

In der Gesamtbilanz stehen dem Aufwand von 3527,41 Mio. CHF Trassenpreiserträge (inkl. Trassenpreissubventionen) in Höhe von 769,16 Mio. CHF gegenüber. Das entspricht einem Deckungsgrad von 22%. Ohne Subventionen liegt dieser Wert bei 19%.

Bei Betrachtung ausschliesslich der Grenzkosten (Kosten für Betrieb und Unterhalt des bestehenden Netzes) in Höhe von 1106,71 Mio. CHF zeigt sich, dass auch hier der Kostendeckungsgrad lediglich bei 69% liegt. Abbildung 19 zeigt den Kostendeckungsgrad der einzelnen Trassenpreiselemente (exkl. Deckungsbeitrag). Dabei wurden die Erträge aus den jeweiligen Elementen den entsprechenden Kostenblöcken gegenübergestellt.

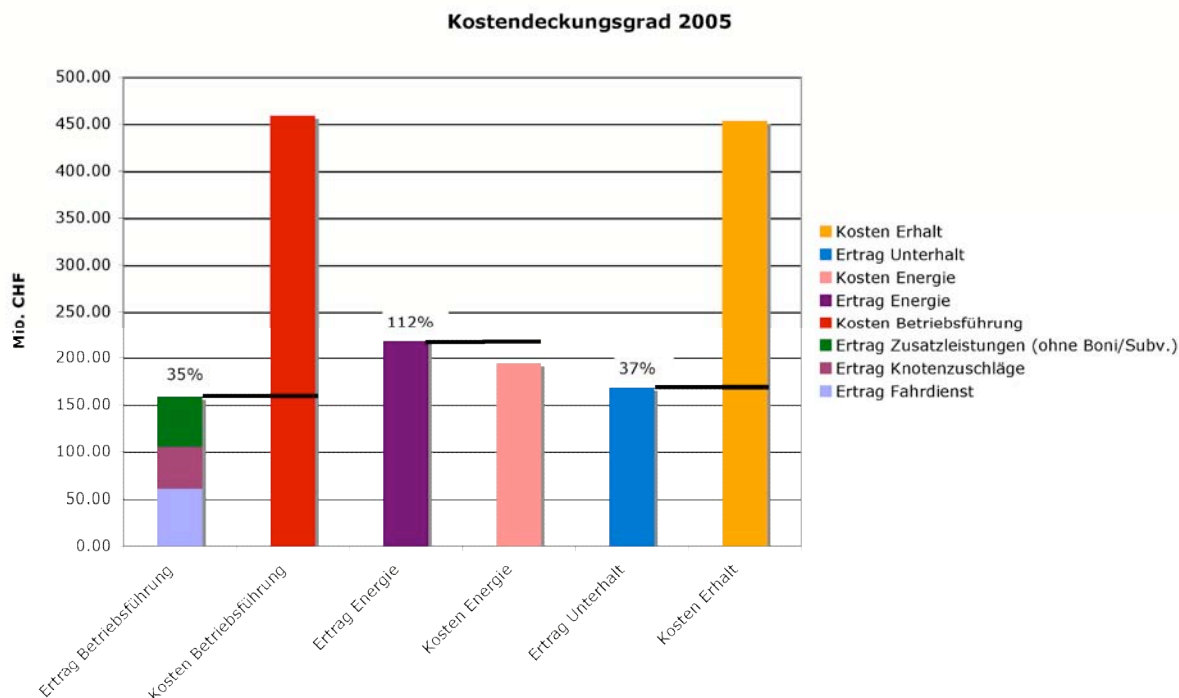


Abbildung 19: Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur im Jahr 2005  
(Quelle: SBB; Grafik: IVT)

Ohne Deckungsbeiträge konnten die Kosten zu 47% gedeckt werden. Dabei wurden allerdings die Kosten für den Einkauf von Traktionsenergie im Jahr 2005 sogar mehr als gedeckt, woraus ein leichter Überschuss von 12% (25,96 Mio. CHF) resultiert. Mit 35% bzw. 37% sind die Kosten für Betriebsführung und Unterhalt zu etwas mehr als einem Drittel gedeckt. Somit reichen auch die zusätzlichen Deckungsbeiträge nicht aus, diese Kosten voll zu decken.

### 3.5 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Trassenpreissystem mit einem Kostendeckungsgrad von 69% die Normgrenzkosten der Infrastrukturbenutzung bei weitem nicht decken kann. Dies hat einerseits politische Gründe, da eine entsprechende Anhebung der Trassenpreise unweigerlich eine markante Erhöhung der Preise für Schienenverkehrsleistungen zur Folge hätte, was im Zuge der Verlagerungspolitik in der Schweiz unerwünscht ist. Andererseits wird bei der Betriebsführung ein optimaler Rationalisierungsgrad zugrunde gelegt. Die aus dem aktuellen Zustand resultierende Unterdeckung wird vom Bund übernommen.

Vergleicht man jedoch die heutigen Infrastrukturgebühren von Schiene und Strasse miteinander, so liegt der Lkw bei ca. 0,025 CHF/Btkm, während für einen konventionellen Ganzzug lediglich 20% davon (ca. 0,005 CHF/Btkm) anfallen. Somit kann der Trassenpreis nicht für die Diskussion um das Erreichen des Verlagerungszieles zur Rechenschaft gezogen werden.

Der Fokus bei der Preisbildung auf die Gesamt-Zugmasse bewirkt deutlich höhere Kilometerpreise im Güterverkehr als im Personenverkehr. Diese Diskrepanz wird jedoch, zumindest was die Bilanz 2005 betrifft, durch die Subventionen, welche bei diversen Preiselementen mit einfließen, relativiert. Daraus resultiert, dass jede der analysierten Sparten (Personenverkehr, SBB Cargo und dritte EVU im Güterverkehr) einen Anteil am Gesamt-Trassenpreiserlös von SBB Infrastruktur bezahlten, welcher in etwa dem Anteil der erbrachten Verkehrsleistung entspricht.

Der Deckungsbeitrag ist ein problematischer Preisfaktor, da er den Grundsatz der Abstützung des Trassenpreises auf konkrete Kosten der Infrastruktur verletzt. Der Faktor bezieht sich auf Erträge der EVU, die nach der Trennung Infrastruktur/Verkehr überhaupt in keinem Zusammenhang mit der Infrastruktur stehen. Zusätzlich ist zu beachten, dass der Deckungsbeitrag von den Behörden beliebig geändert werden kann. Das ist zwar bei den andern Faktoren auch möglich, aber dort werden durch die Begründung von Kostensteigerungen Grenzen gesetzt, respektive es ist für die betroffenen EVU eher vorhersehbar.

Ein nicht zu vernachlässigendes Element im Güterverkehr sind die Rangierleistungen in Rangierbahnhöfen durch SBB Infrastruktur, welche im Jahr 2005 bei SBB Cargo 44% der gezahlten Preise für Zusatzleistungen ausmachten, wobei der Subventionssatz bei 50% lag. Fallen diese Subventionen ab 2008 weg, verdoppelt sich der von EVU für Rangierleistungen zu entrichtende Preis. Dadurch würde sich gemessen an den Gesamt-Trassenpreiserträgen von SBB Infrastruktur der Anteil von SBB Cargo von 18% auf 20% erhöhen.

Die Subventionierung durch die Übernahme einzelner Preiselemente (z.B. Rangierleistungen, Deckungsbeiträge) oder durch Ausgleich von wegfallenden Erträgen (z.B. verminderter Mindestpreis für den Unterhalt beim UKV) erschweren die Transparenz. So hat erst der Abbau dieser Subventionen die Diskussion um die hohen Trassenpreise für den Güterverkehr in Gang gebracht.

### **3.6 Ausblick**

Preiselemente, welche Verschleiss, Geschwindigkeit, Streckenkapazität oder sonstige Einflussfaktoren berücksichtigen, sind im Schweizer Trassenpreissystem derzeit nicht enthalten. Ebenso fehlt der Aspekt der Qualität einer Trasse sowie die Frage der Prioritätsordnung völlig. Neben der niedrigeren Planungspriorität für den Güterverkehr existiert nämlich auch eine geringere Priorität bei der Betriebsabwicklung. So werden gerade Güterzüge bei Konflikten nachrangig behandelt. Dadurch entstehen Verspätungen, welche die Güterbahn zwar nicht selbst zu verschulden hat, deren Auswirkungen sie aber in Form von Produktivitätseinbussen und geringerer Kundenzufriedenheit sehr wohl spürt. In diesem Zusammenhang darf die Frage gestellt werden, ob es gerechtfertigt ist, dass SBB Cargo zugunsten vom Personenverkehr einen höheren Anteil an den Trassenpreiseinnahmen von SBB Infrastruktur beiträgt als sie Verkehrsleistung erbringt.

Wenn mit den fehlenden Preisbildungselementen möglicherweise erwünschte Marktmechanismen (wie z.B. Anreize zur höheren Auslastung von Zügen) nicht bestehen, hat das System immerhin den klaren Vorteil, dass es, abgesehen von den Deckungsbeiträgen, sehr transparent und übersichtlich aufgebaut ist und somit klare Anwendungsbedingungen schafft. Weitere Informationen hierzu sind in [5] zu finden.

Der insgesamt als problematisch zu bezeichnende Deckungsbeitrag könnte durch Steuerungsfaktoren ersetzt werden, die zu einer besseren Abstimmung zwischen Infrastruktur und EVU bezüglich Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems, Trassen- und Betriebsführungsqualität und optimale Nutzung der beschränkt vorhandenen Kapazität führen können.

Im folgenden Kapitel soll dargestellt werden, welche Preiselemente sich im Ausland finden, wie sie wirken und welche Trassenpreise sich daraus ergeben.

## 4 Ausländische Trassenpreissysteme

Im Folgenden werden die Trassenpreissysteme von Deutschland, Frankreich, Österreich, Italien, Grossbritannien und den Niederlanden beschrieben und kurz bewertet.

### 4.1 Deutschland

Nach der Reformierung der damaligen Deutschen Bundesbahn zur Deutschen Bahn AG im Jahre 1994 wurde erstmals ein Trassenpreissystem in Deutschland eingeführt. Mit Hilfe dieses Systems sollte erreicht werden, dass die Kosten für Erhaltung, Erneuerung und Betrieb der Infrastruktur möglichst vollumfänglich erwirtschaftet werden, was zum Teil erreicht wurde. Die Investitionskosten in die Infrastruktur trägt jedoch weiterhin der Staat. Eine weitere Zielsetzung des Trassenpreissystems bestand darin, den Wettbewerb auf der Schiene zu ermöglichen und zu fördern.

Nach mehreren Anpassungen stellt sich das System folgendermassen dar:

Das Entgelt für die Nutzung der Eisenbahninfrastruktur in Deutschland richtet sich fast ausschliesslich nach der variablen Bemessungsgrösse Zkm (bzw. Tarif-km), deren Höhe sich an der Streckenkategorie, deren Auslastung und an der Qualität der Trasse orientiert. Auch eine Lastkomponente in Form eines Lastzuschlages findet Berücksichtigung, jedoch in untergeordneter Form. Fixe Zugangsgebühren, wie in einem früheren System (InfraCard), sind nicht mehr vorhanden, weil dies zu Beschwerden hinsichtlich des diskriminierungsfreien Netzzugangs geführt hat. Für die Konstruktion von Trassen wird ein Entgelt verlangt, das jedoch bei Bestellung rückerstattet wird. Stornierungen und on-demand-Trassen sind gebührenpflichtig.

Die Berechnung des Trassenpreises (TP) in Euro/Zkm bzw Tarif-km (Trkm) erfolgt wie folgt (Zahlen für 2006, Quelle [1]):

$TP = \text{Grundpreis} \times \text{Produktfaktor} \times \text{Sonderfaktoren} \times \text{Regionalfaktor} + \text{Sonderfaktoren}$



## Die Komponenten des Trassenpreissystems im Einzelnen:

### a.) Streckenkategorien und Auslastung (Grundpreis)

Mit einem Auslastungsfaktor in Höhe von 20% werden besonders nachfragestarke Strecken beaufschlagt. Dadurch sollen Verkehre auf weniger ausgelastete Strecken gelenkt werden.

Es existiert folgende Gliederung und Bepreisung:

Fernstrecken:

- Fplus: Die Strecken der Kategorie Fplus zeichnen sich durch ihre überdurchschnittliche verkehrliche Bedeutung aus. Sie sind aufgrund ihrer infrastrukturellen Ausstattungsmerkmale überwiegend mit Geschwindigkeiten >280 km/h befahrbar und dienen überwiegend dem schnellen Verkehr.  
Grundpreis: 8,30 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 9,96 Euro/Trkm
- F1: In dieser Kategorie sind alle Strecken zusammengefasst, die mit einer Geschwindigkeit größer 200 km/h bis 280 km/h befahrbar sind. Die Strecken dienen überwiegend dem schnellen Verkehr.  
Grundpreis: 3,68 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 4,42 Euro/Trkm
- F2: Strecken die mit Geschwindigkeiten zwischen 161 - 200 km/h befahrbar sind, werden dieser Kategorie zugeordnet. Diese Strecken können sowohl überwiegend dem schnellen Verkehr dienen, als auch im Mischbetrieb genutzt werden.  
Grundpreis: 2,53 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 3,04 Euro/Trkm
- F3: Strecken der Kategorie F3 sind Mischbetriebsstrecken, die überwiegend im Geschwindigkeitsbereich zwischen 101 - 160 km/h befahren werden.  
Grundpreis: 2,29 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,75 Euro/Trkm
- F4: Die Kategorie F4 fasst Strecken des Geschwindigkeitsbereichs zwischen 101 - 160 km/h zusammen, auf denen vorrangig überregionale, schnelle Verkehre durchgeführt werden.  
Grundpreis: 2,21 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,65 Euro/Trkm

- F5: Strecken der Kategorie F5 sind für die vorrangige Nutzung durch überregionale langsame Verkehre für Geschwindigkeiten bis 120 km/h vorgesehen.  
Grundpreis: 1,74 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,09 Euro/Trkm
- F6: Die Kategorie F6 enthält Strecken, die mit Geschwindigkeiten zwischen 101 – 160 km/h befahren werden können und überwiegend dem Schienenpersonennahverkehr bzw. der Anbindung einer Region an einen Verdichtungsraum dienen.  
Grundpreis: 2,05 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,46 Euro/Trkm

Zulaufstrecken:

- Z1: Die Kategorie Z1 beinhaltet überwiegend Strecken, welche mit Geschwindigkeiten bis 100 km/h befahren werden können.  
Grundpreis: 2,13 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,56 Euro/Trkm
- Z2: In die Kategorie Z2 sind alle Strecken eingeteilt, die mit keiner oder einfachster Leit- und Sicherungstechnik ausgerüstet sind bzw. nur mit geringer Geschwindigkeit bis 50 km/h befahren werden können.  
Grundpreis: 2,20 Euro/Trkm    Grundpreis x Auslastungsfaktor: 2,64 Euro/Trkm

Ausserdem existieren noch Kategorien für S-Bahnstrecken, die hier nicht betrachtet werden sollen.

b.) Produktkategorien:

Es werden vier verschiedene Trassenprodukte im Güterverkehr angeboten, deren Produktfaktoren zum Grundpreis multipliziert werden:

- Express-Trasse (schnelle und direkte Verbindungen; höchste Priorität in der Planung und der Durchführung, sowohl innerhalb des Güterverkehrs als auch gegenüber bestimmten Personenverkehrs-Trassen):  
Faktor 1,65
- Standard-Trasse:  
Faktor 1,00

- LZ-Trasse (Lokfahrten etc.):  
Faktor 0,65
- Zubringer-Trasse (max. 75km für Wagenladungsverkehr):  
Faktor 0,50

c.) weitere Zu- und Abschläge sind:

- multiplikative Sonderfaktoren für Lademassüberschreitungen und Sonderzuganmeldungen. Damit soll der zusätzliche dispositive Aufwand abgebildet werden.
- Regionalfaktoren für Nebenstrecken. Sie sind nicht für den Güterverkehr zu entrichten und sollen dazu dienen, den Bestand des Regionalnetzen zu sichern, indem für diese Strecken ein höherer Trassenpreis berechnet wird.
- additive Sonderzuschläge für Lastfaktoren (Gewichtsklasse und Radlast für Güterverkehr und Neigetechnik für Personenverkehr). Für Zuggewichte ab 1.000 t werden in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse Zuschläge zwischen 0,17 Euro/Trkm (1000t Zuggewicht) und 0,99 Euro/Trkm (5000t Zuggewicht) erhoben.
- Energieentgelt: Für die Lieferung von Bahnstrom wird ein Preis zwischen 0,078 Euro pro kWh und 0,1158 Euro pro kWh berechnet, je nach Tageszeit. Rückspeisen von Bahnstrom wird vergütet, Mengen- und Laufzeitrabatte werden gewährt. Alternativ können auch andere Stromlieferanten gewählt werden. Dann sind Durchleitungsgebühren fällig.

In Zukunft sollen auch multiplikative Sonderfaktoren für Lärm und zur Finanzierung bestimmter Infrastrukturvorhaben eingeführt werden.

#### Bewertung:

Aufgrund der Struktur des deutschen Trassenpreissystems lässt sich sagen, dass es durch die unterschiedlichen Streckenkategorien kapazitätsorientiert konzipiert ist, auch wenn die Knotenkapazität keinen Niederschlag findet. Durch die Diversifizierung des Streckennetzes ist der Ausbaustandard und die mögliche Streckengeschwindigkeit berücksichtigt. Durch die Produktkategorien wird einerseits die Zahlungsbereitschaft abgebildet und andererseits der qualitativen Anforderungen der Kunden Rechnung getragen. Trotz der Vielzahl von Komponen-

ten stellt sich das Trassenpreissystem als transparent dar. Die Berücksichtigung des Verschleisses findet sich lediglich in dem Gewichtszuschlag ab 1000t Zugsgewicht, da sich der Grundpreis nur an der Bemessungsgrösse Zkm orientiert.

## 4.2 Frankreich

Das Trassenpreissystem in Frankreich wurde 1997 mit der Gründung der Netzbetreiber-gesellschaft Réseau Ferré de France (RFF) eingeführt. Auch knapp 10 Jahre nach dessen Einführung existiert kaum Wettbewerb auf dem Streckennetz.

Die Berechnung des Trassenpreises (TP) in Euro/Zkm erfolgt wie folgt (Zahlen für 2007, Quelle [8]):

$$TP = \text{Zugangsgebühr} + \text{Reservierungsgebühr} + \text{Verkehrsgebühr} + \text{Zusatzleistungen}$$

Die Komponenten des Trassenpreissystems im Einzelnen:

a.) Zugangsgebühr zum Netz:

Sie ergibt sich aus dem Produkt der Länge eines Streckenabschnittes, der befahren werden will, und dem in folgender Abbildung in der Zeile DA angegebenen Kilometerpreis.

| Stückpreise in Euro, zzgl. Steuern                |                    | A      | B      | C      | C*     | D      | D*     | E      | N1     | N2     | N2*    | N3     | N3*    | N4     |
|---|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DA  |                    | 0,015  | 0,015  | 0,015  | 0,015  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 1,030  | 1,030  | 1,030  | 1,030  | 1,030  | 1,030  |
| DRS   | Verkehrsarme Zeit  | 1,850  | 0,650  | 0,650  | 0,650  | 0,010  | 0,010  | 0,000  | 5,408  | 1,264  | 1,264  | 0,904  | 0,904  | 0,700  |
|   | Normalverkehrszeit | 5,034  | 1,250  | 0,650  | 0,650  | 0,050  | 0,050  | 0,005  | 11,103 | 3,510  | 3,510  | 1,905  | 1,905  | 1,700  |
|   | Hauptverkehrszeit  | 14,500 | 3,280  | 1,500  | 1,500  | 0,050  | 0,050  | 0,005  | 13,310 | 6,320  | 6,320  | 3,604  | 3,604  | 2,980  |
| Modulationskoeffizient Güterverkehr und Leerlok * |                    | 0,6    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DRAG<br>Personenverkehr                           | Verkehrsarme Zeit  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |
|   | Normalverkehrszeit | 8,000  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 8,000  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 5,500  |
|   | Hauptverkehrszeit  | 25,000 | 21,200 | 21,200 | 21,200 | 21,200 | 21,200 | 10,000 | 25,000 | 21,200 | 21,200 | 21,200 | 21,200 | 21,200 |
| DC (Güter und Leerlok)                            |                    | 0,400  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DC regionaler Personenverkehr                     |                    | 0,806  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DC anderer Personenverkehr                        |                    | 1,200  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

\* Der Modulationskoeffizient gilt nicht für Gütertrassen, die mindestens 300 km lang sind und die mit einer Mindestgeschwindigkeit (ohne Aufenthalte, die von der Bahngesellschaft verlangt werden) mindestens 70 km/h beträgt.

DA : Preis ohne Steuern pro Trassenkilometer beim Zugangsrecht.  
 DRS : Preise ohne Steuern pro Trassenkilometer beim Recht auf Reservierung von Trassen.  
 DRAG : Preise ohne Steuern pro Aufenthalt im Bahnhof beim Recht auf Reservierung von Aufenthalten im Bahnhof.  
 DC regionaler Personenverkehr : Preise ohne Steuern pro Zugkilometer beim regionaler Personenverkehr für Verkehrsgebühren.  
 DC regionaler Personenverkehr : Preise ohne Steuern pro Zugkilometer beim anderer Personenverkehr für Verkehrsgebühren.  
 DC für Güter und Leerfahrten : Preise ohne Steuern pro Zugkilometer beim Güter und Leerfahrten für Verkehrsgebühren.

