

Alpentransitbörse

**Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer
Alpentransitbörse für den Schwerverkehr**

Forschungsprojekt VSS 2002/902

Schlussbericht

8. Dezember 2004

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan/Rapp Trans AG
Titel: Alpentransitbörse
Untertitel: Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer Alpentransitbörse für den Schwerkverkehr
Auftraggeber: VSS
Reihe: VSS