A : stark befahrene Stadtrandverbindungen  
 B : durchschnittlich befahrene Stadtrandverbindungen  
 C : wichtige, stark befahrene Städteverbindungen  
 C\* : wichtige, stark befahrene Städteverbindungen mit erlaubter Geschwindigkeit von 220 km/h  
 D : wichtige, durchschnittlich befahrene Städteverbindungen  
 D\* : wichtige, durchschnittlich befahrene Städteverbindungen mit erlaubter Geschwindigkeit von 220 km/h  
 E : strecken sonstige  
 N1 : stark befahren hochgeschwindigkeitsstrecken  
 N2 : durchschnittlich befahren hochgeschwindigkeitsstrecken  
 N2\* : mittellmeer hochgeschwindigkeitsstrecke durchschnittlich befahren hochgeschwindigkeitsstrecke  
 N3 : schwach befahren hochgeschwindigkeitsstrecken  
 N3\* : mittellmeerhochgeschwindigkeitsstrecke schwach befahre Hochgeschwindigkeitsstrecken  
 N4 : Hochgeschwindigkeitsstrecken Osteuropa

In den Preisklassen C\* und D\* ist für Trassen für den Personen-Hochgeschwindigkeitsverkehr (von 220 km/h und mehr) der Tarif N3 für DRS und DRAG zu entrichten.  
 Für die Reservierung der Kapazitäten (Trassenkilometer und Halt im Bahnhof), die nicht vom EDV-System erkannt werden, werden pauschal mit 2,848€ pro Trassenkilometer für den Personenverkehr und 1,424 € pro Trassenkilometer für den Güterverkehr in Rechnung gestellt.

Abbildung 20: Zugangsgebühr Frankreich, Quelle: [8]

Eine typische Güterverkehrs-Trasse mit einer Länge von 300 km kostet 4,50 Euro Zugangsgebühr, wenn es sich um eine stark befahrene Hauptstrecke handelt, ansonsten ist sie frei von Zugangsgebühren.

b.) Reservierungsgebühr für Kapazitäten:

Für die Reservierung von Kapazitäten fallen dann Gebühren an, wenn eine Trasse zugeteilt wurde. Sie errechnen sich aus dem Produkt der Länge eines Streckenabschnittes, der befahren werden will, und dem in obiger Abbildung unter Zeile DRS angegebenen Kilometerpreis. Hier zeigt sich, dass die Reservierungsgebühr sehr stark streuen kann und erheblich von der Streckenkategorie, der Länge der Trasse und bei bestimmten Strecken auch von der Tageszeit (siehe folgende Abbildung) abhängen. So kann eine typische Güterverkehrs-Trasse mit einer Länge von 300 km bis zu 450 Euro Reservierungsgebühr (1,50 Euro/Zkm) kosten, sie kann aber frei von Reservierungsgebühren sein.

| Anfangszeit | Endzeit | Bezeichnung der Verkehrszeit |
|-------------|---------|------------------------------|
| 00:00       | 00:30   | normale Zeit                 |
| 00:31       | 04:30   | verkehrsarme Zeit            |
| 04:31       | 06:29   | normale Zeit                 |
| 06:30       | 09:00   | Hauptverkehrszeit            |
| 09:01       | 16:59   | normale Zeit                 |
| 17:00       | 20:00   | Hauptverkehrszeit            |
| 20:01       | 23:59   | normale Zeit                 |

Abbildung 21: Verkehrszeiten Frankreich, Quelle: [8]

c.) Verkehrsgebühr:

Wurde die zugeteilte Trasse nun tatsächlich befahren, fallen Verkehrsgebühren an. Sie errechnen sich aus dem Produkt der Länge eines Streckenabschnittes, der befahren werden wurde, und einem Kilometerpreis. Dieser beträgt für den Güterverkehr 0,40 Euro/Zkm, für den regionalen Personenverkehr 0,806 Euro/Zkm und für den Personenfernverkehr 1,20 Euro/Zkm.

Zu diesen drei Komponenten kommen noch Gebühren für Zusatzleistungen hinzu. So wird für die Bereitstellung von Traktionsstrom pauschal 0,214 Euro/Zkm verlangt. Für den Transport des Stroms kommen nochmals 0,416 Euro/Zkm für Güterzüge und 0,344 Euro/Zkm für Personenfernzüge hinzu. Zusatzleistungen, wie beispielsweise Rangieren, werden gesondert berechnet.

### Bewertung:

Zunächst erscheint das französische Trassenpreissystem sehr kompliziert, obwohl es von seiner Anlage recht einfach gestaltet ist. Die verschiedenen Streckenkategorien spiegeln die Auslastung der Kapazität wider. Zwar ist der Netzzugang etwas erschwert, doch liegen die Trassenpreise für den Güterverkehr auf einem recht niedrigen Niveau. Der Verschleiss findet jedoch in keiner Weise Berücksichtigung.

## **4.3 Österreich**

In Österreich wurde das Trassenpreissystem von Anfang an verschleissorientiert konzipiert, da durch die Charakteristik der Streckentrassierung im alpinen Terrain der Verschleiss ungleich bedeutender ist als beispielsweise in Ländern im Flachland. Deswegen wurde die Bemessungsgrösse Bruttotonnen-km als Basis für die Trassenpreisbildung gewählt und auch andere Faktoren, die den Verschleiss abbilden, in das System integriert. Fixe Zugangsgebühren sind nicht vorhanden. Zusatzleistungen, wie beispielsweise Rangieren, werden gesondert berechnet.

Die Berechnung des Trassenpreises (TP) in Euro/Zkm erfolgt wie folgt (Zahlen für 2007, Quelle [9]):

$$TP = \text{Grundpreis} + \text{Streckenentgelt} + \text{Verschleisskomponente} + \text{ETCS-Abschlag} + \text{Verspätungszuschlag} + \text{Engpasszuschlag} + \text{Verkehrsanreiz-Zuschlag} + \text{Produktzuschlag} + \text{Energieentgelt}$$

Die Komponenten des Trassenpreissystems im Einzelnen:

a.) Grundpreis: einheitlich 0,001025 Euro/Gesamtbruttotonnen-km

b.) Streckenentgelt:

Die Strecken Österreichs sind in mehrere Kategorien gegliedert. Transitachsen werden höher bepreist. Besonders trifft dies auf die Brennerachse zu, die zudem noch besonders Unterhaltungs-aufwändig ist.

Die Streckenkategorien sind in der folgenden Abbildung ersichtlich und werden wie folgt bepreist:

- Brennerachse: 2,80 Euro/Zkm
- Westbahn: 2,32 Euro/Zkm
- Sonstige internationale Trassen: 1,61 Euro/Zkm
- Sonstiges Kernnetz: 1,21 Euro/Zkm
- Ergänzungsnetz: 0,92 Euro/Zkm
- Schmalspurbahnen: 0,79 Euro/Zkm

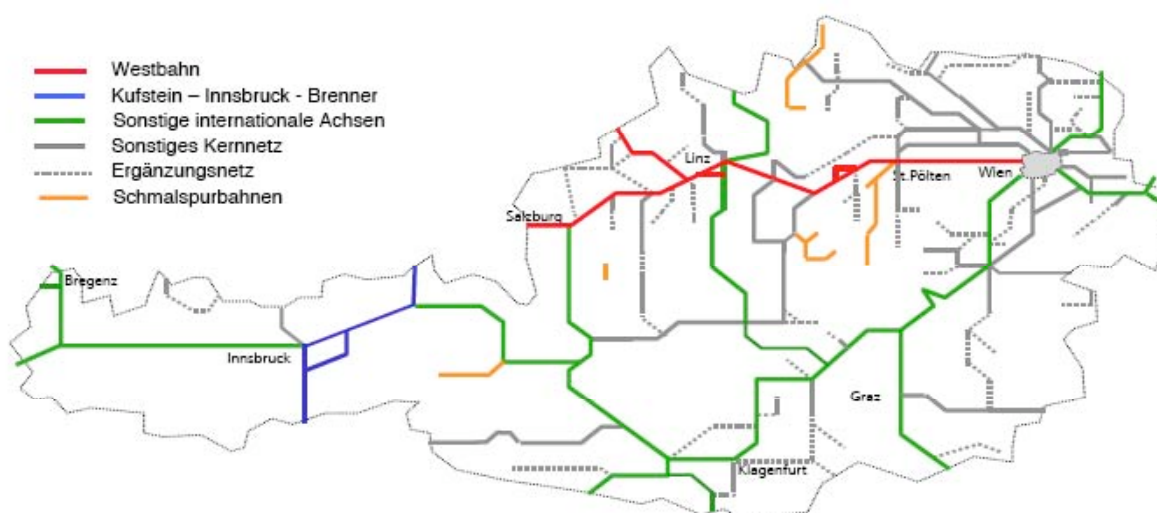


Abbildung 22: Streckenkategorien Österreich, Quelle: [9]

c.) Verschleisskomponente:

Hierbei wird die Gleisabnutzung durch Triebfahrzeuge abgebildet. Dazu wurden die verschiedenen Fahrzeugbaureihen analysiert, kategorisiert und wie folgt bepreist:

- Kat A: Gleisschonendes Fahrzeug, z.B. ÖBB Rh 1014 -0,04 Euro/Zkm
- Kat B: Standard-Fahrzeug, z.B. ÖBB Rh 1016 +0,00 Euro/Zkm

- Kat C: verschleissintensiveres Fahrzeug, z.B. DB BR 189: +0,01 Euro/Zkm

d.) Verspätungszuschlag: Nur für Personenverkehr

e.) ETCS-Abschlag für mit ECTS-tauglichen Triebfahrzeugen beförderte Züge:  
-0,22 Euro/Zkm

f.) Engpasszuschlag:

1,00 Euro/Zkm für bestimmte zeitliche und räumliche Kapazitätsengpässe

g.) Verkehrsanreiz-Zuschlag:

Die Korridore Semmering (-1,56 Euro/Zkm auf einem kurzen Abschnitt) und Wechsel (-0,87 Euro/Zkm dito) werden dem Güterverkehr als alternative Alpenübergänge angeboten.

h.) Produktzuschlag:

Hierbei werden die verschiedenen Produkte des Güterverkehrs und der Personenverkehr unterschieden und entsprechend verkehrspolitischer Vorgaben und der Zahlungsbereitschaft des Produktsegmentes bepreist:

- GV - Direktverkehr: +0,29 Euro/Zkm
- GV - Kombiniertes Ladungsverkehr: -0,05 Euro/Zkm
- GV – Wagenladungsverkehr: -0,05 Euro/Zkm
- GV – Fahrvershub -0,66 Euro/Zkm
- Reiseverkehr -0,15 Euro/Zkm
- Dienstzüge -0,04 Euro/Zkm



## i.) Energieentgelt:

Für die Lieferung von Bahnstrom wird ein Preis von 0,08367 Euro pro kWh bis 0,12897 Euro pro kWh berechnet, je nach Tageszeit. Rückspeisen von Bahnstrom wird vergütet. Alternativ kann die Abrechnung auch auf Basis von Betriebsleistungen erfolgen. Es können auch andere Stromlieferanten gewählt werden. Dann sind Durchleitungsgebühren fällig.

Bewertung:

Obwohl das österreichische Trassenpreissystem verschleissorientiert konzipiert ist, werden durch das Streckenentgelt, sowie den Engpasszuschlag und dem Verkehrsanreiz der Semmering- und Wechsellinie auch der Kapazitätsregelung Rechnung getragen. Die drei angebotenen Qualitätsstufen der Trassen (Q1 – Q3) bestimmen über die betriebliche Behandlung gegenüber anderen Trassen, werden aber preislich nicht differenziert. Der Produktzuschlag kommt einer Subventionierung bestimmter Produktsegmente gleich und stellt eine verkehrspolitische Lenkung dar. Zudem wird hierbei die Zahlungsbereitschaft des Güterdirektverkehrs abgebildet. Insgesamt versucht das Trassenpreissystem, möglichst viele Aspekte zu berücksichtigen, unter anderem die Kosten der Infrastruktur durch Verschleiss, die sinnvolle Nutzung der Streckenkapazitäten und verkehrspolitische Vorgaben. Die Unterscheidung von verschiedenen Triebfahrzeugen hinsichtlich ihres Verschleissverhaltens an der Schiene ist vorhanden, aber in seiner Höhe nicht sehr ausgeprägt, so dass nur eine geringe Auswirkung auf die Flottenpolitik der EVU zu verzeichnen ist. Trotz der Detaillierung ist das Trassenpreissystem für den Kunden transparent.

**4.4 Italien**

Das Trassenpreissystem Italiens trat im Jahre 2000 in Kraft, führte jedoch nur zögerlich zu einem Wettbewerb auf der Schiene.

Die Berechnung des Trassenpreises (TP) erfolgt wie folgt (Zahlen für 2004, Quelle [10]):

$$TP = \text{Zugangsgebühr} + \text{Nutzungsentgelt} + \text{Energieentgelt}$$

Die Komponenten des Trassenpreissystems im Einzelnen:

a.) Zugangsgebühr:

Das italienische Streckennetz ist in 50 Tarifzonen aufgeteilt und unterschiedlich bepreist, je nach Qualität der Streckeninfrastruktur. Die gesamte Zugangsgebühr errechnet sich mithilfe eines Algorithmus aus der Summe der durchfahrenen Tarifzonen. Die Tarifzonen sind folgendermassen eingeteilt und bepreist:

- 8 Knoten-Sektionen (in der Summe etwa 700 km, namentlich: Turin, Genua, Mailand, Venedig, Bologna, Florenz, Rom und Neapel): 51,65 Euro
- 39 Kernnetz-Sektionen (in der Summe etwa 5500 km), die nochmals unterteilt werden in:
  - doppelgleisige Abschnitte, Streckengeschwindigkeit 250 km/h 64,56 Euro
  - doppelgleisige Abschnitte, Streckengeschwindigkeit 200 km/h 56,81 Euro
  - restliche doppelgleisige Abschnitte des Kernnetzes 54,23 Euro
  - eingleisige Abschnitte des Kernnetzes 49,06 Euro
- Ergänzungsnetz (in der Summe etwa 7300 km), das als einzige Tarifzone behandelt wird: 46,48 Euro
- gering ausgelastete Strecken (in der Summe etwa 2500 km), die als einzige Tarifzone behandelt werden: 0,00 Euro

Die Zugangsgebühr wird auch als Reservierungsgebühr bezeichnet und ist in Ihrer Höhe plafoniert, so dass sie nie mehr als 50% des gesamten Trassenpreises beträgt.

b.) Nutzungsentgelt:

Das Nutzungsentgelt in Euro/Zkm orientiert sich in der Höhe an den oben beschriebenen Tarifzonenkategorien.

- Für das Ergänzungsnetz und gering ausgelastete Strecken beträgt es einheitlich:  
1,00 Euro/Zkm

- Für das Kernnetz richtet sich die Entgelthöhe nach der Streckenauslastung (density), dem erwarteten Verschleiss durch Gewicht/Geschwindigkeit (wear) sowie der Geschwindigkeitsabweichung von der durchschnittlichen Streckengeschwindigkeit (speed). Folgende Abbildung zeigt die Bepreisung in Euro/Zkm. Es lässt sich erkennen, dass folgende Faktoren zu einem höheren Entgelt führen:
  - hohe vorhandene Streckenauslastung,
  - Nutzung mit geringerer oder höherer Geschwindigkeit als im Streckendurchschnitt,
  - verschleissintensive Nutzung durch hohe Geschwindigkeit oder hohes Zugsgewicht.

| Speed                       | Wear                     |          |           |            |
|-----------------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|
|                             | D.2a – Low density lines |          |           |            |
|                             | 0%-80%                   | 80%-120% | 120%-200% | 200%-above |
| 0%-20%                      | 0.67                     | 0.77     | 1.02      | 1.60       |
| 20%-50%                     | 0.75                     | 0.85     | 1.10      | 1.68       |
| 50%-100%                    | 1.33                     | 1.43     | 1.68      | 2.27       |
| 100%-above                  | 2.00                     | 2.10     | 2.35      | 2.93       |
| D.2b – Medium density lines |                          |          |           |            |
| 0%-20%                      | 0.90                     | 1.00     | 1.25      | 1.83       |
| 20%-50%                     | 0.98                     | 1.08     | 1.33      | 1.92       |
| 50%-100%                    | 1.57                     | 1.67     | 1.92      | 2.50       |
| 100%-above                  | 2.23                     | 2.33     | 2.58      | 3.17       |
| D.2c – High density lines   |                          |          |           |            |
| 0%-20%                      | 1.07                     | 1.17     | 1.42      | 2.00       |
| 20%-50%                     | 1.15                     | 1.25     | 1.50      | 2.08       |
| 50%-100%                    | 1.73                     | 1.83     | 2.08      | 2.67       |
| 100%-above                  | 2.40                     | 2.50     | 2.75      | 3.33       |

Abbildung 23: Nutzungsentgelt Kernnetz Italien in Euro, Quelle: [10]

- Für die Knoten-Sektionen richtet sich die Entgelthöhe danach, ob die jeweiligen Hauptbahnhöfe genutzt werden oder nicht und nach der Tageszeit. Folgende Abbildung zeigt dies im Detail in Euro/Zkm:

| Time band               | Use of main station |      |
|-------------------------|---------------------|------|
|                         | NO                  | YES  |
| 3 (peak) 6.00 – 9.00    | 1.30                | 5.20 |
| 2 (medium) 9.00 – 22.00 | 1.00                | 4.00 |
| 1 (low) 22.00 – 6.00    | 0.80                | 3.20 |

Abbildung 24: Nutzungsentgelt Knoten-Sektionen Italien in Euro, Quelle: [10]

b.) Energieentgelt:

Das Energieentgelt für die Versorgung mit elektrischer Traktionsenergie beträgt pauschal 0,332 Euro/Zkm.

Bewertung:

Das italienische Trassenpreissystem macht einen komplizierten Eindruck, da insbesondere die Kalkulation der Zugangsgebühr über einen Algorithmus nicht transparent ist. Die Einteilung des Netzes in Tarifzonen spiegelt die verkehrliche Bedeutung und infrastrukturelle Ausstattung der jeweiligen Streckenabschnitte wider und dient auch zur Steuerung von Kapazitäten. Dies geschieht ebenso über das Nutzungsentgelt, welches auslastungsabhängig gestaltet ist. Durch die Berücksichtigung der Geschwindigkeitsabweichung von der durchschnittlichen Streckengeschwindigkeit wird versucht, die dadurch verursachte Kapazitätsreduzierung zu quantifizieren. Allerdings stellt sich deren Berechnung als kaum transparent dar. Dies trifft auch auf die Berechnung der Auswirkungen durch den Verschleiss zu. Im Gegensatz zu anderen Trassenpreissystemen wird jedoch auch die Zugsgeschwindigkeit als Verschleissindikator herangezogen. Das Preisniveau für Güterzüge ist recht niedrig.

## 4.5 Grossbritannien

Grossbritannien war das erste europäische Land, das den Schienenverkehr liberalisierte. Hierzu wurde das bestehende System komplett aufgeteilt und voll privatisiert, mit der Zielsetzung, den finanziellen Aufwand des Staates zu minimieren.

Von vorn herein wurde die Wettbewerbssituation so liberal wie möglich gestaltet, was sich bald in einer grossen Zahl von Betreibergesellschaften auswirkte. Im Personenverkehr werden Strecken oft jahrelang vermietet, wofür eine jährliche Miete fällig wird. Eine weitere Besonderheit in Grossbritannien stellt die Insellage dar, so gibt es kaum internationalen Güterverkehr, unter anderem, da sich der Verkehr durch den Kanaltunnel im Güterbereich nie wie erwartet positiv entwickelt hat. Damit ist die Transportweite im internationalen Vergleich auch relativ kurz.

Das Trassenpreissystem setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Eine fixe Zugangsgebühr, deren Höhe sich nach der verkehrlichen Bedeutung der Strecke orientiert und die nur beim konzessionierten Personenverkehr anfällt.
- Variable Gebühren pro Zkm im Personenverkehr und pro Bruttotonnen-km im Güterverkehr. Diese variablen Gebühren werden nochmals explizit differenziert.

Beim Güterverkehr stellt sich diese Differenzierung folgendermassen dar (Zahlen von 2003, Quelle [11]):

*Trassenpreis (GV) = Grundpreis + Energieentgelt + Kapazitätsentgelt*

Die Komponenten des Trassenpreissystems für den Güterverkehr im Einzelnen:

a.) Grundpreis:

Diese Abgabe in Pence/1000 Bruttotonnen-Meilen unterscheidet sich explizit für jede Triebfahrzeug- und Wagengattung. Jedes einzelne Fahrzeug des Zugverbands wird einzeln abgerechnet, wobei zusätzlich noch nach der Art der Ladung unterschieden wird. Die Höhe der Abgabe beträgt in etwa (in Euro/km):

|                      | Automobilbereich & Kombiniertes Verkehr | Massengut   | Montan      | konventionell | Post & hochwertige Logistik |
|----------------------|---|-------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| Triebfahrzeuge (80t) | 0,24 – 0,30                             | 0,21 – 0,26 | 0,24 – 0,30 | 0,24 – 0,31   | 0,31 – 0,42                 |
| Leere Wagen (20t)    | 0,01 – 0,03                             | 0,02 – 0,04 | 0,03 – 0,04 | 0,03 – 0,04   | 0,03 – 0,05                 |
| Beladene Wagen (60t) | 0,08 – 0,25                             | 0,08 – 0,21 | 0,09 – 0,26 | 0,08 – 0,26   | 0,13 – 0,24                 |

*Tabelle 9: Grundpreis Grossbritannien in Euro/km*

b.) Energieentgelt:

Für die Nutzung von elektrischer Energie wird zwischen 0,03 und 0,23 Euro pro kWh berechnet, je nach Jahres- und Tageszeit, sowie geografischer Zone. Ein Abschlag von 16,5% wird gewährt, wenn das Triebfahrzeug mit einer arbeitenden Nutzbremse ausgestattet ist.

c.) Kapazitätzuschlag:

Je nach Strecke wird zwischen 0,001 und 2,4 Euro/km verlangt. Der Güterverkehr erhält einen Abschlag von 10% davon, da seine Disposition flexibler ist.

Bewertung:

Das britische Trassentreissystem unterscheidet stark zwischen Personen- und Güterverkehr. Während beim Personenverkehr hohe Fixpreise in Form von jährlich zu entrichtende Streckenmieten anfallen, werden beim Güterverkehr nur variable Gebühren fällig. Das System berücksichtigt den Verschleiss einerseits durch die Abrechnung über die Bemessungsgrösse Bruttotonnen-km, andererseits explizit durch die detaillierte Unterscheidung der Fahrzeuggattungen in der Bepreisung. Durch die Differenzierung der Güterverkehrs-Produkte wird deren Zahlungsbereitschaft abgebildet. Auch der Aspekt der Kapazitätssteuerung wird durch den entsprechenden Zuschlag berücksichtigt. Die Trassengebühren sind im internationalen Vergleich recht hoch.

## 4.6 Niederlande

Das niederländische Trassenpreissystem unterscheidet zwischen Personen- und Güterverkehr. Neben einer Gebühr für Stationshalte beim Personenverkehr wurde bis 2005 lediglich eine geringe Gebühr pro Zkm in Höhe von 0,96 Euro/Zkm für Personenzüge und 0,67 Euro/Zkm für Güterzüge erhoben. Mit diesem preislich sehr günstigen und extrem einfachen Preissystem wurde jedoch nur ein kleiner Teil der Kosten der Infrastruktur erwirtschaftet und die Kostenstruktur auch nur mangelhaft abgebildet, da unter anderem weder Aspekte des Verschleisses noch der Kapazitätssteuerung vorhanden waren.

Aus diesem Grund gilt seit 2005 ein neues Trassenpreissystem, dass ab 2007 noch weiter differenziert wird.

Zurzeit berechnet sich der Trassenpreises (TP) in Euro/Zkm wie folgt (Zahlen von 2005, Quelle [12]):

$$TP = \text{Grundpreis Zkm} + \text{Grundpreis Tkm} + \text{Stationshalte} + \text{Energieentgelt}$$

Die Komponenten des Trassenpreissystems im Einzelnen:

a.) Grundpreis Zug-km: Hier wird einheitlich 0,5046 Euro/Zkm berechnet.

b.) Grundpreis Tkm:

Hinzu kommt eine gewichtsabhängige Bepreisung für Güterverkehrs-Kunden in Höhe von 0,0005 Euro/Tonnen-km. Für andere Kunden beträgt der Tarif 0,001711 Euro/Tonnen-km.

c.) Stationshalte (nur für Personenverkehr): 5,07 Euro für Halte an „Class 1“-Stationen, 2,49 Euro für „Class 2“ und 0,86 für „Class 3“.

d.) Energieentgelt: Für die Nutzung von Traktionsenergie wird 0,02989 Euro pro kWh fällig.

Durch die gewichtsabhängige Bepreisung wird nun dem Verschleiss im Ansatz Rechnung getragen. Im Vergleich zum bisherigen Preissystem müssen nun schwere Güterzüge deutlich mehr bezahlen, z.B. +380% für einen 5500t Erzzug. Trotzdem sind die Trassengebühren im internationalen Vergleich noch niedrig. Selbst mit den neu eingeführten Differenzierungen des Trassenpreissystems kann es als noch transparent und relativ einfach bezeichnet werden.

Ab 2007 werden weitere Verfeinerungen in das System integriert, wie etwa:

- Engpasszuschläge für hoch frequentierte Streckenabschnitte
- Zuschlag für die neue Betuwe-Linie
- Vergünstigungen für schwach genutzte Strecken
- Zuschläge für Räder in schlechtem Zustand im Zugsverband
- Gezielte Zuschläge zur Finanzierung bestimmter Projekte
- Reservierungsentgelte

Mit diesen neuen Elementen im Trassenpreissystem kann nun auch der Kapazitätssteuerung Rechnung getragen werden.

Bewertung:

Das niederländische Trassenpreissystem stellte bis zum Jahre 2005 ein Niedrigpreissystem mit extrem einfacher Struktur dar. Um Aspekten wie dem Verschleiss, der Kapazitätssteuerung und der Kostenstruktur im Infrastrukturbereich Rechnung zu tragen, wurde das System reformiert und befindet sich im Jahre 2006 in einer Übergangsphase. Die Tarife wurden erhöht und eine lastabhängige Bepreisung eingeführt. Für das Jahr 2007 werden weitere Komponenten, wie oben beschrieben, in das Trassenpreissystem integriert.



## 4.7 Vergleich Ausland - Schweiz

Für folgende Musterzüge ergeben sich in etwa folgende Trassenpreise pro Zkm in CHF, wobei die grüne Markierung preisliche Ausprägungen nach unten, die rote nach oben hervorhebt:

|                 | PV Fern:<br>IC Zug<br>500 t<br>500 Plätze | PV Regio:<br>S-Bahn/Regio<br>250 t<br>300 Plätze | PV Regio:<br>Regio<br>leicht<br>100 t<br>120 Plätze | GV Fern:<br>2000 t<br>(1000 t<br>Fracht) | GV UKV:<br>1400 t<br>(60 Behälter-<br>einheiten TEU<br>oder 700 t<br>Fracht) | GV Nah:<br>500 t<br>(200 t<br>Fracht) |
|-----------------|---|--|---|--|--|---------------------------------------|
| Schweiz         | 3,50-4,50                                 | 2,80-3,20  | 2,20-2,50   | 9,50-11,50                               | 5,00-6,50  | 3,00-3,50                             |
| Deutschland     | 5,40-7,70                                 | 3,10-3,80  | 2,80-3,40   | 3,80-6,70                                | 3,80-6,20  | 3,80-5,40                             |
| Frankreich      | 1,80-5,40                                 | 1,20-30,00                                       | 1,20-30,00  | 0,80-3,80                                | 0,80-3,80  | 0,80-3,80                             |
| Österreich      | 3,10-3,70                                 | 2,80-3,10  | 2,30-3,10   | 6,20-6,90                                | 4,60-6,20  | 2,30-3,10                             |
| Italien         | 3,10-5,40                                 | 1,50-4,60  | 1,20-3,10   | 3,10-6,20                                | 3,10-4,60  | 2,30-4,60                             |
| Grossbritannien | 5,70-7,00                                 | 5,40-6,20  | 5,40-6,20   | 7,00-15,00                               | 5,40-11,00   | 2,30-4,60                             |
| Niederlande alt | 1,50-1,80                                 | 1,50-1,80  | 1,50-1,80   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00                                  |
| Niederlande neu | 2,30-3,10                                 | 1,80-2,80  | 1,50-2,30   | 2,30-3,10                                | 1,80-2,20  | 1,20-1,40                             |

Tabelle 10: Trassenpreise Beispielzüge in CHF/Zkm

Die Kostendeckung stellt sich im Vergleich zur Schweiz folgendermassen dar:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Deutschland     | Kostendeckung tendenziell höher              |
| Frankreich      | Kostendeckung tendenziell höher              |
| Österreich      | Kostendeckung tendenziell ähnlich            |
| Italien         | Kostendeckung tendenziell niedriger          |
| Grossbritannien | Kostendeckung tendenziell deutlich höher     |
| Niederlande alt | Kostendeckung tendenziell deutlich niedriger |
| Niederlande neu | Kostendeckung tendenziell ähnlich            |

Tabelle 11: Kostendeckung im Vergleich zur Schweiz (Quelle: [13])

Der Vergleich der ausgewählten europäischen Trassenpreissysteme mit dem Schweizerischen Trassenpreissystem zeigt, dass

- das Schweizer System vergleichsweise sehr einfach ist, aber kaum Anreize zur Systemoptimierung schafft.
- in Europa mit unterschiedlichen Faktoren versucht wird, Anreize zur Optimierung des Zusammenwirkens zwischen Infrastruktur und EVU zu schaffen, um damit wieder an die Systemoptimierungskultur vor der Trennung Infrastruktur/Verkehr anzuknüpfen.
- in der Schweiz, die Trassenpreise trotz eher tiefer Kostendeckung insgesamt hoch sind und in der Grundtendenz im Gegensatz zu den ausländischen Beispielen die Güterzüge stärker belastet werden als Reisezüge.

Die betrachteten ausländischen Beispiele zeigen, dass verschiedenen Faktoren angewendet werden, welche Anreize zur Produktivitätsverbesserung des Gesamtsystems, wie bessere Kapazitätsnutzung und Erhöhung der Trassenqualität schaffen können, um damit die Marktfähigkeit der Güter EVU zu erhöhen, was der Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene förderlich sein kann.

## **5 Entwicklung eines neuen Trassenpreissystems**

Um eine Verbesserung des Schweizerischen Trassenpreissystems hinsichtlich einer besseren Kostenorientierung zu erreichen, ist ein Umbau unumgänglich. Eine Alternative in Form einer einfachen Veränderung von einzelnen Preiselementen (Mindestpreis Zkm, Mindestpreis Tkm) allein ist nicht zielführend.

Nachstehend wird zuerst ein detailliertes Zielsystem entwickelt und anschliessend bezugnehmend darauf ein Vorschlag entworfen und begründet.

### **5.1 Entwicklung eines Zielsystems für Preismodelle**

#### **5.1.1 Verkehrspolitische Ziele (Verlagerung Güterverkehr auf die Schiene)**

Um das Verlagerungsziel zu erreichen, muss neben den neuen NEAT-Achsen und der LSVA sowohl der Transportpreis der Bahn gegenüber dem LKW mit dem im geltenden Gesetz (mit Referendum durch das Volk beschlossen) LSVA-Satz von 0,0275 CHF pro maximal zulässige LKW-Bruttotonne konkurrenzfähig sein, als auch die Qualität des Bahntransports den Marktanforderungen entsprechen.

Eine Senkung des Trassenpreises für Güterzüge könnte einen Beitrag zu konkurrenzfähigen Transportpreisen der Bahn leisten. Hingegen sind die Auswirkungen allfälliger Verschiebungen der Infrastrukturkostenbeiträge vom Güterverkehr zum Personenverkehr (Fern- und Regionalverkehr) oder zum Staat für die Beteiligten relativ gross und damit bezüglich der Umsetzung möglicherweise problematisch.

Auch wenn der Gütertransportmarkt derzeit in weiten Bereichen preisbezogen reagiert und die qualitativen Aspekte wenig zur Wahl der Verkehrsmittel beitragen, dürfte sich dies in relativ kurzer Zeit ändern. Qualitative Aspekte, wie absolute Transportzeit und besonders die zeitliche Zuverlässigkeit werden tendenziell immer wichtiger. Heute haben die Güterbahnen neben teils zu langen Transportzeiten vor allem ein Zuverlässigkeitsproblem, das zumindest teilweise davon herrührt, dass Güterzüge bei Verspätungen von Reisezügen zugunsten derselben verzögert werden oder gar kurzfristig auf die Seite gestellt werden. Diese Problematik

wird mit der Kapazitätsauslastung der Infrastruktur infolge Ausbaus des Personenverkehrs immer grösser.

Zur Steigerung der Marktfähigkeit des Schienen-Güterverkehrs muss neben Preissenkungen die Zuverlässigkeit erhöht werden, denn neben dem Trassenpreis gibt es weitere grössere Preissenkungspotentiale. Dies kann hauptsächlich mittels zeitlich zuverlässigeren Güterzugstrassen erreicht werden, was aber eine andere Handhabung der Prioritäten bei der alltäglichen Betriebsdisposition bedingt.

Es ist zu erwarten, dass in Zukunft die absolute Höhe des Trassenpreises nicht mehr so bedeutend ist, wie es derzeit zumindest den Anschein erweckt. Hingegen ist es langfristig wirkungsvoller und bezüglich der Verlagerung von Güterverkehr von der Strasse auf die Schiene zielführender, wenn man den Trassenpreis mit der Zuverlässigkeit der Bereitstellung von Güterzugstrassen koppelt.

### **5.1.2 Andere Interessen der Politik respektive des Staates**

Da mit den Trassenpreiseinnahmen nur ein Teil der Kosten der Infrastrukturunternehmung gedeckt werden, hat der Staat ein Interesse an möglichst hohen Trassenpreiseinnahmen, d.h. ein Umbau des Trassenpreissystems sollte nicht zu einem Rückgang der Deckung führen.

Die bereits getätigten und noch geplanten hohen Investitionen in die Eisenbahninfrastruktur sollen so gut wie möglich genutzt werden. Aus Gründen der Nachhaltigkeit kann der Staat nicht nur an der in der Verfassung geforderten Verlagerung im alpenquerenden Güterverkehr interessiert sein, sondern allgemein an einer Verlagerung möglichst vieler Güter- und Personenverkehrsnachfragen von den Schweizer Strassen auf die Schiene.

Aus Gründen der Lärmschutzgesetzgebung ist der Staat an einer möglichst effizienten Umsetzung der Schutzmassnahmen interessiert. Durch Massnahmen bei EVU können die durch den Staat zu tragenden Kosten der Lärmsanierung bei der Infrastruktur reduziert werden.

Durch die gesetzliche resp. vertragliche Verpflichtung (bilaterale Verträge mit der EU) eines freien Netzzugangs ohne Diskriminierung einzelner EVU ist der Staat an einem gerechten Trassenpreissystem interessiert.

### **5.1.3 Interessen der EVU**

Sowohl Personen- als auch Güter-EVU haben grundsätzlich ein Interesse an günstigen Trassenpreisen, stellen aber Anforderungen an die Qualität der Trassen sowohl als Resultat der Planung als auch bei der operativen Durchführung.

Sind Trassen suboptimal geplant oder entstehen Probleme bei der Nutzung (Verspätungen, Umleitungen), haben die EVU ein Interesse, dass die ihnen entstehenden Mehrkosten durch tiefere Trassenpreise oder andere Entschädigungen gedeckt werden. Ebenso sind EVU nur dann bereit, zu Gunsten von Kostenvorteilen der Infrastruktur in lärmarme und fahrbahn-schonende Fahrzeuge zu investieren, wenn die Infrastruktur die EVU an diesen Kostenvorteilen mittels Entschädigungen oder Preisnachlässen partizipieren lässt.

Die EVU haben ein Interesse, ihr Produktionssystem dahingehend zu optimieren, dass die Produktionskapazitäten über die Wochen- bzw. über die Tageszeit gleichmässig genutzt werden. Wäre im Trassenpreissystem ein diesbezüglicher monetärer Anreiz vorhanden, dann hätten die EVU auch eine grössere Motivation, dies beim Pricing gegenüber ihren eigenen Kunden zu berücksichtigen.

### **5.1.4 Verhältnis zwischen Personen- und Güter-EVU**

#### **5.1.4.1 Pünktlichkeit**

Grundsätzlich sind alle EVU an Trassen interessiert, die so gefahren werden können, wie sie geplant sind, also eine pünktliche Betriebsabwicklung erlauben. Auch Güter-EVU müssen ihren Kunden eine hohe zeitliche Zuverlässigkeit garantieren können, weil dies vom Gütertransportmarkt aufgrund heutiger Logistikkonzepte gefordert wird. Zudem ist eine pünktliche Betriebsabwicklung die Grundlage für eine hohe Produktivität der Ressourcen Loks, Wagen und Personal.

#### **5.1.4.2 Genauigkeit der Trassenplanung**

Sind im Reiseverkehr aus Gründen der Verknüpfung von Linien in Knoten zur Minimierung von Umsteigezeiten minutengenaue Trassen nach vorgegebenen Angebotskonzepten zwingend (Taktsystem), ist der Güterverkehr zeitlich etwas flexibler. Diese Flexibilität hat aber seine Grenzen bei den Bedingungen zur Erreichung einer hohen Produktivität. So muss bei-

spielsweise ein EWLK-System nach den gleichen Fahrplanprinzipien wie der Reiseverkehr aufgebaut sein, um Sendungen zeitgerecht durch Rangierbahnhöfe zu leiten.

#### **5.1.4.3 Anforderungen an die Infrastruktur**

Da die Reisezeit im Güterverkehr in der Regel nicht die gleiche Bedeutung aufweist wie im Personenverkehr und zudem Güterfahrzeuge in der Regel auch aus Kostengründen nicht für höhere Geschwindigkeit gebaut werden (<100 - 120 km/h), könnte die Infrastruktur für den Güterverkehr viel kostengünstiger gebaut und auch erhalten werden als dies bei den üblichen Mischverkehrsstrecken der Fall ist. Zudem stellt der Güterverkehr viel niedrigere Komfortansprüche an die Fahrbahn als der Reiseverkehr, womit zur Erhaltung der Genauigkeit der Gleisgeometrie weniger Aufwand betrieben werden müsste.

#### **5.1.4.4 Problematik der Prioritäten**

Die gesetzliche Verankerung (EBG Art. 9a) der Priorität des vertakteten Reiseverkehrs vor dem Güterverkehr ist eigentlich ein Hilfsmittel für Entscheidungen der Infrastruktur im Falle von Konflikten. Diese Prioritätsregel steht besonders auf Strecken mit hoher Auslastung im Widerspruch zu obigen Qualitätsanforderungen des Güterverkehrs.

Die gesetzliche Regelung der Prioritäten ist eine Fortschreibung einer traditionellen Betriebspraxis im Falle von Störungen, wo der Grundsatz Personen- vor Güterverkehr gängige Praxis war. In der vormals integrierten Bahnunternehmung war die Prioritätsfrage immer ein Problem für die Kundenbeziehung, jedoch kaum eines der direkt daraus entstehender Produktionskosten, da man versuchte sowohl in der Planung als auch im Störfall, das Gesamtsystem wirtschaftlich zu optimieren.

Heute betrifft die Prioritätsfrage eigenständige Unternehmungen, welche die Folgekosten nicht optimaler Trassen oder von Störungen tragen müssen, auch wenn sie nicht Verursacher sind. Besonders betroffen hiervon ist der nachrangig behandelte Güterverkehr mit grossen Verspätungen und entsprechenden Kostenfolgen. Zudem ist als Folge einer immer dichteren Belastung des Netzes und einer damit verbunden wachsenden Zahl von Kapazitätsengpässen zu erwarten, dass die Behinderungen des Güterverkehrs zunehmen, wenn man nicht mit qualitäts- und kapazitätserhöhenden Anreizsystemen oder mit einer neuen Prioritätsregelung reagiert.

### **5.1.5 Interessen der Infrastrukturunternehmung**

Eine Eisenbahninfrastrukturunternehmung hat ein Interesse, die vorhandene Infrastruktur möglichst gut auszulasten, d.h. möglichst viele Trassen zu verkaufen. Zudem muss sie einen möglichst hohen Ertrag aus Trassenverkäufen erzielen. Der tiefe Kostendeckungsgrad der Trassenpreise führt aber in der Regel nicht zu Investitionen in höhere Kapazität, obwohl dies möglicherweise durch die Initiatoren der Trennung Infrastruktur/Verkehr so gedacht war.

Die Ziele des Schweizer Trassenpreissystems sind eine Deckung der Betriebsführungskosten (bei hoher Automation), die Deckung der durch eine Zugfahrt entstehenden Erhaltungs- und Energiekosten und der Generierung eines Deckungsbeitrages an die übrigen Kostenteile. Alle diese Teilziele können am besten mit einer Maximierung der Trassenverkäufe erreicht werden.

Die Eisenbahninfrastrukturunternehmung muss ein Interesse haben an:

- gleich schnellen Trassen für alle EVU
- gleichmässige Verteilung der Trassen über die Betriebszeit (Jahresganglinie, Wochenganglinie, Tagesganglinie)
- EVU, die dank guter Leistung in der Lage sind, hohe Trassenpreise zu bezahlen

Und sofern die Kosten nicht voll gedeckt werden können:

- möglichst wenig Unterhaltsaufwand durch eine Zugfahrt (Abnutzung Fahrbahn)
- sparsamer Umgang mit Strom und Kostenbeitrag an Infrastruktur der Stromversorgung durch EVU, die Dieselloks einsetzen.

### 5.1.6 Zielsystem aus der Sicht aller Beteiligten

Das generelle Zielsystem (siehe auch Kap. 2.2) kann im Hinblick auf konkrete Anpassungen detailliert werden.

Dieses detaillierte Zielsystem stellt sich folgendermassen dar:

#### A. Günstige Trassen:

1. Tiefer Trassenpreis bzw. Kostenreduktionen für Güter-EVU
2. Stärkere Anlehnung an die Kostenstruktur der Infrastruktur
3. Zuschlag für Züge, die übermässig Kapazität beanspruchen (harmonische Einbettung in das Gesamtsystem)
4. Rabatt für Züge auf schlecht ausgelasteten Strecken
5. Rabatt für Züge in Randzeiten

#### B. Genügend/Flexible Trassen:

1. Feste Güterverkehrsstrassen (Slots bei Fahrplanplanung vorsehen)
2. Infrastruktur sorgt für viele Trassen inklusive von notwendigen Reserven (genügend Angebot schaffen, um Nachfrage zu erzeugen)

#### C. Qualitativ hochwertige Trassen:

1. Koppelung des Trassenpreis an die Trassenqualität
2. Berücksichtigung des Güterverkehrs bei Trassenplanung (Prozessführung der Trassenplanung nicht nur beim Personenverkehr)

#### D. Keine Wettbewerbsnachteile zwischen verschiedenen Infrastrukturbenutzern:

1. Anlagenstandard ist berücksichtigt (Mit-Zahlung von hoher Infrastrukturqualität für den Personenverkehr durch den Güterverkehr)
2. Verschleiss grundsätzlich berücksichtigt
3. Unterschiedliches Verschleissverhalten der Fahrzeuge und der Fahrdynamik berücksichtigt



## E. Weitere Motivationen

1. Interoperabilität des Preissystems (Einbezug in die Trassenpreislandschaft der Umländer)
2. Keine Verfälschung der Produkte der Güterverkehrsunternehmung infolge selektiver Subventionierung
3. Transparenz des Trassenpreissystems für Nutzer und Einfachheit
4. Gesamtertrag der Infrastruktur sollte nicht durch das neue Trassenpreissystem verändert werden
5. Einfache Praktikabilität, Nutzung von vorhandenen Informations- und Datensystemen.

## **5.2 Grundsätzliche Fragen zu einem neuen Trassenpreissystem**

### **5.2.1 Markt- oder kostenorientiertes Trassenpreissystem**

In den Anfängen der Diskussion um Trassenpreise - und teilweise heute noch - wurde oft vorgeschlagen, marktorientierte Trassenpreise anzubieten, um auch eine Konkurrenzsituation zwischen Strecken zu schaffen und die tageszeitlichen Nachfragespitzen nach Trassen zur Erhöhung der Einnahmen zu nutzen. Nun ist aber festzustellen, dass ein rein marktorientiertes TPS problematisch ist, weil es sich bei den Eisenbahntrassen um ein natürliches Monopol handelt und weil ohnehin ein massgeblicher Teil der notwendigen Einnahmen zur Vorhaltung von Trassen durch den Staat aufgebracht werden muss.

Daher haben sich in der Praxis kostenorientierte TPS (mit Marktelementen) durchgesetzt. Da die NZV der Schweiz Aussagen enthält, welche Kosten über Trassenpreise zu decken sind, kann ohne grundsätzliche Veränderung der gesetzlichen Grundlage gar kein mehrheitlich marktorientiertes TPS eingeführt werden.

Trotzdem sollen im Rahmen einer Veränderung des TPS Steuerungselemente eingeführt werden, um Anreize zu besserer Streckenauslastung, zum Ausbau der Infrastruktur zu schaffen und aus hoher Trassennachfrage Einnahmen zu generieren.

### **5.2.2 Ist eine reine Anpassung des heutigen Trassenpreissystems zielführend?**

Das heutige Schweizerische Trassenpreissystem ist wenig geeignet, die vielfältigen Anforderungen respektive Zielsetzungen zu erfüllen. Ausländische Beispiele zeigen, dass durchaus andere Ansätze denkbar sind, die zwar auf den ersten Blick komplex erscheinen, aber bezüglich Aufbau logisch sind und verschiedene Beeinflussungen der beteiligten Akteure im Sinne einer Systemoptimierung ermöglichen.

Allerdings ist die Gliederung der Formel in Preiselemente, welche mit  $Z_{km}$  und solche welche mit  $T_{km}$  zu multiplizieren sind, sinnvoll und mit der Korrelation mit den Infrastrukturkosten zu begründen. Die Höhe der Preiselemente muss jedoch so festgelegt werden, dass durch Multiplikation mit Faktoren oder durch Variationen der Preise die beabsichtigte Wir-

kung bei den beteiligten Partnern im Sinne der Systemoptimierung der Bahn zu erzielen ist (s.a. Kap. 3.7).

Der Deckungsbeitrag in dem Sinne, wie er im heutigen System begrifflich verwendet wird, ist dann problematisch (s.a. Kap. 3.6), wenn man Trassenpreise mit Infrastrukturkosten begründen will. Zudem wird dieser Deckungsbeitrag dazu benützt, um die Erträge aus den Trassenverkäufen zugunsten tieferer Staatsbeiträge zu erhöhen. Diese Tatsache und die immer wieder erfolgenden Erhöhungen machen den Deckungsbeitrag für die EVU zu einem Unsicherheitsfaktor. Insbesondere ist der Deckungsbeitrag in einem kostenorientierten System schlichtweg systemwidrig. Daher ist er zu Gunsten der Erhöhung vorhandener und der Einführung neuer Preiselemente wegzulassen.

### 5.2.3 Struktur eines neuen Trassenpreissystems

Die Unterteilung in **Grundpreis** und **Zusatzleistungen** soll beibehalten werden. Der Begriff Grundpreis als Summe aus Mindestpreis und Deckungsbeitrag wird wegen des Wegfalls des Deckungsbeitrages nicht mehr benötigt und durch den Terminus Basispreis ersetzt. Da die Zusatzleistungen mit direkten Kosten in dem Sinne korrelieren, dass die Kostenansätze in der Regel (Ausnahme Rangierleistungen in Rangierbahnhöfen) auch in Zukunft so gewählt werden, dass die effektiven Kosten auf die EVU überwältzt werden, können die Zusatzleistungen im neuen System weiterverwendet werden.

Der Basispreis setzt sich aus Preiselementen zusammen, welche die Kosten der **Betriebsführung**, des **Unterhaltes** (auch Erhaltung genannt) der Infrastruktur und des **Energiebezuges** inklusive Infrastruktur bis zum Stromabnehmer decken. Die Kostensätze für den Energiebezug decken den Aufwand, deren Unterscheidung zwischen Zugtypen sind logisch und die diesbezügliche Behandlung von Zügen mit fahrdrahtunabhängiger Traktion nachvollziehbar. Deshalb wird die Energie nicht weiter betrachtet, respektive die Preisberechnung kann in ein neues System übernommen werden.

Das Preiselement Betriebsführung wird unterteilt in einen **Basispreis<sub>Betriebsführung</sub>** und in eine **Gebühr zur Benützung von Knotenbahnhöfen** (kommerzielle Halte oder Behandlung), die der Deckung von Betriebsführungskosten in diesen aufwändigen Knotenanlagen dient.

Das Preiselement Unterhalt wird unterteilt in einen **Basispreis<sub>Unterhalt</sub>** und in eine **Gebühr für Zughalte an Stationen** (kommerziell), die der Deckung von Kosten der Fahrgastanlagen dient.

Die Basispreise werden zur Steuerung des Verhaltens der beteiligten Unternehmungen im Sinne der Detailziele (s.a. Kap. 3.1.6) mit Faktoren multipliziert oder es werden die Basispreise unterschiedlich festgelegt.

### **5.3 Vorschlag für den Aufbau des Trassenpreissystems**

Der Aufbau erfolgt in der Reihenfolge der verwendeten Formeldarstellung, die sich in graphischer Form in Abbildung 25 auf Seite 74 findet. Um die Konformität mit den Zielsetzungen aufzuzeigen, werden die Nummern der Teilziele im Klammern der Begründung beigefügt. Die Quantifizierung respektive Kalibrierung erfolgt im Kap. 6.

#### **5.3.1 Preiselemente und Faktoren Betriebsführung**

Die heutige starke Zugsgewichtslastigkeit (Tkm) ist zu korrigieren, um der effektiven Kostensituation besser Rechnung zu tragen. Das heute systembedingt hohe Preisniveau für Güterzüge – neben dem Preis für Unterhalt wird der Güterverkehr zusätzlich über den Deckungsbeitrag gewichtslastig bepreist – ist erst zum Problem geworden, nachdem Deckungsbeiträge und Subventionen zu Gunsten des Güterverkehrs wegfallen (**Ziel A.1**).

Eine höhere Gewichtung der Zkm ist auch mit der Tatsache begründbar, dass der Aufwand der Betriebsführung aber auch eine Kapazitätsoptimierung von den Zügen und nicht von deren Bruttogewicht oder vom Fassungsvermögen abhängig ist. Die heutige Dominanz des Gewichtes ist ein kleiner Anreiz zur Minimierung der Zugzahlen durch bessere Auslastung insbesondere der Güterzüge (**Ziele A.1, B.2**)

##### **5.3.1.1 Basispreis<sub>Betriebsführung</sub>**

Der heutige Mindestpreis Betriebsführung als Einheitspreis muss erhöht werden, damit die zu multiplizierenden Steuerungsfaktoren die beabsichtigte Wirkung im Sinne der Zielsetzungen erfüllen. Damit wird auch ein Teil des Wegfalls des Deckungsbeitrages kompensiert (**Ziel E.4**).

Zusätzlich ist der Preis unterschiedlich nach Streckenkategorien festzulegen, um allenfalls Verkehr auf schlechter ausgelastete Strecken zu lenken (**Ziel A.4**). Sind schlechter ausgelastete Strecken länger, als die Strecke erster Wahl, müssen mit einer Preisdifferenzierung Mehrkosten für die EVU (längere Distanzen und damit höherer Unterhaltsanteil, mehr Ener-

giekosten und längere Fahrzeit) kompensiert werden können, damit eine EVU die längere Strecke wählt. Dies wird besonders bei aus Kapazitätsgründen erwünschter Verlegung von Zügen von Basistunneln auf die Bergstrecke (aktuell LBT) oder von der NBS auf die Strecke via Burgdorf notwendig.

Auf Streckenabschnitten mit hoher Nachfrage (Engpässe) oder mit hoher Infrastrukturqualität und entsprechend hohen Erstellungskosten ist die Zahlungsbereitschaft nachfragegerecht zu nutzen. Dadurch lässt sich die Infrastrukturunternehmung zur Behebung der Kapazitätsengpässe motivieren (**Ziel B.2**). Es ist besser nachvollziehbar, wenn bei Inbetriebnahme einer teureren Neubaustrecke (2004 NBS, 2007 LBT) diese neue Strecke besonders hoch bepreist wird, als wenn als Folge davon eine netzweite Trassenpreiserhöhung durchgeführt wird.

Unterschiedliche Preise nach Streckenkategorien sind auch damit zu begründen, dass auf stark belasteten Hauptstrecken der Betriebsführungsaufwand höher ist, als auf Nebenstrecken. Die Erhaltung des stabilen Betriebsablaufs erfordert dort hohe Aufmerksamkeit und entsprechender Personal und Sachaufwand, wo viele Züge verkehren.

#### 5.3.1.2 **Faktor $F_{\text{Ganglinie}}$**

Mit einem Ganglinienfaktor kann ein Anreiz gegeben werden, Trassen in Zeiten schwächerer Auslastung zu bestellen, wenn der Produktionsprozess der EVU dies ermöglicht (Güterverkehr, Extrazüge) (**Ziel A.5**).

Viele Kapazitätsengpässe hängen mit dem Bedarf nach Verstärkungszügen von Personenverkehrsunternehmen zu den Pendlerzeiten ab. Heute muss im EWLV im Raume Zürich bereits auf Spitzenzeiten des Berufsverkehrs Rücksicht genommen werden, ohne dass die betroffene EVU dafür entschädigt wird.

#### 5.3.1.3 **Faktor $F_{\Delta\text{Geschwindigkeit}}$**

Dieser Faktor dient der preislichen Kompensation von übermässiger Trassenbeanspruchung von Zügen, welche deutlich schneller oder langsamer als die Mehrheit der Züge auf einer Strecke verkehren. Es betrifft dies Hochgeschwindigkeitszüge mit  $V > 160$  km, Neigezüge, langsame und traktionsschwache (Güter-) Züge zumindest auf Strecken mit hoher Trassennachfrage. Ein solcher Trassenpreiszuschlag ist grundsätzlich wünschenswert und mit mehr Kosten, respektive entgangenen Erträgen für die Infrastruktur zu begründen (**Ziel A.3**).

Zu diesem Thema gehören auch Zuschläge für Regionalzüge, welche auf Hauptstrecken mit kurzen Stationsdistanzen (Bau zusätzlicher Haltestellen aufgrund regionaler Begehren) verkehren. Ein typisches Beispiel ist die Stadtbahn Zug, wo trotz des extremen Beschleunigungsvermögens der eingesetzten FLIRT Kapazitätsprobleme geschaffen wurden. Im weiteren könnten damit zusätzliche Zughalte bestraft werden, die übermässige Kapazitätsverluste produzieren.

#### 5.3.1.4 **Knotengebühr**

Die bestehende Knotengebühr kann belassen werden, da sie sich dadurch begründet, dass in Knoten (resp. grossen Bahnhöfen) komplexe Anlagen betrieben werden müssen (Stellwerke).

Die Koppelung der Knotengebühr an Zughalte (und damit primär an den Reiseverkehr) ist begründbar, da Züge in Knotenbahnhöfen zu von andern Zügen abhängigen Perronkanten geführt werden müssen, um zeitgerecht Anschlüsse an andere Züge zu ermöglichen, oder wiederum zeitgerecht in die erforderliche Richtung weiterfahren müssen. Nicht haltende Züge in Knoten können freier disponiert werden, weil die zeitliche Flexibilität wegen fehlenden veröffentlichten Fahrplänen grösser ist, und weil freie Gleiswahl möglich ist.

### 5.3.2 **Preiselemente und Faktoren Unterhalt**

#### 5.3.2.1 **Basispreis***Unterhalt*

Das Berechnungskriterium Bruttotonne soll beibehalten werden, um die mit diesem Kriterium logisch zu verknüpfenden Faktoren  $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$  und  $F_{\text{Beanspruchung}}$  begründbar einzuführen. Ein System, welches auf die Deckung von Grenzkosten der Infrastruktur Bezug nimmt, muss in irgendeiner Form das Zuggewicht mitberücksichtigen (**Ziel D.2**).

Erwägung:

Die Aufteilung des heutigen Mindestpreises für den Fahrbahnunterhalt in eine Zkm abhängigen und Tkm abhängigen Teil ist denkbar, um den Güterverkehr und auch den schweren IC Verkehr weiter zu entlasten. Begründen liesse sich diese Aufteilung allenfalls damit, dass es auch lastunabhängigen Verschleiss gibt (Zeitverschleiss, Triebfahrzeuge). Eine solche Aufteilung schwächt aber die Wirkung nachstehender Faktoren. Zudem würde das System komplizierter und schwieriger nachvollziehbar (**Ziel E.3**).

### 5.3.2.2 Faktor $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$

Unterschiedliche Zugstypen stellen unterschiedliche Anforderungen an die Qualität der Fahrbahn hinsichtlich der Lagegenauigkeit der Schienen, des Abzweigradius der Weichen und der sicherungstechnischer Ausstattung. Mithilfe des Faktors  $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$  soll dies in der Berechnung des Trassenpreises berücksichtigt werden (s.a. 5.1.4. Anforderungen an die Infrastruktur).

So muss heute ein Teil des Erhaltungsaufwandes nur für die Komfortansprüche des Personenverkehrs geleistet werden. Reine Güterstrecken könnten mit weniger Erhaltungsaufwand auskommen. Zusätzlich entsteht Mehrverschleiss durch Güterzüge, weil diese schnell fahren müssen, um mit den Reisezügen auf stark belasteten Strecken mitzuhalten, obwohl ein etwas tieferes Geschwindigkeitsniveau des Güterverkehrs ausreichend wäre (**Ziel D.1**). In diesem Zusammenhang sei an die hohe Profitabilität amerikanischer Güterbahnen erinnert, wo neben den viel höheren Lasten auch ein niedrigerer Anlagen- und Erhaltungszustand zur Senkung der Kosten beiträgt.

### 5.3.2.3 Faktor $F_{\text{Beanspruchung}}$

Mit einem  $F_{\text{Beanspruchung}}$  kann durch Einbezug der Kenntnisse über die dynamische Fahrbahnbeanspruchung ( $V_{\text{max}}$ ,  $V_{\text{Kurve}}$ , Radsatzlast, Raddurchmesser, Laufwerksbauart) eine gerechtere Kostenverteilung auf Zugskategorien erreicht werden (**Ziel D.3**).

Damit können EVU motiviert werden, Fahrbahnverschleiss-optimierte Fahrzeuge zu bauen. Diese früher unternehmensinterne Systemoptimierung muss mit der Trennung Infrastruktur/Betrieb auf andere Weise erreicht werden. Eine EVU wird aber nur dann in verschleissfreundliche Laufwerke investieren, wenn sie daraus einen wirtschaftlichen Vorteil hat.

### 5.3.2.4 Haltegebühr

Die Berücksichtigung der Tatsache, dass für den Reiseverkehr Haltepunkt-Infrastrukturen oder spezifische Anlagenstandards (**Ziel D.1**) vorgehalten werden, ist zumindest in den Knoten mit umfangreichen Gleis- und Perronanlagen zwecks Gewährung von Anschlüssen mit den Knotenzuschlägen bereits berücksichtigt.

Zusätzlich zur Knotengebühr, die der Deckung der Betriebsführungskosten und auch als Deckungsbeitrag für die Vorhaltung komplexer Fahrbahnen dient, soll bei allen Haltestellen

oder Bahnhöfen eine Haltegebühr verrechnet werden. Diese Ergänzung des Knotenpreises ist mit Kosten für den Unterhalt der fahrgastseitigen Anlagen zu rechtfertigen. Sie fällt für alle Haltestellen an, also gegebenenfalls auch zusätzlich zur Knotengebühr bei grossen Stationen. Zudem wird damit der wegfallende Deckungsbeitrag mitkompensiert.

### 5.3.3 Rabatt bei ungenügender Qualität

#### 5.3.3.1 Faktor $F_{\text{Reisezeit}}$

Eine qualitativ gute Trasse zeichnet sich dadurch aus, dass es eine Übereinstimmung der geplanten Fahrzeit mit der betrieblich möglichen Fahrzeit (Technische Fahrzeit plus Reserven) unter Voraussetzung einer normalen Kapazitätsausnutzung gibt. Kommt es wegen hoher Kapazitätsauslastung/Überlastung von Teilstrecken und Knotenbereichen (Zeitverluste durch Überholungen und Wartezeiten beim Übergang von einem Streckenabschnitt zum andern) zu einer planmässigen Fahrzeitverlängerung, so reduziert sich die Produktivität und die Qualität der Trasse. Betroffen davon ist in Folge der Prioritätsregelung (siehe 5.1.4.4) bei der Trassenplanung primär der Güterverkehr.

Ein Qualitätsmangel wegen Wartens und Überholungen führt zu direkten Mehrkosten, weil Lokführer mehr Arbeitszeit zu leisten haben, Loks und Wagen weniger Kilometer pro Zeiteinheit zurücklegen oder sogar transportzeitkritische Güter nicht mit der Bahn befördert werden. Derartige Trassen müssten zum Kostenausgleich bei den EVU einen tieferen Trassenpreis zur Folge haben.

Um dies abzubilden, wurde der Faktor  $F_{\text{Reisezeit}}$  eingeführt, der nachgelagert mit dem zuvor ermittelten Trassenpreis multipliziert wird (**Ziele C.1** und indirekt auch **C.2**). Durch ihn soll ein finanzieller Ausgleich zwischen Nutzern von schnellen, und damit hoch produktiven Trassen und Nutzern von langsamen, weniger produktiven Trassen erfolgen.

Dieser Faktor  $F_{\text{Reisezeit}}$  ist somit als Trassenpreisrabatt für ein nicht den Wünschen des Bestellers zu lieferndes Produkt zu verstehen. Der Rabatt soll auf der Summe der Betriebsführungs- und Unterhaltspreise gewährt werden, also nicht auf Energie und Zusatzleistungen.



### **5.3.4 Hinweise zu Preiselementen, die aus dem heutigen System übernommen werden**

#### **5.3.4.1 Energie**

Die betriebsleistungsabhängige Berechnung der Energie bleibt unverändert, da sie sich bewährt hat und die Erträge die Kosten decken (vgl. Kapitel 3.4 Kostendeckungsgrad von SBB Infrastruktur).

In Zukunft sollte auch eine Abrechnung nach tatsächlichem Verbrauch über Zähleinrichtungen auf den Triebfahrzeugen möglich sein, auch um einen Anreiz zur energiesparenden Fahrweise zu geben. Eine verbrauchsabhängige Abrechnung wäre auch alternativ zur jetzigen betriebsleistungsabhängigen Berechnung denkbar, wie dies in Österreich bereits praktiziert wird. Dies ist in der NZV auch vorgesehen.

#### **5.3.4.2 Zusatzleistungen und Lärmbonus**

Zusatzleistungen und der Lärmbonus sind beizubehalten und bei Bedarf auszubauen.

#### **5.3.4.3 Bonus/Malus System**

Es ist zu erwarten, dass ein Bonus/Malus System eingeführt wird (**Ziel C.1**). Dies ist zu begrüßen, stellt dieses Werkzeug ein wichtiges Element zur Erhöhung der Qualität des Systems Eisenbahn dar.

### **5.3.5 Überprüfung der Zielerfüllung**

Mit den Preiselementen und Faktoren werden die in Kap. 5.1.6 festgelegten **Ziele A.1, A.3, A.4, A.5, B.2, C.1, C.2, D.1, D.2, D.3, F.4** direkt erfüllt. Die Erfüllung der Ziele hängt aber nicht nur von der Einführung der Preiselemente und Faktoren, sondern primär von deren Kalibrierung ab, die sowohl die beabsichtigte Wirkung als auch die Höhe der Kostendeckung beeinflusst.

Das **Ziel A.2** „Stärkere Anlehnung an die Kostenstruktur der Infrastruktur“ ist durch die Begründbarkeit der einzelnen Elemente erfüllt.

Das **Ziel B.1** „Feste Güterzugstrassen/Slots“ ist abhängig von der Prioritätsordnung, die allenfalls unabhängig vom Trassenpreissystem zu ändern ist. Allerdings hat die Infrastruktur mit dem neuen System einen Anreiz kundengerechte Güterzugstrassen im Voraus festzulegen, da sie dafür einen höheren Preis erzielen kann.

Das **Ziel E.1** „Interoperabilität“ ist nicht erfüllt, die Angleichung an die noch unterschiedlichen Systeme der europäischen Infrastrukturgesellschaften ist aber ein Schritt in die richtige Richtung.

Das **Ziel E.2** „Keine Verfälschung der Produkte infolge selektiver Subventionierung“ ist deshalb nicht erfüllt, da die Frage der Subventionierung im Rahmen der Entwicklung des Trassenpreissystems bewusst ausgeklammert wurde. Aussagen zu dieser Problematik sind im Kapitel 8.4.3 zu finden.

Das **Ziel E.3** „Transparenz“ ist in dem Sinne erfüllt, dass die vorgeschlagenen Elemente sachlich nachvollziehbar sind.

### 5.4 Darstellung des neuen Preismodells

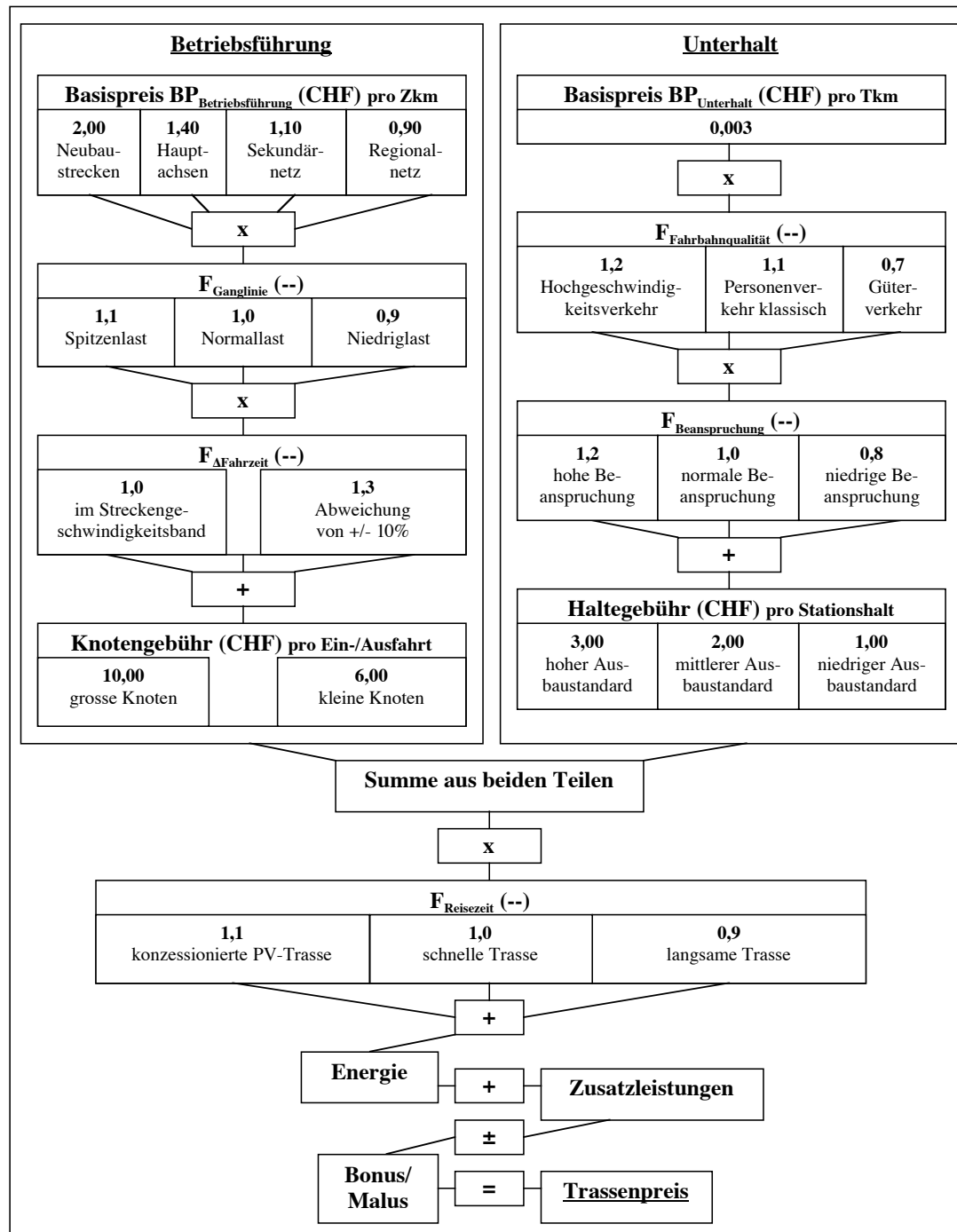


Abbildung 25: Struktur des neuen Trassenpreismodells incl. Kalibrierung; Quelle (IVT)

## 5.5 Bezug des Trassenpreismodells zu ausländischen Trassenpreismodellen

Bei der Auswahl und der Ausprägung der neuen Trassenpreiselemente wurde teils auf Erkenntnisse der Analyse der ausländischen Trassenpreissysteme in Kapitel 4 zurückgegriffen. Folgende Abbildung zeigt den Bezug der einzelnen Elemente zum Ausland:

| Kostenteil         | Wert/Faktor                              | Bemerkungen  | Bezug zum Ausland  |
|--------------------|--|--|--|
| Betriebsführung    | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | je nach Streckenkategorie                                      | <b>Deutschland, Österreich, Frankreich, Italien, Grossbritannien</b> |
|                    | <b>x Zkm</b>                             |  |  |
|                    | <b>x</b>                                 |  |  |
|                    | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | je nach Streckenkategorie und Tageszeit                        | <b>Italien, Frankreich</b>   |
|                    | <b>x</b>                                 |  |  |
|                    | <b>F<sub>ΔGeschwindigkeit</sub> (--)</b> | Bei Abweichung von V <sub>Strecke</sub>                        | <b>Italien</b>   |
|                    | <b>x</b>                                 |  |  |
|                    | <b>Knoten (CHF)</b>                      | Für Nutzung von Knoten   | <b>Italien</b>   |
|                    |  |  |  |
| Unterhalt          | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | alle Züge gleich   | <b>Österreich, Grossbritannien, Niederlande</b>                      |
|                    | <b>x Tkm x</b>                           |  |  |
|                    | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | Qualitätsanforderung durch Zugstypen                           | <b>eingeschränkt in Deutschland und Frankreich</b>                   |
|                    | <b>x</b>                                 |  |  |
|                    | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | Fahrbahnbeanspruchung  | <b>Österreich, Grossbritannien, Italien</b>                          |
|                    | <b>+</b>                                 |  |  |
| <b>Halte (CHF)</b> | Für Stationshalte                        | <b>Frankreich, Deutschland, Niederlande (incl. Kategorien)</b> |  |
| Gesamt             | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | Trassenqualität  | <b>eingeschränkt in Deutschland</b>                                  |

Tabelle 12: Trassenpreismodell und Bezug zum Ausland; Quelle (IVT)

## 6 Kalibrierung des Preismodells

### 6.1 Grundsätze der Kalibrierung

Es wurde iterativ versucht, die einzelnen Preise und Faktoren so festzulegen, dass

- mit der gewählten Höhe und der heute verkauften Zugkilometer mindestens der gleiche Ertrag erzielt wird,
- beabsichtigten Effekte der verschiedenen Elemente auch tatsächlich erzielt werden können.

Anhand von Beispielzügen aus den jeweiligen Produktkategorien und einer möglichst realistisch geschätzten Verteilung der Betriebsleistung wurden die heutigen Trassenpreiserträge<sup>1</sup> aus Fahrdienst, Unterhalt, Knotenzuschlägen und Deckungsbeiträgen nachgebildet und als Zielwert für die zu erreichenden Erträge des neuen Trassenpreissystems angesetzt. Hierbei wurden notwendigerweise Vereinfachungen vorgenommen.

Dabei wurde von folgenden Daten ausgegangen:

| Produktkategorie          | Verkehrsleistung   |             |
|---------------------------|--------------------|-------------|
|                           | absolut [mio. Zkm] | relativ [%] |
| Personen-Fernverkehr      | 58,95              | 47          |
| Personen-Regionalverkehr  | 66,56              | 53          |
| Summe Personenverkehr     | 125,51             | 100         |
| Schwere Güter-Ganzzüge    | 12,92              | 26          |
| Kombi-Güterzüge           | 14,84              | 30          |
| Güter-Wagenladungsverkehr | 22,22              | 44          |
| Summe Güterverkehr        | 49,97              | 100         |

Tabelle 13: Verteilung der Betriebsleistung, Quelle: [5]

<sup>1</sup> Jahr 2005. Ohne Zusatzleistungen und Energie.

|   | Personenverkehr | Güterverkehr | Gesamt |
|---|-----------------|--------------|--------|
| Trassenkilometer in Millionen   | 120             | 31           | 151    |
| Heutiger Ertrag in Millionen CHF <sup>1</sup>   | 374             | 143          | 517    |
| ermittelter Ertrag nach heutigem System mit vereinfachten Annahmen im Kalibrierungssystem | 386             | 177          | 563    |
| ermittelter Ertrag nach neuem System mit vereinfachten Annahmen im Kalibrierungssystem    | 461             | 128          | 589    |

Tabelle 14: Kalibrierungsdaten

Die quantitative Ausprägung der einzelnen Faktoren wird im Anschluss beschrieben.

Die vorgeschlagene Kalibrierung ist als ein erster Vorschlag für die Diskussion der Weiterentwicklung des Schweizerischen Trassenpreissystems zu betrachten.

Aufgrund der Einführung von verschiedenen Streckenkategorien und der diversen Faktoren hängt die tatsächliche Höhe des individuellen Trassenpreises eben von diesen Elementen ab. Die Anzahl der Beispielzüge wurde im Kalibrierungssystem jedoch aus Gründen der Vereinfachung begrenzt. Zudem mussten für die Zuordnungen zu den einzelnen Faktoren und Kategorien Schätzungen vorgenommen werden. Daher kann die Summe der Trassenpreiserträge bei einer konkreten Berechnung mit allen Zügen im Gesamtsystem von den oben genannten Beträgen abweichen. Dies wäre für eine weitere Detaillierung des Kalibrierungsmodells auch der als nächstens zu tätige Schritt. Die im Rahmen dieser Studie vorgenommene Grobkalibrierung diene der ersten Quantifizierung der Preise und Faktoren des Trassenpreissystems und der Abschätzung, ob die Summe der zu erzielenden Trassenpreiseinnahmen in etwa dem heutigen Niveau entsprechen.

## 6.2 Quantitative Ausprägung der einzelnen Trassenpreiselemente

Die graphische Darstellung der Trassenpreisformel findet sich in Abbildung 25 auf Seite 74

---

<sup>1</sup> Jahr 2005. Ohne Zusatzleistungen und Energie.

### 6.2.1 Basispreis Betriebsführung

Dieser Basispreis wird im Vergleich zum Mindestpreis im heutigen Trassenpreissystem erhöht und nach Streckenkategorien gestaffelt. Die Erhöhung dient der teilweisen Kompensation des Wegfalls des Deckungsbeitrages. Der Basispreis beträgt zwischen **0,90 CHF/Zkm** (Kategorie 3), **1,10 CHF/Zkm** (Kategorie 2), **1,40 CHF/Zkm** (Kategorie 1) und **2,00 CHF/Zkm** (Kategorie 0), je nach verkehrlicher Bedeutung des jeweiligen Streckenabschnittes.

Vereinfacht umfassen die Streckenkategorien folgende Teile des Streckennetzes:

- Kategorie 0: Neubaustrecken wie z.B.: Mattstetten-Rothrist; NEAT-Tunnel
- Kategorie 1: Hauptachsen wie z.B.: Basel-Zürich; Zürich-Chiasso; Zürich-Bern
- Kategorie 2: Ergänzungsnetz wie z.B.: Zürich-St.Gallen; Zürich-Chur; Basel-Biel
- Kategorie 3: restliches Netz als Regionalnetz

| Abschnitt                         | Streckenkategorie | Basispreis CHF/Zkm |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Neubaustrecken; NEAT-Tunnel       | 0                 | 2,00*              |
| Hauptachse; z.B.: Basel-Zürich    | 1                 | 1,40               |
| Ergänzungsnetz; z.B.: Basel-Biel  | 2                 | 1,10               |
| Regionalnetz; z.B.: Koblenz-Baden | 3                 | 0,90               |

Tabelle 15: Streckenkategorien für Basispreis Betriebsführung; Quelle (IVT)

\* Der Preis der Streckenkategorie 0 muss noch im Hinblick auf die Frage der gewollten Umlenkung auf alte Strecken (Problem neuer Lötschbergtunnel: kurze Neubaustrecke, längere Bergstrecke) detailliert ermittelt werden. In diese Überlegung sind folgende Faktoren mit einzuschliessen:

- bei Nutzung der Altbaustrecke:

Höherer Personalaufwand, längere Altbaustrecke, mehr Energieverbrauch, höherer Verschleiss, längere Fahrzeit (damit schlechtere Fahrzeugauslastung und Umläufe)

- bei Nutzung der Neubaustrecke:

Attraktivitätsgewinn durch wesentlich kürzere Fahrzeit im Personenverkehr generiert mehr Kunden und damit mehr Einnahmen.

Eine erste Berechnung würde aufgrund dieser Überlegungen für den kurzen Abschnitt der Neubaustrecke Lötschbergtunnel einen Basispreis von ca. 6,50 CHF pro Zkm rechtfertigen.

Dies zeigt, dass die Problematik Tunnel/Bergstrecke mit dem Trassenpreis allein nicht zu lösen ist, da ein derartig hoher Preis die Nutzung des Tunnels für verschiedene Zugskategorien unattraktiv machen würde.

### 6.2.2 Faktor $F_{\text{Ganglinie}}$

Viele Strecken weisen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte tages- oder wochenzeitliche Betriebsspitzenbelastung auf. Da die Streckenkapazität auf diese Spitzenbelastung ausgelegt werden muss, soll nun versucht werden, diese Belastung gleichmässiger über den Tag bzw. die Woche zu verteilen. Dazu werden Trassen in diesen Spitzenverkehrszeiten verteuert, während diejenigen in Niedriglastzeiten verbilligt werden. Dies erfolgt mit Hilfe des Faktors  $F_{\text{Ganglinie}}$ , der sich wie folgt darstellt:

| Abschnitt           | $F_{\text{Ganglinie}}$ |                   |                   |
|---------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
|                     | 6-9 Uhr; 15-19 Uhr     | 22-6 Uhr          | restliche Zeiten  |
| Hauptachse          |                        |                   |                   |
| z.B.: Basel-Zürich  | 1,1 (Hochlast)         | 1,0 (Normallast)  | 1,0 (Normallast)  |
| z.B.: Gotthard      | 1,0 (Normallast)       | 1,1 (Hochlast)    | 0,9 (Niedriglast) |
| Ergänzungsnetz      |                        |                   |                   |
| z.B.: Basel-Biel    | 1,1 (Hochlast)         | 0,9 (Niedriglast) | 1,0 (Normallast)  |
| Regionalnetz        |                        |                   |                   |
| z.B.: Koblenz-Baden | 1,0 (Normallast)       | 0,9 (Niedriglast) | 1,0 (Normallast)  |

Tabelle 16: Ganglinie; Quelle (IVT)

Es ist zu beachten, dass bezüglich Tag-/Nacht-Ausgleich bereits ein Steuerungsfaktor wegen unterschiedlichen Energiepreisen besteht, der transparent ist. Dieser unterschiedliche Energiepreis hat vor allem im Güterverkehr (schwere Züge) eine recht hohe Wirkung. Trotzdem



soll zusätzlich der Ganglinienfaktor eingeführt werden. Neben der Berücksichtigung der Tagesganglinie, wie in obiger Tabelle beschrieben, ist auch die Einbindung der Wochenganglinie denkbar. Hierzu müsste die Tabelle entsprechend erweitert werden. Ebenso wäre eine Unterscheidung zwischen Personen- und Güterverkehr denkbar.

### 6.2.3 Faktor $F_{\Delta\text{Geschwindigkeit}}$

Der neue Faktor  $F_{\Delta\text{Geschwindigkeit}}$  wird mit dem Basispreis<sub>Betriebsführung</sub> multipliziert. Je nach Streckenkategorie (vgl. 6.2.1) und Tageszeit wird für die jeweiligen Streckenabschnitte ein Geschwindigkeitsband definiert, in dem die Durchschnittsgeschwindigkeiten des streckentypischen Betriebsprogramms abgebildet sind. Hierin wären der typische Personentaktverkehr und normale Güterzüge enthalten. Geschwindigkeitsabweichungen von mehr als 10% nach oben (HGV, Neigezug) und unten (schlecht traktionierte Güterzüge, Regionalverkehr mit sehr geringen Haltestellenabständen) würden mit einem Faktor von  $F=1,3$  beaufschlagt. IC Züge, Güterzüge mit  $V_{\text{max}} 100$  und S-Bahn/Regiozüge mit Haltestellenabständen von ca. 3 km bleiben weiterhin zuschlagfrei.

Die Spreizung des Geschwindigkeitsbandes ist je nach Auslastung der Strecke enger oder weiter gefasst.

| Abschnitt                 | Streckenrichtgeschwindigkeit km/h |                |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------|
|                           | 22-6 Uhr                          | restliche Zeit |
| Hauptachse exemplarisch   | 80-100                            | 100-120        |
| z.B.: Gotthard            | 60-80                             | 60-80          |
| Sekundärnetz exemplarisch | 60-100                            | 60-100         |
| Regionalnetz exemplarisch | 50-100                            | 50-100         |

Tabelle 17: Geschwindigkeitsband; Quelle (IVT)

### 6.2.4 Knotengebühr

Wie bisher wird zugsabhängig, d.h. je Ankunft und Abfahrt, eine Knotengebühr berechnet, allerdings steigt diese an, um einen Teil des wegfallenden pauschalen Deckungsbeitrages zu kompensieren. Sie dient der teilweisen Deckung von Betriebsführungskosten des Infrastrukturbetreibers im Knotenbereich. Hier wird zwischen grossen Knoten (**10,00 CHF** pro Ankunft/Abfahrt) und kleinen Knoten (**6,00 CHF** pro Ankunft/Abfahrt) unterschieden. Die Ein-

teilung richtet sich danach, welche verkehrliche Bedeutung dem jeweiligen Bahnhof zukommt. Als grosse Knoten werden Bahnhöfe mit mehr als einer Abzweigung und mehr als 40 Weichen in Zirkulationsgleisen bezeichnet, während kleine Knoten eine Abzweigung und weniger als 40 Weichen in Zirkulationsgleisen besitzen. Eine Liste der klassifizierten Knoten ist in [4] unter Ziffer 2.8 zu finden und bleibt unverändert.

### 6.2.5 Basispreis<sub>Unterhalt</sub>

Dieser Basispreis wird von 0,0025 CHF/Tkm auf **0,0030 CHF/Tkm** im Vergleich zum Mindestpreis im heutigen Trassenpreissystem erhöht. Durch die Multiplikation mit den zwei neuen Faktoren  $F_{\text{Beanspruchung}}$  und  $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$  relativiert sich diese Erhöhung unter Umständen. Die Erhöhung des Basispreises dient einerseits der Kompensation des Wegfalls des Deckungsbeitrages und andererseits, um die Wirksamkeit der beiden neuen Faktoren zu gewährleisten. Der reduzierte UKV-Tarif entfällt. Die Subventionierung des UKV muss anders, d.h. ausserhalb der Trassenpreisberechnung erfolgen.

### 6.2.6 Faktor $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$

Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Hochgeschwindigkeitsverkehr ca. 20 % ( $F=1,2$ ), der hochwertige klassische Personenverkehr ca. 10% ( $F=1,1$ ) höhere Aufwendungen aufgrund der geforderten Fahrbahnqualität verursacht als der Durchschnittsverkehr. Der Güterverkehr hingegen ca. 30% ( $F=0,7$ ) weniger.

Diese grobe Abschätzung beruht auf Erkenntnissen aus einem laufenden Forschungsprojekt am IVT und berücksichtigt Grenzkosten, die durch die Nutzung einzelner Fahrbahnkomponenten durch Züge verursacht werden. Diese umfassen die Lagekorrektur von Gleisen und den permanenten Unterhalt von Weichen und Bahnenergieanlagen. Je höherwertiger der Zugverkehr auf einer Strecke ist, desto höher sind auch diese Grenzkosten. Zu einer besseren Detaillierung in dieser Aussage sind jedoch noch weitere detaillierte Abklärungen nötig.

### 6.2.7 Faktor $F_{\text{Beanspruchung}}$

Aufgrund unterschiedlicher Fahrzeugkonzepte, Achslasten und Fahrgeschwindigkeiten entsteht an der Fahrbahn unterschiedlich starker Verschleiss. Der Zusammenhang von diesen Faktoren auf den Verschleiss ist noch nicht ausreichend untersucht, es gibt jedoch erste Forschungen. Da es sehr wichtig ist, die Beanspruchung der Infrastruktur in Trassenpreis abzu-

bilden, wird ein Faktor  $F_{\text{Beanspruchung}}$  eingeführt. Die Höhe dieses Faktors stellt zunächst eine Schätzung dar und variiert zwischen **0,8** bei niedriger Beanspruchung der Fahrbahn, über **1,0** bei normaler bis **1,2** bei hoher Beanspruchung. Eine Zuordnung der verschiedenen Fahrzeuge in diese Beanspruchungsgruppen muss noch, auf Basis weiterer Forschung, vorgenommen werden.

Tendenziell wirken sich folgende Eigenschaften folgendermassen aus:

- positiv: radial einstellbare Räder, elastische Drehgestellrahmen, niedrige Y-Kräfte, grosse Raddurchmesser, Scheibenbremsen
- negativ: kleine Raddurchmesser bei hoher Vertikallast, starre Lagerungen, grosser Achsabstand, hoher Adhäsionsausnutzungsgrad

### **6.2.8 Haltegebühr**

Je nach Ausbaustandard der Station wird zwischen **1,00 CHF** (Kategorie 3), **2,00 CHF** (Kategorie 2) und **3,00 CHF** (Kategorie 1) pro Halt berechnet. Sie fällt für alle Haltestellen an, also gegebenenfalls auch zusätzlich zur Knotengebühr bei grossen Stationen.

Die Einteilung in Kategorien erfolgt anhand typischer Ausbaustandardmerkmale:

- Kategorie 1: hoher Ausbaustandard: bewirtschaftetes Bahnhofsgebäude; mehrere Gleise; SBB-Schalter; Toiletten
- Kategorie 2: mittlerer Ausbaustandard: Service (Francise); Überdachung
- Kategorie 3: einfacher Ausbaustandard: Warteunterstand, Ticketautomat

Die Einführung einer möglichen Kategorie 0 ist für bestimmte neuralgische Haltepunkte denkbar, wie beispielsweise Porta Alpina.

### 6.2.9 Faktor $F_{\text{Reisezeit}}$

Die Höhe dieses Faktors entspricht in etwa dem Produktivitätsverlust zwischen einer schnellen und einer langsamen Trasse, wenn lediglich der Personalaufwand betrachtet wird und stellt sich folgendermassen dar:

- $F=1,1$  für konzessionierte Personenverkehrstrassen (Taktverkehr)
- $F=1,0$  für schnelle Trassen (Güterverkehr und nicht konzessionierter Personenverkehr)
- $F=0,9$  für langsame Trassen (Güterverkehr und beispielsweise Sonderfahrten)

## 6.3 Diskussion der Preissensibilitäten der einzelnen Elemente des Trassenpreissystems bzw. der Produkte der EVU

### 6.3.1 Basispreis<sub>Betriebsführung</sub>

Eine Erhöhung des Basispreises<sub>Betriebsführung</sub> aller Streckenkategorien bewirkt zunächst höhere Trassenpreis-Gesamteinnahmen. Eine Erhöhung wirkt sich auf den Personenverkehr und den leichten Güterverkehr am stärksten aus, da beim schweren Güterverkehr dieser Teil des Trassenpreises nur einen geringen Anteil hat. Eine Anhebung hat einen stärkeren Einfluss der nachgeschalteten Faktoren im Bereich Betriebsführung zur Folge.

Eine Veränderung der einzelnen Basispreise der Streckenkategorien bewirkt bei einer Erhöhung:

- von Streckenkategorie 0 (Neubaustrecken) und 1 (Hauptachsen) eine Verteuerung von Fernverkehr, Gütertransitverkehr und grossen Städteverbindungen.
- von Streckenkategorie 2 (Ergänzungsnetz) eine Verteuerung des restlichen Fernverkehrs und Güterverkehrs, sowie Teilen des Regionalverkehrs.
- von Streckenkategorie 3 (Regionalnetz) eine Verteuerung des Regionalverkehrs.

Bei der Streckenkategorie 0 kann durch einen hohen Preis eine EVU für Mehrkosten entschädigt werden, die entstehen, wenn sie auf die kostengünstigere Ausweichstrecke gezwungen wird, sie aber mit der Streckenkategorie 0 kalkuliert hat. Ist der Preis zu hoch, dann wandern ungewollt Züge von Neubaustrecken ab.

Konkret bewirkt eine Erhöhung um 10% pro Zkm über alle Streckenkategorien folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispielzüge pro Zkm:

- IC 700t: + 9,4 %
- Regionalzug 150 t: + 4,1 %
- Güterzug 2000 t: + 2,5 %

- Güterzug Regio 500 t: + 3,6 %

Eine Veränderung der Relation der Basispreise der einzelnen Streckenkategorien zueinander könnte zu verstärkter Verlagerung von Verkehren sowohl innerhalb der Streckenkategorien, als auch in andere Länder beim Transitverkehr führen. Die grossräumige Verlagerung kann in Bezug auf Emissionen für die Schweiz als Vorteil angesehen werden, im wirtschaftlichen Sinne für das System Bahn in der Schweiz jedoch als Nachteil betrachtet werden.

### 6.3.2 Faktor $F_{\text{Ganglinie}}$

Eine stärkere Ausprägung zwischen den verschiedenen Lastzeiten dieses Faktors kann im Güterverkehr zu einer erwünschten Verkehrsverlagerung in Normal- oder Niedriglastzeiten bewirken. Der konzessionierte Personenverkehr hat diese Flexibilität nicht. Jedoch haben Personenzüge in Spitzenzeiten auch die höchste Ertragschance.

Konkret bewirkt eine Erhöhung des Faktors um 10 % über alle Lastzeiten folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispielzüge pro Zkm:

- IC 700t: + 3,6 %
- Regionalzug 150 t: + 4,1 %
- Güterzug 2000 t: + 2,6 %
- Güterzug Regio 500 t: + 3,9 %

### 6.3.3 Faktor $F_{\Delta\text{Geschwindigkeit}}$

Bei diesem Faktor kann einerseits die Höhe des Faktors an sich als auch die Spreizung des hinterlegten Geschwindigkeitsbandes Auswirkungen haben.

Eine Heraufsetzung des unteren Grenzwertes des Geschwindigkeitsbandes bewirkt, dass tendenziell mehr schwach-traktionierte Güterzüge und Regionalzüge (bei geringem Haltestellenabstand) durch diesen Faktor betroffen werden. Eine Herabsetzung des oberen Grenzwertes des Geschwindigkeitsbandes bewirkt, dass tendenziell mehr schnelle Fernverkehrszüge von dem Faktor betroffen sind.

Die Höhe des Faktors an sich definiert, wie hoch die Sanktionierung dieser Zugsfahrten ausfallen soll. Eine 10%ige Anhebung des Faktors von 1,3 auf 1,43 würde den von dem Faktor betroffenen schnellen Fernverkehr um 3,8 % pro Zkm verteuern, den ebenfalls betroffenen schwach-traktionierten schweren Güterverkehr um 2,8 %.

#### 6.3.4 Knotengebühr

Eine Erhöhung der Knotengebühren bewirkt zunächst höhere Trassenpreis-Gesamteinnahmen. Sie wirkt sich vor allem auf den Personenverkehr aus. Eine Anhebung der Gebühr um 10 % für beide Knotenkategorien hätte folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispieltzüge pro Zkm zur Wirkung:

- IC 700t: + 0,7 %
- S-Bahn Zürich 450t: + 1,6 %
- Regionalzug 150 t: + 1,2 %
- Güterzug 2000 t: + 0,2 %
- Güterzug Regio 500 t: + 2,8 %

#### 6.3.5 Basispreis<sub>Unterhalt</sub>

Eine Erhöhung des Basispreises<sub>Unterhalt</sub> bewirkt zunächst wiederum höhere Trassenpreis-Gesamteinnahmen. Im Gegensatz zu einer Erhöhung des Basispreises<sub>Betriebsführung</sub> wirkt sich die Anhebung hier auf den schweren Güterverkehr am stärksten aus, da beim ihm dieser Teil des Trassenpreises dominiert. Eine Anhebung hat einen stärkeren Einfluss der nachgeschalteten Faktoren im Bereich Unterhalt zur Folge.

Konkret bewirkt eine Erhöhung des Basispreises um 10% pro Tkm folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispieltzüge pro Zkm:

- IC 700t: + 5,7 %
- Regionalzug 150 t: + 2,9 %

- Güterzug 2000 t: + 7,2 %
- Güterzug Regio 500 t: + 3,2 %

### 6.3.6 Faktor $F_{\text{Fahrbahnqualität}}$

Dieser Faktor ist direkt den Produktkategorien Güterverkehr, klassischem Personenverkehr und Hochgeschwindigkeitsverkehr zugeordnet. Die quantitative Ausprägung der Kategorien resultiert aus den Kostenunterschieden für den jeweiligen Qualitätsstandard der Fahrbahn. Diese Relation sollte nicht verändert werden, es sei denn, die genaue Analyse der Kostenunterschiede rechtfertigt dies.

Eine Anhebung des Faktors um 10% für alle Produktkategorien würde folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispielszüge pro Zkm bewirken:

- IC 700t: + 5,7 %
- Regionalzug 150 t: + 2,9 %
- Güterzug 2000 t: + 7,2 %
- Güterzug Regio 500 t: + 3,2 %

### 6.3.7 Faktor $F_{\text{Beanspruchung}}$

Wie im vorangegangenen Kapitel erläutert, beruht dieser Faktor auf einer Schätzung. Eine spätere Anpassung nach den Ergebnissen weiterer Forschung würde folgendes bewirken:

Eine Veränderung der quantitativen Relation der Kategorien des Faktors zueinander könnte zu verstärkter Bemühungen der EVU führen, in eine niedrigere Kategorie durch veränderten Fahrzeugeinsatz zu gelangen. Für den Infrastrukturbetreiber sollte diese Verlagerung kostenneutral sein, da auch der Unterhaltsaufwand entsprechend geringer sein sollte.

Eine Anhebung des Faktors um 10% für die Kategorie „hohe Beanspruchung“ würde bei Einteilung der Beispielszüge in diese Kategorie folgende Veränderung des Trassenpreises pro Zkm bewirken:



- IC 700t: + 6,1 %
- Regionalzug 150 t: + 2,9 %
- Güterzug 2000 t: + 9,3 %
- Güterzug Regio 500 t: + 3,8 %

Eine Absenkung des Faktors um 10% für die Kategorie „niedrige Beanspruchung“ würde bei Einteilung der Beispielzüge in diese Kategorie folgende Veränderung des Trassenpreises pro Zkm bewirken:

- IC 700t: - 5,2 %
- Regionalzug 150 t: - 1,8 %
- Güterzug 2000 t: - 6,8 %
- Güterzug Regio 500 t: - 2,4 %

### 6.3.8 Haltegebühr

Eine Erhöhung der Haltegebühren bewirkt zunächst höhere Trassenpreis-Gesamteinnahmen, allerdings nur für den Bereich Personenverkehr. Eine Anhebung der Gebühr um 10 % für alle Stationskategorien hätte folgende Veränderung des Trassenpreises der Beispielzüge pro Zkm zur Wirkung:

- IC 700t: + 0,2 %
- S-Bahn Zürich 450t: + 1,2 %
- Regionalzug 150 t: + 2,0 %

### **6.3.9 Faktor $F_{\text{Reisezeit}}$**

Da dieser Faktor nachgelagert berechnet wird, wirkt sich eine Erhöhung analog auf den Trassenpreis aus. Eine weitere Spreizung der Kategorien könnte zu einer erhöhten Nachfrage der langsamen Trassen führen.

Es ist festzustellen, dass je nach Kalibrierung insbesondere der Faktor  $F_{\text{Reisezeit}}$  einen grossen Einfluss hat, indem entweder der Preis bei einer mit heute vergleichbaren Trassenqualität sinkt, oder aber eine mit dem Personenverkehr vergleichbare Trassenqualität bezahlt werden muss, mit der ein besseres Produkt bei tieferen Produktionskosten der EVU erstellt wird.

## 7 Test des Modelles

### 7.1 Praktische Anwendbarkeit des Modells

Die praktische Anwendbarkeit des Preismodells wäre am ehesten durch die Verwendung einer geeigneten Berechnungssoftware sichergestellt. Durch die transparente Ausgestaltung des Preissystems ist jedoch auch eine manuelle Berechnung möglich, wenn auch aufwändig.

Eingangsgrössen für die Berechnung einer Trassenpreisanfrage durch die EVU wären:

- Verlauf der Trasse im Streckennetz (in Software hinterlegter Streckenatlas ermittelt die Fahrstrecke und deren Kategorie)
- gewünschte Abfahrts- und Ankunftszeit (ggf. Zeitfenster) → wichtig für Zuteilung in die Tagesganglinie und für Konstruktion der Trasse (Trassenqualität)
- gewünschte Halte → wichtig für Ermittlung der Knoten- und Haltegebühren
- Tonnage
- Produktzuordnung (Güterverkehr, konzessionierter Personenverkehr (ggf. als HGV))
- Fahrzeuge → wichtig zur Bestimmung der Traktionsleistung und der Beanspruchung des Fahrwegs

Der grösste Teil des Trassenpreises wäre damit bereits bestimmt. Der Infrastrukturbetreiber kann anhand dieser Anfrage eine Trasse vorschlagen und somit den verbleibenden Teil des Preises definieren (genaue Zeitlage, Strecke, Trassenqualität). Er kann im Dialog mit dem EVU auch Vorschläge für Alternativtrassen machen (anderer Streckenverlauf, Zeitlage, Trassenqualität).

## 7.2 Kostensituation der Produkte der EVU

Für die verschiedene Produkte der EVU wurden exemplarische die neuen Trassenpreise (ohne Energie) und die quantitative Ausprägung der einzelnen Elemente für ausgewählte Relationen aufgeführt. Hierbei werden verschiedene Einflussgrössen variiert, wie Streckenverlauf, Tageszeit, Fahrzeugeinsatz und Trassenqualität. Vergleichend hierzu wurden die heutigen Trassenpreise in den Tabellen jeweils rechts unten dargestellt.

Folgende Produkte wurden berechnet und in detaillierten Tabellen im Anhang ab Seite 102 aufgeführt:

| Modellzüge des Kalibrierungssystems             |   | weitere konkrete Beispielzüge                             |                                       |
|---|---|---|---------------------------------------|
| Personenzüge                                    | Güterzüge   | Personenzüge  | Güterzüge                             |
| P1: IC 700t<br>Zürich-Bellinzona                | G1: Güterzug 2000t<br>Arth-Goldau-Bellinzona <sup>1</sup> | P4: IC 800t<br>Zürich-<br>Genf/St.Gallen                  | G4: Güterzug 2000t<br>Basel-Zürich    |
| P2: S-Bahn Zürich<br>S5 Rafz-Rapperswil         | G2: Güterzug UKV 1400t<br>Arth-Goldau-Bellinzona          |   | G5: Güterzug 2000t<br>Lausanne-Zürich |
| P3: Regionalzug 150t<br>Schaffhausen-Romanshorn | G3: Regionalgüterz. 500t<br>Schaffhausen-Romansh.         |   | G6: Güterzug UKV 1600t<br>Basel-Luino |
|   |   | L1: Lokfahrten<br>Arth-Goldau-Bellinzona und Basel-Zürich |                                       |

Tabelle 18: Übersicht der detailliert berechneten Produkte; Quelle (IVT)

<sup>1</sup> nur zur Darstellung und Kalibrierung; nicht praktisch fahrbar

### **7.3 Ertragssituation der Infrastruktur**

In Kapitel 6.1 wurden die Grundsätze der Kalibrierung dargestellt. Danach kann auf Grundlage des Kalibrierungssystems für den Infrastrukturbetreiber mit einer Mehreinnahme von etwa 3% (ca. 18 Mio. CHF) aus den Trassengebühren (ohne Energie und Zusatzleistungen) gerechnet werden.

Aufgrund der Einführung von verschiedenen Streckenkategorien und der diversen Faktoren hängt die tatsächliche Höhe des individuellen Trassenpreises eben von diesen Elementen ab. Die Anzahl der Beispielzüge wurde im Kalibrierungssystem jedoch aus Gründen der Vereinfachung begrenzt. Zudem mussten für die Zuordnungen zu den einzelnen Faktoren und Kategorien Schätzungen vorgenommen werden. Daher kann die Summe der Trassenpreiserträge bei einer konkreten Berechnung mit allen Zügen im Gesamtsystem von den oben genannten Beträgen abweichen. Dies wäre für eine weitere Detaillierung des Kalibrierungsmodells auch der als nächstens zu tätige Schritt. Die im Rahmen dieser Studie vorgenommene Grobkalibrierung diene der ersten Quantifizierung der Basispreise und Faktoren des Trassenpreismodells und der Abschätzung, ob die Summe der zu erzielenden Trassenpreiseinnahmen in etwa dem heutigen Niveau entsprechen.

Unter anderem hat der Infrastrukturbetreiber selbst einen nicht geringen Einfluss darauf, die Summe der Trassenpreiseinnahmen zu erhöhen, zum Beispiel indem sie möglichst viele Trassen mit hoher Qualität konstruiert und verkauft.

## 8 Umsetzung

### 8.1 Stellenwert des vorliegenden Vorschlages eines neuen TPS

Das bestehende Trassenpreissystem TPS der Schweiz basiert auf der Netzzugangsverordnung NZV, ist eines der ersten europäischen TPS und besteht in den Grundzügen seit Inkrafttreten der Bahnreform. Es weist aus heutiger Sicht auch im Vergleich mit ausländischen Systemen Mängel auf, wobei aus Sicht der Sponsoren der vorliegenden Arbeit besonders auf die für den Güterverkehr nachteilige Dominanz des Zuggewichtes und die fehlenden Anreize zur Optimierung der Nutzung der beschränkten Kapazität hinzuweisen ist.

Der vorliegende Vorschlag wurde als Entwurf eines neuen TPS entwickelt, um bei den zuständigen Behörden, der Infrastruktur und EVU eine Neugestaltung des TPS anzuregen.

Der Entwurf basiert auf der

- Analyse des bestehenden TPS und seiner Wirkung im Gesamtsystem Eisenbahn,
- Analyse der Kosten- und Ertragsstruktur der Infrastruktur,
- Analyse ausgewählter Systeme von Nachbarländern.

Die Entwicklung erfolgte aufgrund eines Zielsystems, das aus den Bedürfnissen der Beteiligten abgeleitet wurde und insbesondere Aspekte der Trassenqualität und der optimalen Kapazitätsnutzung Beachtung berücksichtigt. Die Herleitung der neuen Formel mit Basispreiselementen, die weitgehend dem bisherigen System entsprechen und Steuerungsfaktoren ist mit Mängeln des heutigen Systems und den Zielsetzungen begründet und stellt die Grundlage für die nachfolgende Umsetzungsdiskussion dar.

Die Kalibrierung der Basispreise und der Faktoren ist als erster Vorschlag zu verstehen und erfolgte aufgrund des Ziels, dass damit mindestens die heutigen Erträge für die Infrastruktur generiert werden können. Dabei ist zu beachten, dass einzelne Faktoren aufgrund vertiefter Untersuchungen zu überprüfen sind, damit diese die angestrebten Wirkungen erreichen.

## 8.2 Bezug zur Netzzugangsverordnung NZV und Wirkungen

### 8.2.1 Vereinbarkeit mit den gesetzlichen Grundlagen

Die massgebliche gesetzliche Grundlage ist die Netzzugangsverordnung, in welcher eine Reihe von zu berücksichtigenden Kosten- und Steuerungselemente genannt sind. Nachstehend sind die vorgeschlagenen Elemente und Faktoren bezüglich ihrer Übereinstimmung mit der Netzzugangsverordnung dargestellt:

| Kostenteil      | Wert/Faktor                              | Bemerkungen                             | Übereinstimmung NZV  |
|-----------------|--|---|--|
| Betriebsführung | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | je nach Streckenkategorie               | Streckenkategorien nicht in Art 19<br>Art 20 Deckungsbeitrag kann streckenweise festgelegt werden                                      |
|                 | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | je nach Streckenkategorie und Tageszeit | Art 20c unter Deckungsbeitrag erwähnt  |
|                 | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | Bei Abweichung von $V_{Strecke}$        | Art 20 g unter Deckungsbeitrag erwähnt   |
|                 | <b>Knoten (CHF)</b>                      | Für Nutzung von Knoten                  | Art 19   |
| Unterhalt       | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | alle Züge gleich                        | Art 19 b   |
|                 | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | Qualitätsanforderung durch Zugstypen    | Art 19b lässt dies zu, weil leistungsabh. Unterhalt  |
|                 | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | Fahrbahnbeanspruchung                   | Art 19b lässt dies zu, weil leistungsabh. Unterhalt  |
|                 | <b>Halte (CHF)</b>                       | Für Stationshalte                       | Ausdehnung Art 19d auf alle Halte muss neu geregelt werden, aber sinngemäss müsste dies möglich sein. Halte kosten nicht nur in Knoten |
| Gesamt          | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | Trassenqualität                         |  |
| Energie         | <b>F<sub>Energie</sub> (CHF)</b>         | Werte wie heute, evtl. messen           | Art 19 Messung möglich   |
| Diverses        | <b>Zusatzleist.</b>                      | wie heute                               | Art 22   |
| Total           | <b>Bonus-Malus</b>                       | zusätzlich                              | Art 21 Abs 2   |

Tabelle 19: Vereinbarkeit mit den gesetzlichen Grundlagen; Quelle (IVT)

Alle Faktoren sind bereits in der NZV genannt, allerdings teilweise unter dem Titel Deckungsbeitrag. Der Wegfall des Deckungsbeitrages und die alternative Einführung zusätzli-

cher, allerdings unter Deckungsbeitrag genannter Faktoren im Grundpreis erfordert eine Revision der NZV.

Im Sinne der Förderung der Verkehrsverlagerung wurde bisher vor allem der UKV indirekt subventioniert, indem ein Teil des Unterhaltsbeitrages pro Btkm nicht von der EVU sondern vom Bund an die Infrastruktur bezahlt wird. Eine gleiche Lösung wird beim Deckungsbeitrag für Züge des UKV angewandt. Zudem wurden bisher für den EWLV Rangiergebühren vom Bund übernommen. Diese Subvention entfällt jedoch bis 2008.

Der vorliegende Vorschlag für ein neues Trassenpreissystem berücksichtigt solche Subventionen nicht, um die Gesamtsicht (gemeinsame Sichtweise von EVU, Infrastruktur und Staat) nicht zu erschweren oder zu verfälschen.

### **8.2.2 Überprüfung des Modells auf nicht beabsichtigte Effekte**

Die wohl grösste Gefahr besteht darin, dass einzelne Zugkategorien aus Kostengründen weniger nachgefragt werden. So könnten höhere Trassenpreise Kantone motivieren, weniger Leistungen zu bestellen, Güterzüge im Transit könnten die Schweiz umfahren oder Produkte des Güterverkehrs sind nicht mehr konkurrenzfähig. Die mit dem TPS durch Verschiebungen entstehenden einzelnen Preiserhöhungen sind jedoch bezogen auf die Gesamtkosten für die Führung von Zügen bescheiden. Der Güterverkehr wird mit etwas günstigeren Preisen als heute rechnen können, wobei die Vergleichbarkeit durch die heutige Subventionspraxis erschwert wird. Zudem entstehen die tieferen Kosten vor allem dann, wenn die Qualität der Güterzugstrassen tiefer ist, als diejenigen der Reisezüge und Güterzüge zu Schwachlastzeiten verkehren.

Die Einführung von streckenspezifischen Basispreisen der Betriebsführung könnte theoretisch zu einer vermehrten Nutzung von Nebenfernstrecken und möglicherweise in Ausnahmefällen sogar von Nebenstrecken führen. Wenn dann noch eine 4. Kategorie für Neubaustrecken (NBS Mattstetten-Rothrist, NEAT-Tunnel) eingeführt wird, kann dies theoretisch zu Unternutzung von teuren Neubaustrecken führen. Dieser Effekt ist aber vorerst wünschbar um stark befahrene Strecken zu entlasten. Erst wenn die Trassen-Minderkosten den Mehraufwand der EVU übersteigen, könnte theoretisch die Kannibalisierung von Hauptstrecken vor allem im Güterverkehr entstehen. Sollte dieser derzeit als unwahrscheinlich erscheinende Effekt eintreten, dann würde dies der Trassenpreisphilosophie entsprechend zu einer Erhöhung des Basispreises von stark gefragten Nebenfernstrecken führen.



### 8.3 Nutzen und Risiken des TPS Vorschlages

Der Vorschlag des neuen TPS entstand nach dem Grundsatz einer gerechten und konsequent kostenorientierten Preisbildung, d.h. die Preise sind mit entsprechender Verursachung von Kosten begründbar. So sind Preisverschiebungen zwischen Personen- und Güterzügen zu Gunsten von Güterzügen mit den Anforderungen an Trassenplanung, Betriebsabwicklung und erforderlichem Anlagenstandard begründet.

Ein Risiko für den Umsetzungsprozess besteht in den auf den ersten Blick grossen Preissteigerungen einzelner Elemente (z.B. Basispreis<sub>Betriebsführung</sub> und Einführung von Preisen für Zughalte). Es ist aber zu beachten, dass diese Preiserhöhungen notwendig sind, um den Wegfall des Deckungsbeitrages zu kompensieren. Dieser Deckungsbeitrag ist aber heute so festgelegt, dass Reisezüge stärker belastet werden, resp. dass damit die Gewichtslastigkeit des Systems etwas korrigiert wird.

Die stärkste Preisveränderung erfolgt bei Regionalzügen, die heute von der auch im internationalen Vergleich ausserordentlichen Gewichtslastigkeit des schweizerischen TPS profitieren, aber hohe Anforderungen an die Trassenqualität stellen, oft aufgrund des Geschwindigkeitsniveaus übermässig Kapazität beanspruchen und grosse Infrastrukturerhaltungsaufwand (Haltepunkte) verursachen.

Mit dem heutigen Deckungsbeitrag wurde versucht, mehr Erträge von den EVU zu generieren, ohne dass jedoch damit irgendwelche Anreize geschaffen werden. Die Chance des neuen TPS ist, dass der bisherige Kostenblock Deckungsbeitrag so umgewandelt wird, dass daraus Anreize für die Infrastruktur bezüglich Kapazitätsoptimierung und Trassenqualität und für die EVU bezüglich zeitlicher Anforderungen und Verschleissoptimierung der Fahrzeuge entstehen.

Bezüglich des Ertragsrisikos für die Infrastruktur resp. des Staates ist darauf hinzuweisen, dass die in Kap. 6 (Kalibrierung des Preismodells) festgesetzten Faktoren im Sinne eines ersten Entwurfes so festgelegt wurden, dass das neue Preismodell insgesamt zumindest die gleich hohen Erträge für die Infrastruktur erzielt wie heute.

## **8.4 Weiteres Vorgehen**

### **8.4.1 Umsetzungsprozesses**

Die im Herbst 2006 vom BAV wieder einberufene Kommission/Arbeitsgruppe Trassenpreis aus Vertretern von Infrastruktur und EVU ist das geeignete Organ, um die Umsetzung von Änderungen des Trassenpreissystems vorzubereiten. Da SBB Cargo in dieser Kommission mitwirkt, kann sie die Vorschläge einbringen.

### **8.4.2 Kommunikationskonzept**

Die Kommunikation zwischen EVU, Infrastruktur und Behörden erfolgt im Rahmen der Kommission zur Überarbeitung des Trassenpreises.

Im Sinne einer wissenschaftlichen Kommunikation können begleitend dazu in wissenschaftlichen Publikationen die Gedankengänge, die zum vorliegenden Vorschlag geführt haben dargelegt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die entwickelten Vorschläge auch in anderen Ländern auf Interesse stossen werden, zumal die Entwicklung des Systems die Folge eines Vergleichs verschiedener europäischer Systeme ist.

### **8.4.3 Weitere Arbeiten im Rahmen der Umsetzung**

Im Rahmen des Umsetzungsprozesses ist die vorgeschlagene Kalibrierung nochmals detailliert zu überprüfen, da im Rahmen der vorliegenden Arbeit erst ein erster Vorschlag erarbeitet werden konnte. Ergänzende Arbeiten sind erforderlich, z.B.:

- Insbesondere erfordert die Festlegung des Faktors der Fahrbahnbeanspruchung noch vertiefter Forschungsarbeit, um den Faktor so festzulegen, dass die beabsichtigte Wirkung bei den EVU – Investition in teurere fahrbahnschonende Fahrwerke – eintritt.
- Die genauen Unterschiede der Anforderungen an die Fahrbahnqualität müssen noch aufgrund detaillierter Einsicht in die Erhaltungsrechnung der Infrastruktur, sowie aufgrund von Erkenntnissen aus der praktischen Erfahrung festgelegt werden.
- Im Hinblick auf die begrenzte Kapazität der Lötschberg- Basislinie ist die Einführung der Streckenkategorie 0 (Neubaustrecken) und Kalibrierung zu diskutieren. Damit liessen sich die mit dem heutigen System entstehenden Mehrkosten der EVU für die

Zugführung über die Bergstrecke kompensieren und gleichzeitig auch dieselben Effekte auf der Strecke Mattstetten – Rothrist eliminieren. Der höhere Preis von Neubaustrecken ist auch gerechtfertigt durch den Nutzen für die EVU und entschädigt die Infrastruktur direkter, als wenn als Folge von hohen Investitionen das Trassenpreisniveau im Gesamten erhöht wird, wie dies Ende 2004 anlässlich der Inbetriebnahme von Bahn 2000 erfolgte.

Um bezüglich der in der vorliegenden Arbeit geschätzten Ertragswirkung - mindestens gleich hohe Erträge wie heute - mehr Sicherheit zu erhalten, müsste zumindest eine repräsentative Auswahl aus allen heute verkehrenden Zügen gebildet werden und die Trasseneinnahmen dieser Auswahl mit heutigem und neuen TPS detailliert berechnet werden. Auch mithilfe eines noch aufzubauenden Software-Werkzeuges.

Politisch beabsichtigte Preisreduktionen für bestimmte Produkte (UKV) mittels Beiträgen oder Subventionen sind noch festzulegen. Im Sinne des vorliegenden Vorschlages sollte dies aber so erfolgen, dass dadurch nicht beabsichtigte Wirkungen von Anreizen wieder zunichte gemacht werden.

Grundsätzlich sind die einzelnen Preiselemente und Faktoren periodisch auf ihre Wirkung zu überprüfen und wenn erforderlich anzupassen. Allfällige Erhöhungen der Kostendeckung sind über Anpassungen der Basispreise umzusetzen.

## 9 Literatur

- [1] Eisenbahngesetz vom 20. Dezember 1958 (Stand am 11. Juli 2006);  
[http://www.admin.ch/ch/d/sr/742\\_101/a9b.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/742_101/a9b.html)
- [2] Eisenbahn-Netzzugangsverordnung (NZV) vom 25. November 1998 (Stand am 12. August 2003);  
[http://mct.sbb.ch/mct/fr/infrastruktur/infrastruktur\\_dienstleistungen/onestopshop/onestopshop-ns/onestopshop-ns2.htm](http://mct.sbb.ch/mct/fr/infrastruktur/infrastruktur_dienstleistungen/onestopshop/onestopshop-ns/onestopshop-ns2.htm)
- [3] SBB Infrastruktur, BLS Infrastruktur, RM Infrastruktur; Ausführungsbestimmungen zum Leistungskatalog Infrastruktur 2006; <http://mct.sbb.ch/mct/ausfuehrung-06.pdf>
- [4] SBB Infrastruktur, BLS Infrastruktur, RM Infrastruktur; Leistungskatalog Infrastruktur 2006; <http://mct.sbb.ch/mct/leistung-06.pdf>
- [5] SBB; Statistisches Vademecum, Die SBB in Zahlen 2005
- [6] R+R Burger und Partner AG; Trassenpreisgestaltung – Analyse des heutigen Systems in der Schweiz und Beurteilung der Änderungsvorschläge; Schlussbericht zu Händen des Bundesamtes für Verkehr; April 2003
- [7] DB Netz AG, Schienennetz-Nutzungsbedingungen der DB Netz AG
- [8] Réseau Ferré de France, Nationale Schienennetz-Nutzungsbedingungen
- [9] ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG, Produktkatalog Netzzugang 2007
- [10] Marzioli, F. (2004), Annex D: „National rail infrastructure usage charges in Italy“, in: European Conference of Ministers of Transport, Regulatory Reform of Railways in Russia, OECD 2004.
- [11] Office of Rail Regulation, Periodic Review 2008: Structure of track access and station long term charges, Annex C: Current access charges
- [12] Prorail, Network Statement 2006
- [13] ECMT (European Conference of Ministers of Transport), Railway Reform and Charges for the Use of Infrastrukture 2005

## 10 Glossar

|       |  |
|-------|--|
| Ankm  | Angebotskilometer  |
| BAV   | Bundesamt für Verkehr  |
| BF    | Betriebsführung  |
| BLS   | Lötschbergbahn AG  |
| BP    | Basispreis   |
| Btkm  | Bruttotonnenkilometer  |
| CHF   | Schweizer Franken  |
| DB    | Deutsche Bahn AG   |
| EBG   | Eisenbahngesetz  |
| EIU   | Eisenbahninfrastrukturunternehmen  |
| ETCS  | European Train Control System  |
| EU    | Europäische Union  |
| EVU   | Eisenbahnverkehrsunternehmen   |
| EW    | Einheitswagen  |
| EWLV  | Einzelwagenladungsverkehr  |
| FinöV | Bau und Finanzierung von Infrastrukturvorhaben des öffentlichen Verkehrs |
| GP    | Grundpreis   |
| GTW   | Gelenktriebwagen   |
| GV, G | Güterverkehr   |
| HGV   | Hochgeschwindigkeitsverkehr  |
| IC    | Intercity  |
| IVT   | Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme                        |
| KLV   | Kombinierter Ladungsverkehr  |

|       |   |
|-------|---|
| kWh   | Kilowattstunde                          |
| LBT   | Lötschbergtunnel                        |
| LV    | Leistungsvereinbarung                   |
| MwSt  | Mehrwertsteuer                          |
| NBS   | Neubaustrecke                           |
| NEAT  | Neue Eisenbahn-Alpentransversale        |
| Ntkm  | Nettotonnenkilometer                    |
| NZV   | Netzzugangsverordnung                   |
| ÖBB   | Österreichische Bundesbahn              |
| PV, P | Personenverkehr                         |
| RBL   | Rangierbahnhof Limmattal                |
| RFF   | Réseau Ferré de France                  |
| RM    | Regionalverkehr Mittelland AG           |
| SBB   | Schweizer Bundesbahnen                  |
| SIM   | Simplom-Inter-Modal-Züge                |
| TEU   | Twenty-foot Equivalent Unit             |
| Tkm   | Tonnenkilometer                         |
| TPS   | Trassenpreissystem                      |
| Trkm  | Tarifkilometer                          |
| UKV   | Unbegleiteter Kombiniertes Verkehr      |
| UT    | Unterhalt                               |
| VPK   | Verordnung über die Personenbeförderung |
| WLV   | Wagenladungsverkehr                     |
| Zkm   | Zugkilometer                            |

## 11 Anhang

Für die verschiedene Produkte der EVU wurden exemplarische die neuen Trassenpreise (**rote farbliche Hervorhebung**, ohne Energie) und die quantitative Ausprägung der einzelnen Elemente für ausgewählte Relationen aufgeführt. Hierbei werden verschiedene Einflussgrößen variiert, wie Streckenverlauf, Tageszeit, Fahrzeugeinsatz und Trassenqualität (**blaue farbliche Hervorhebung**). Vergleichend hierzu wurden die heutigen Trassenpreise in den Tabellen jeweils rechts unten dargestellt.

Folgende Produkte wurden berechnet und in detaillierten Tabellen im Anschluss aufgeführt:

| Modellzüge des Kalibrierungssystems             |   | weitere konkrete Beispielzüge                             |                                       |
|---|---|---|---------------------------------------|
| Personenzüge                                    | Güterzüge   | Personenzüge  | Güterzüge                             |
| P1: IC 700t<br>Zürich-Bellinzona                | G1: Güterzug 2000t<br>Arth-Goldau-Bellinzona <sup>1</sup> | P4: IC 800t<br>Zürich-<br>Genf/St.Gallen                  | G4: Güterzug 2000t<br>Basel-Zürich    |
| P2: S-Bahn Zürich<br>S5 Rafz-Rapperswil         | G2: Güterzug UKV 1400t<br>Arth-Goldau-Bellinzona          |   | G5: Güterzug 2000t<br>Lausanne-Zürich |
| P3: Regionalzug 150t<br>Schaffhausen-Romanshorn | G3: Regionalgüterz. 500t<br>Schaffhausen-Romansh.         |   | G6: Güterzug UKV 1600t<br>Basel-Luino |
|   |   | L1: Lokfahrten<br>Arth-Goldau-Bellinzona und Basel-Zürich |                                       |

Tabelle 20: Übersicht der detailliert berechneten Produkte; Quelle (IVT)

<sup>1</sup> nur zur Darstellung und Kalibrierung; nicht praktisch fahrbar

## P1: IC 700t Zürich-Bellinzona

| IC 700t Zürich-Bellinzona, werktags 12 Uhr, 12 EW IV Wagen: |                                   |               |  |   |
|---|-----------------------------------|---------------|--|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                      | Bemerkung   |
| Betriebsführung   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 187  | 187 km auf Hauptachse                                 |
|   | F <sub>Ganglinie</sub> (--)       | 1.0           |  | Normallast  |
|   | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)       | 1.0           |  | im Streckengeschwindigkeitsband                       |
|   | Knoten (CHF)                      | 20.00         |  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich, Bellinzona)  |
| 24.00   |                                   |               | 4 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Zug, Arth-Goldau) |   |
| Unterhalt   | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 700  | 700 Tonnen  |
|   | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (–) | 1.1           |  | Personenverkehr                                       |
|   | F <sub>Beanspruchung</sub> (–)    | 1.0           |  | mittlere Beanspruchung                                |
|   | Halte (CHF)                       | 12.00         |  | 4 Halte Kat. 1 (Zürich, Zug, Arth-Goldau, Bellinzona) |
|   | F <sub>Reisezeit</sub> (–)        | 1.1           |  | konzessionierte PV-Trasse                             |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>824.75</b> | <b>pro Zkm = 4.41</b>                              | <b>Bisheriger Preis: 3.80</b>                         |

| IC 400t Zürich-Bellinzona, werktags 12 Uhr, 6 EW IV Wagen: |                                   |               |  |   |
|--|-----------------------------------|---------------|--|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                      | Bemerkung   |
| Betriebsführung  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 187  | 187 km auf Hauptachse                                 |
|  | F <sub>Ganglinie</sub> (--)       | 1.0           |  | Normallast  |
|  | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)       | 1.0           |  | im Streckengeschwindigkeitsband                       |
|  | Knoten (CHF)                      | 20.00         |  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich, Bellinzona)  |
| 24.00  |                                   |               | 4 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Zug, Arth-Goldau) |   |
| Unterhalt  | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 400  | 400 Tonnen  |
|  | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (–) | 1.1           |  | Personenverkehr                                       |
|  | F <sub>Beanspruchung</sub> (–)    | 1.0           |  | mittlere Beanspruchung                                |
|  | Halte (CHF)                       | 12.00         |  | 4 Halte Kat. 1 (Zürich, Zug, Arth-Goldau, Bellinzona) |
|  | F <sub>Reisezeit</sub> (–)        | 1.1           |  | konzessionierte PV-Trasse                             |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>621.10</b> | <b>pro Zkm = 3.32</b>                              | <b>Bisheriger Preis: 3.05</b>                         |

| IC 700t Zürich-Bellinzona, samstags 10 Uhr, 12 EW IV Wagen: |                                   |               |  |   |
|---|-----------------------------------|---------------|--|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                      | Bemerkung   |
| Betriebsführung   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 187  | 187 km auf Hauptachse                                 |
|   | F <sub>Ganglinie</sub> (--)       | 1.1           |  | Hochlast  |
|   | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)       | 1.0           |  | im Streckengeschwindigkeitsband                       |
|   | Knoten (CHF)                      | 20.00         |  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich, Bellinzona)  |
| 24.00   |                                   |               | 4 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Zug, Arth-Goldau) |   |
| Unterhalt   | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 700  | 700 Tonnen  |
|   | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (–) | 1.1           |  | Personenverkehr                                       |
|   | F <sub>Beanspruchung</sub> (–)    | 1.0           |  | mittlere Beanspruchung                                |
|   | Halte (CHF)                       | 12.00         |  | 4 Halte Kat. 1 (Zürich, Zug, Arth-Goldau, Bellinzona) |
|   | F <sub>Reisezeit</sub> (–)        | 1.1           |  | konzessionierte PV-Trasse                             |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>853.55</b> | <b>pro Zkm = 4.56</b>                              | <b>Bisheriger Preis: 3.80</b>                         |



## P2: S-Bahn Zürich S5 Rafz-Rapperswil

| S-Bahn Zürich Linie 5 (Rafz-Rapperswil), werktags 6 Uhr, Doppelgarnitur: |                                    |               |   |   |
|--|------------------------------------|---------------|---|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                        | Höhe          | Multiplikator   | Bemerkung   |
| Betriebsführung  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.40          | 6.4   | 6.4 km auf Hauptachse (Oerlikon-Zürich HB)  |
|  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.10          | 40.5  | 40.5 km auf Sekundärnetz (Rafz-Oerlikon + ZH-HB-Uster)                              |
|  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 0.90          | 22  | 22 km auf Regionalnetz (Uster-Rapperswil)   |
|  | F <sub>Ganglinie</sub> (--)        | 1.1           |   | Hochlast  |
|  | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband   |
|  | Knoten (CHF)                       | 40.00         |   | 4 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich HB, Oerlikon)                               |
| 30.00  |                                    |               | 5 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Bülach, Wetzlikon, Rapperswil)         |   |
| Unterhalt  | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)      | 0.003         | 500   | 500 Tonnen  |
|  | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (--) | 1.1           |   | Personenverkehr   |
|  | F <sub>Beanspruchung</sub> (--)    | 1.2           |   | hohe Beanspruchung  |
|  | Halte (CHF)                        | 21.00         |   | 7 Halte Kat. 1 (Eglisau, Bülach, Oerlikon, ZH-HB, Stadelhofen, Uster, Rapperswil)   |
|  |                                    | 14.00         |   | 7 Halte Kat. 2 (Rafz, Niederglatt, Oberglatt, Rümlang, Glattbrugg, Wetzlikon, Rüti) |
| 5.00   |                                    |               | 5 Halte Kat. 3 (Hüntwagen-Wil, Glattfelden, Hardbrücke, Bublikon, Jona) |   |
| F <sub>Reisezeit</sub> (--)  | 1.1                                |               | konzessionierte PV-Trasse   |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                 | <b>359.77</b> | <b>pro Zkm = 5.22</b>   | <b>Bisheriger Preis: 3.53</b>   |

| S-Bahn Zürich Linie 5 (Bülach-Uster), werktags 6 Uhr, Doppelgarnitur: |                                    |               |                             |   |
|---|------------------------------------|---------------|-----------------------------|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                        | Höhe          | Multiplikator               | Bemerkung   |
| Betriebsführung   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.40          | 6.4                         | 6.4 km auf Hauptachse (Oerlikon-Zürich HB)                              |
|   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.10          | 29.7                        | 29.7 km auf Sekundärnetz (Bülach-Oerlikon + ZH-HB-Uster)                |
|   | F <sub>Ganglinie</sub> (--)        | 1.1           |                             | Hochlast  |
|   | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)        | 1.0           |                             | im Streckengeschwindigkeitsband   |
|   | Knoten (CHF)                       | 40.00         |                             | 4 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich HB, Oerlikon)                   |
|   |                                    | 18.00         |                             | 3 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Bülach, Wetzlikon)                     |
| Unterhalt   | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)      | 0.003         | 500                         | 500 Tonnen  |
|   | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (--) | 1.1           |                             | Personenverkehr   |
|   | F <sub>Beanspruchung</sub> (--)    | 1.2           |                             | hohe Beanspruchung  |
|   | Halte (CHF)                        | 15.00         |                             | 5 Halte Kat. 1 (Bülach, Oerlikon, ZH-HB, Stadelhofen, Uster)            |
|   |                                    | 10.00         |                             | 5 Halte Kat. 2 (Niederglatt, Oberglatt, Rümlang, Glattbrugg, Wetzlikon) |
| 1.00  |                                    |               | 1 Halte Kat. 3 (Hardbrücke) |   |
| F <sub>Reisezeit</sub> (--)   | 1.1                                |               | konzessionierte PV-Trasse   |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                 | <b>221.40</b> | <b>pro Zkm = 6.13</b>       | <b>Bisheriger Preis: 3.53</b>   |

P3: Regionalzug 150t Schaffhausen-Romanshorn

| <b>Regionalzug 150t (Schaffhausen-Romanshorn), werktags 10 Uhr, GTW:</b> |  |               |                      |  |
|--|--|---------------|----------------------|--|
| <b>Stationen</b>   | <b>Wert/Faktor</b>                       | <b>Höhe</b>   | <b>Multiplikator</b> | <b>Bemerkung</b>   |
| Betriebsführung  | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 0.90          | 65                   | 65 km auf Regionalnetz                                     |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 1.0           |                      | Normallast   |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                      | im Streckengeschwindigkeitsband                            |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 20.00         |                      | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Schaffhausen, Romanshorn) |
|  |  | 12.00         |                      | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Kreuzlingen)              |
| Unterhalt  | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 150                  | 150 Tonnen   |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 1.1           |                      | Personenverkehr  |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.2           |                      | hohe Beanspruchung   |
|  | <b>Halte (CHF)</b>                       | 15.00         |                      | 3 Halte Kat. 1   |
|  |  | 8.00          |                      | 4 Halte Kat. 2   |
|  |  | 22.00         |                      | 22 Halte Kat. 3  |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 1.1           |                      | konzessionierte PV-Trasse                                  |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>191.52</b> | <b>pro Zkm =</b>     | <b>2.95</b>   <b>Bisheriger Preis: 2.44</b>                |

P4: IC 800t Zürich-Genf/St.Gallen

| IC 800t Zürich-Genf, werktags 6 Uhr, 12 IC-Doppelstockwagen: |                                   |                |  |  |
|--|-----------------------------------|----------------|--|--|
| Stationen  | Wert/Faktor                       | Höhe           | Multiplikator                              | Bemerkung  |
| Betriebsführung  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 2.00           | 50   | 50 km auf Neubaustrecke  |
|  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40           | 232  | 232 km auf Hauptachse  |
|  | F <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1            |  | Hochlast   |
|  | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0            |  | im Streckengeschwindigkeitsband                                |
|  | Knoten (CHF)                      | 60.00          |  | 6 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich, Bern, Lausanne, Genf) |
| 12.00  |                                   |                | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Fribourg) |  |
| Unterhalt  | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003          | 800  | 800 Tonnen   |
|  | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 1.1            |  | Personenverkehr/HGV  |
|  | F <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.2            |  | hohe Beanspruchung   |
|  | Halte (CHF)                       | 15.00          |  | 5 Halte Kat. 1 (alle)  |
|  | F <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.1            |  | konzessionierte PV-Trasse                                      |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>1610.29</b> | <b>pro Zkm = 5.71</b>                      | <b>Bisheriger Preis: 4.05</b>                                  |

| IC 800t Zürich-St.Gallen, werktags 6 Uhr, 12 IC-Doppelstockwagen: |                                   |               |   |   |
|---|-----------------------------------|---------------|---|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                       | Bemerkung   |
| Betriebsführung   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 28  | 28 km auf Hauptachse (Zürich-Winterthur)                  |
|   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.10          | 57  | 57 km auf Sekundärnetz                                    |
|   | F <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast  |
|   | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband                           |
|   | Knoten (CHF)                      | 50.00         |   | 5 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Zürich, Winterthur, Wil) |
| 18.00   |                                   |               | 3 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Gossau, St.Gallen) |   |
| Unterhalt   | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 800   | 800 Tonnen  |
|   | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 1.1           |   | Personenverkehr   |
|   | F <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.2           |   | hohe Beanspruchung  |
|   | Halte (CHF)                       | 24.00         |   | 8 Halte Kat. 1 (alle)                                     |
|   | F <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.1           |   | konzessionierte PV-Trasse                                 |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>520.71</b> | <b>pro Zkm = 6.13</b>                               | <b>Bisheriger Preis: 4.05</b>                             |

G1: Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona<sup>1</sup>

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |  |               |   |  |   |
|---|--|---------------|---|--|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung   | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|   | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |
|   | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |
|   | <b>Knoten</b> (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00  |  |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt   | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|   | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|   | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |
|   | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>831.08</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>5.85</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, modernes Material: |  |               |   |  |   |
|--|--|---------------|---|--|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung  | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|  | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |
|  | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |
|  | <b>Knoten</b> (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00   |  |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt  | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|  | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|  | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 0.8           |   | niedrige Beanspruchung                       |   |
|  | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>711.80</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>5.01</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, schlechtes Material: |  |               |   |  |   |
|--|--|---------------|---|--|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung  | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|  | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |
|  | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |
|  | <b>Knoten</b> (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00   |  |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt  | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|  | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|  | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.2           |   | hohe Beanspruchung                           |   |
|  | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>950.36</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>6.69</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

<sup>1</sup> nur zur Darstellung und Kalibrierung; nicht praktisch fahrbar

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, Standardmaterial, <b>langsame Trasse:</b> |                                   |               |   |  |   |
|---|-----------------------------------|---------------|---|--|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung   | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|   | F <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |
|   | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |
|   | Knoten (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00  |                                   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt   | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|   | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|   | F <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |
|   | F <sub>Reisezeit</sub> (→)        | <b>0.9</b>    |   | <b>langsame Trasse</b>                       |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>747.97</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>5.27</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, Standardmaterial, <b>langsame Trasse, untertraktioniert:</b> |                                   |               |   |  |   |
|--|-----------------------------------|---------------|---|--|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|  | F <sub>Ganglinie</sub> (→)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |
|  | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | <b>1.3</b>    |   | <b>nicht im Streckengeschwindigkeitsband</b> |   |
|  | Knoten (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00   |                                   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt  | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|  | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|  | F <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |
|  | F <sub>Reisezeit</sub> (→)        | <b>0.9</b>    |   | <b>langsame Trasse</b>                       |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>807.02</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>5.68</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Arth-Goldau-Bellinzona, <b>werktags 12 Uhr, Standardmaterial:</b> |                                   |               |   |  |   |
|--|-----------------------------------|---------------|---|--|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                       | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |
| Betriebsführung  | BP <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)    | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |
|  | F <sub>Ganglinie</sub> (→)        | <b>0.9</b>    |   | <b>Schwachlast</b>                           |   |
|  | F <sub>ΔFahrzeit</sub> (→)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |
|  | Knoten (CHF)                      | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |
| 6.00   |                                   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |
| Unterhalt  | BP <sub>Unterhalt</sub> (CHF)     | 0.003         | 2000  | 2000 Tonnen                                  |   |
|  | F <sub>Fahrbahnqualität</sub> (→) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |
|  | F <sub>Beanspruchung</sub> (→)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |
|  | F <sub>Reisezeit</sub> (→)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                | <b>791.32</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>5.57</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 10.65   Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

**G2: Güterzug UKV 1400t Arth-Goldau-Bellinzona**

| Güterzug UKV 1400t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |   |               |   |  |   |   |
|---|---|---------------|---|--|---|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                               | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |   |
| Betriebsführung   | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (--)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |   |
|   | <b>Knoten</b> (CHF)                       | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |   |
| 6.00  |   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |   |
| Unterhalt   | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)      | 0.003         | 1400  | 1400 Tonnen                                  |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (--) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (--)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (--)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                        | <b>652.16</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>4.59</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 5.49<sup>1</sup></b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

| Güterzug UKV 1400t Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 24 Uhr, Standardmaterial, <b>langsame Trasse:</b> |   |               |   |  |   |   |
|---|---|---------------|---|--|---|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                               | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |   |
| Betriebsführung   | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (--)        | 1.1           |   | Hochlast                                     |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |   |
|   | <b>Knoten</b> (CHF)                       | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |   |
| 6.00  |   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |   |
| Unterhalt   | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)      | 0.003         | 1400  | 1400 Tonnen                                  |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (--) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (--)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (--)        | <b>0.9</b>    |   | <b>langsame Trasse</b>                       |   |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                        | <b>586.94</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>4.13</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 5.49<sup>1</sup></b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

| Güterzug UKV 1400t Arth-Goldau-Bellinzona, <b>werktags 12 Uhr</b> , Standardmaterial: |   |               |   |  |   |   |
|---|---|---------------|---|--|---|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                               | Höhe          | Multiplikator                                 | Bemerkung                                    |   |   |
| Betriebsführung   | <b>BP</b> <sub>Betriebsf.</sub> (CHF)     | 1.40          | 142   | 142 km auf Hauptachse                        |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Ganglinie</sub> (--)        | <b>1.0</b>    |   | <b>Normallast</b>                            |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>ΔFahrzeit</sub> (--)        | 1.0           |   | im Streckengeschwindigkeitsband              |   |   |
|   | <b>Knoten</b> (CHF)                       | 10.00         |   | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona) |   |   |
| 6.00  |   |               | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |  |   |   |
| Unterhalt   | <b>BP</b> <sub>Unterhalt</sub> (CHF)      | 0.003         | 1400  | 1400 Tonnen                                  |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Fahrbahnqualität</sub> (--) | 0.7           |   | Güterverkehr                                 |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Beanspruchung</sub> (--)    | 1.0           |   | mittlere Beanspruchung                       |   |   |
|   | <b>F</b> <sub>Reisezeit</sub> (--)        | 1.0           |   | schnelle Trasse                              |   |   |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                        | <b>632.28</b> | <b>pro Zkm =</b>                              | <b>4.45</b>                                  | <b>Bisheriger Preis: 5.49<sup>1</sup></b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

<sup>1</sup> zum reduzierten UKV-Tarif von 0,0010 CHF/Tkm. Mit vollem Satz würden die Preise bei 7,59 CHF/Zkm resp. 3,95 CHF/Zkm (ohne Deckungsbeitrag) liegen.

G3: Regionalgüterzug 500t Schaffhausen-Romanshorn

| Regionalgüterzug 500t Schaffhausen-Romanshorn, werktags 9 Uhr, Standardmaterial: |  |               |                       |  |                                       |
|--|--|---------------|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator         | Bemerkung  |                                       |
| Betriebsführung  | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 0.90          | 65                    | 65 km auf Regionalnetz                                     |                                       |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 1.0           |                       | Normallast   |                                       |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                       | im Streckengeschwindigkeitsband                            |                                       |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 20.00         |                       | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Schaffhausen, Romanshorn) |                                       |
|  |  | 12.00         |                       | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Kreuzlingen)              |                                       |
| Unterhalt  | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 500                   | 500 Tonnen   |                                       |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7           |                       | Güterverkehr   |                                       |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 0.8           |                       | niedrige Beanspruchung                                     |                                       |
|  | <b>Halte (CHF)</b>                       | 15.00         |                       | 3 Halte Kat. 1   |                                       |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 0.9           |                       | langsame Trasse  |                                       |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>144.09</b> | <b>pro Zkm = 2.22</b> | <b>Bisheriger Preis: 3.13</b>                              | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 2.09</b> |

| Regionalgüterzug 500t Basel-Zürich, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |  |               |                       |  |                                       |
|--|--|---------------|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator         | Bemerkung  |                                       |
| Betriebsführung  | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 1.40          | 80                    | 80 km auf Hauptachse                                   |                                       |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 0.9           |                       | Schwachlast  |                                       |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                       | im Streckengeschwindigkeitsband                        |                                       |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 40.00         |                       | 4 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Brugg, Zürich) |                                       |
| Unterhalt  | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 500                   | 500 Tonnen   |                                       |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7           |                       | Güterverkehr   |                                       |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 0.8           |                       | niedrige Beanspruchung                                 |                                       |
|  | <b>Halte (CHF)</b>                       | 15.00         |                       | 3 Halte Kat. 1   |                                       |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 0.9           |                       | langsame Trasse  |                                       |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>200.70</b> | <b>pro Zkm = 2.51</b> | <b>Bisheriger Preis: 3.13</b>                          | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 2.09</b> |

G4: Güterzug 2000t Basel-Zürich

| Güterzug 2000t Basel-Zürich, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |  |               |                  |   |                                |                                       |
|---|--|---------------|------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| Stationen   | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator    | Bemerkung                                       |                                |                                       |
| Betriebsführung   | <b>BP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 1.40          | 80               | 80 km auf Hauptachse                            |                                |                                       |
|   | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 0.9           |                  | Schwachlast                                     |                                |                                       |
|   | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                 |                                |                                       |
|   | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 20.00         |                  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Zürich) |                                |                                       |
|   |  | 0.00          |                  |   |                                |                                       |
| Unterhalt   | <b>BP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 2000             | 2000 Tonnen                                     |                                |                                       |
|   | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7           |                  | Güterverkehr                                    |                                |                                       |
|   | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.0           |                  | mittlere Beanspruchung                          |                                |                                       |
|   | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                  | schnelle Trasse                                 |                                |                                       |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>456.80</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>5.71</b>                                     | <b>Bisheriger Preis: 10.73</b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 5.53</b> |



## G5: Güterzug 2000t Lausanne-Zürich

| Güterzug 2000t Lausanne-Zürich, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |   |                |                  |  |  |
|--|---|----------------|------------------|--|--|
| Stationen  | Wert/Faktor                             | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung  |  |
| Betriebsführung  | <b>BP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 220              | 220 km auf Hauptachse                              |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 0.9            |                  | Schwachlast  |  |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                    |  |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                     | 20.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Lausanne, Zürich) |  |
| Unterhalt  | <b>BP<sub>FB</sub> (CHF)</b>            | 0.003          | 2000             | 2000 Tonnen  |  |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (→)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr                                       |  |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (→)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                             |  |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | schnelle Trasse                                    |  |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                      | <b>1221.20</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>5.55</b>  | <b>Bisheriger Preis: 10.65</b>   <b>Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Lausanne-Zürich, werktags 24 Uhr, Standardmaterial, <b>langsame Trasse:</b> |   |                |                  |  |  |
|--|---|----------------|------------------|--|--|
| Stationen  | Wert/Faktor                             | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung  |  |
| Betriebsführung  | <b>BP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 220              | 220 km auf Hauptachse                              |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 0.9            |                  | Schwachlast  |  |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                    |  |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                     | 20.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Lausanne, Zürich) |  |
| Unterhalt  | <b>BP<sub>FB</sub> (CHF)</b>            | 0.003          | 2000             | 2000 Tonnen  |  |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (→)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr                                       |  |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (→)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                             |  |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (→)</b>        | <b>0.9</b>     |                  | <b>langsame Trasse</b>                             |  |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                      | <b>1099.08</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>5.00</b>  | <b>Bisheriger Preis: 10.65</b>   <b>Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

| Güterzug 2000t Lausanne-Zürich, <b>werktags 8 Uhr</b> , Standardmaterial: |   |                |                  |  |  |
|---|---|----------------|------------------|--|--|
| Stationen   | Wert/Faktor                             | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung  |  |
| Betriebsführung   | <b>BP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 220              | 220 km auf Hauptachse                              |  |
|   | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | <b>1.1</b>     |                  | <b>Hochlast</b>                                    |  |
|   | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                    |  |
|   | <b>Knoten (CHF)</b>                     | 20.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Lausanne, Zürich) |  |
| Unterhalt   | <b>BP<sub>FB</sub> (CHF)</b>            | 0.003          | 2000             | 2000 Tonnen  |  |
|   | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (→)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr                                       |  |
|   | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (→)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                             |  |
|   | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | schnelle Trasse                                    |  |
| <b>Gesamt</b>   | <b>Summe (CHF)</b>                      | <b>1282.80</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>5.83</b>  | <b>Bisheriger Preis: 10.65</b>   <b>Bisheriger Preis ohne DB: 5.45</b> |

G6: Güterzug UKV 1600t Basel-Luino

| Güterzug UKV 1600t Basel-Luino, werktags 24 Uhr, Standardmaterial: |   |                |                  |   |  |
|--|---|----------------|------------------|---|--|
| Stationen  | Wert/Faktor                             | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung   |  |
| Betriebsführung  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 119              | 119 km auf Hauptachse (Basel-Arth-Goldau)           |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 0.9            |                  | Schwachlast   |  |
|  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 182              | 182 km auf Hauptachse (Arth-Goldau-Luino)           |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 1.1            |                  | Hochlast  |  |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                     |  |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                     | 30.00          |                  | 3 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Bellinzona) |  |
|  |   | 12.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau)       |  |
| Unterhalt  | <b>GP<sub>FB</sub> (CHF)</b>            | 0.003          | 1600             | 1600 Tonnen   |  |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (→)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr  |  |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (→)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                              |  |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | schnelle Trasse                                     |  |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                      | <b>1483.58</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>4.93</b>   | <b>Bisheriger Preis: 6.01<sup>1</sup>   Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

| Güterzug UKV 1600t Basel-Luino, werktags 24 Uhr, Standardmaterial, <b>langsame Trasse:</b> |   |                |                  |   |  |
|--|---|----------------|------------------|---|--|
| Stationen  | Wert/Faktor                             | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung   |  |
| Betriebsführung  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 119              | 119 km auf Hauptachse (Basel-Arth-Goldau)           |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 0.9            |                  | Schwachlast   |  |
|  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>            | 1.40           | 182              | 182 km auf Hauptachse (Arth-Goldau-Luino)           |  |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (→)</b>        | 1.1            |                  | Hochlast  |  |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (→)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                     |  |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                     | 30.00          |                  | 3 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Bellinzona) |  |
|  |   | 12.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau)       |  |
| Unterhalt  | <b>GP<sub>FB</sub> (CHF)</b>            | 0.003          | 1600             | 1600 Tonnen   |  |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (→)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr  |  |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (→)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                              |  |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (→)</b>        | <b>0.9</b>     |                  | <b>langsame Trasse</b>                              |  |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                      | <b>1335.22</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>4.44</b>   | <b>Bisheriger Preis: 6.01<sup>1</sup>   Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

<sup>1</sup> zum reduzierten UKV-Tarif von 0,0010 CHF/Tkm. Mit vollem Satz würden die Preise bei 8,61 CHF/Zkm resp. 4,45 CHF/Zkm (ohne Deckungsbeitrag) liegen.

| Güterzug UKV 1600t Basel-Luino, <b>werktags 17 Uhr</b> , Standardmaterial: |  |                |                  |   |   |   |
|--|--|----------------|------------------|---|---|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung   |   |   |
| Betriebsführung  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>             | 1.40           | 119              | 119 km auf Hauptachse (Basel-Arth-Goldau)           |   |   |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | <b>1.1</b>     |                  | <b>Hochlast</b>                                     |   |   |
|  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>             | 1.40           | 182              | 182 km auf Hauptachse (Arth-Goldau-Luino)           |   |   |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 1.1            |                  | Hochlast  |   |   |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                     |   |   |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 30.00          |                  | 3 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Bellinzona) |   |   |
|  |  | 12.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau)       |   |   |
| Unterhalt  | <b>GP<sub>FB</sub> (CHF)</b>             | 0.003          | 1600             | 1600 Tonnen   |   |   |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr  |   |   |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                              |   |   |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 1.0            |                  | schnelle Trasse                                     |   |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>1516.90</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>5.04</b>   | <b>Bisheriger Preis: 6.01<sup>1</sup></b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

| Güterzug UKV 1600t Basel-Luino, <b>samstags 12 Uhr</b> , Standardmaterial: |  |                |                  |   |   |   |
|--|--|----------------|------------------|---|---|---|
| Stationen  | Wert/Faktor                              | Höhe           | Multiplikator    | Bemerkung   |   |   |
| Betriebsführung  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>             | 1.40           | 119              | 119 km auf Hauptachse (Basel-Arth-Goldau)           |   |   |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | <b>1.0</b>     |                  | <b>Normallast</b>                                   |   |   |
|  | <b>GP<sub>BF</sub> (CHF)</b>             | 1.40           | 182              | 182 km auf Hauptachse (Arth-Goldau-Luino)           |   |   |
|  | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | <b>0.9</b>     |                  | <b>Schwachlast</b>                                  |   |   |
|  | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0            |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                     |   |   |
|  | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 30.00          |                  | 3 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Bellinzona) |   |   |
|  |  | 12.00          |                  | 2 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau)       |   |   |
| Unterhalt  | <b>GP<sub>FB</sub> (CHF)</b>             | 0.003          | 1600             | 1600 Tonnen   |   |   |
|  | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7            |                  | Güterverkehr  |   |   |
|  | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.0            |                  | mittlere Beanspruchung                              |   |   |
|  | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 1.0            |                  | schnelle Trasse                                     |   |   |
| <b>Gesamt</b>  | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>1449.28</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>4.81</b>   | <b>Bisheriger Preis: 6.01<sup>1</sup></b> | <b>Bisheriger Preis ohne DB: 1.85<sup>1</sup></b> |

<sup>1</sup> zum reduzierten UKV-Tarif von 0,0010 CHF/Tkm. Mit vollem Satz würden die Preise bei 8,61 CHF/Zkm resp. 4,45 CHF/Zkm (ohne Deckungsbeitrag) liegen.

L1: Lokfahrten Arth-Goldau-Bellinzona und Basel-Zürich

| Lokfahrt Basel-Zürich, werktags 24 Uhr: |  |               |                  |   |
|---|--|---------------|------------------|---|
| Stationen                               | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator    | Bemerkung                                       |
| Betriebsführung                         | <b>GP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 1.40          | 80               | 80 km auf Hauptachse                            |
|   | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 0.9           |                  | Schwachlast                                     |
|   | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                  | im Streckengeschwindigkeitsband                 |
|   | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 20.00         |                  | 2 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Basel, Zürich) |
|   |  | 0.00          |                  |   |
| Unterhalt                               | <b>GP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 80               | 2000 Tonnen                                     |
|   | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7           |                  | Güterverkehr (Lokfahrt)                         |
|   | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.0           |                  | mittlere Beanspruchung                          |
|   | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 0.9           |                  | langsame Trasse                                 |
| <b>Gesamt</b>                           | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>120.82</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>1.51</b>                                     |

| Lokfahrt Arth-Goldau-Bellinzona, werktags 10 Uhr: |  |               |                  |   |
|---|--|---------------|------------------|---|
| Stationen   | Wert/Faktor                              | Höhe          | Multiplikator    | Bemerkung                                     |
| Betriebsführung                                   | <b>GP<sub>Betriebsf.</sub> (CHF)</b>     | 1.40          | 142              | 142 km auf Hauptachse                         |
|   | <b>F<sub>Ganglinie</sub> (--)</b>        | 0.9           |                  | Schwachlast                                   |
|   | <b>F<sub>ΔFahrzeit</sub> (--)</b>        | 1.0           |                  | im Streckengeschwindigkeitsband               |
|   | <b>Knoten (CHF)</b>                      | 10.00         |                  | 1 Aus-/Einfahrten grosse Knoten (Bellinzona)  |
|   |  | 6.00          |                  | 1 Aus-/Einfahrten kleine Knoten (Arth-Goldau) |
| Unterhalt   | <b>GP<sub>Unterhalt</sub> (CHF)</b>      | 0.003         | 80               | 80 Tonnen                                     |
|   | <b>F<sub>Fahrbahnqualität</sub> (--)</b> | 0.7           |                  | Güterverkehr (Lokfahrt)                       |
|   | <b>F<sub>Beanspruchung</sub> (--)</b>    | 1.0           |                  | mittlere Beanspruchung                        |
|   | <b>F<sub>Reisezeit</sub> (--)</b>        | 0.9           |                  | langsame Trasse                               |
| <b>Gesamt</b>                                     | <b>Summe (CHF)</b>                       | <b>196.90</b> | <b>pro Zkm =</b> | <b>1.39</b>                                   |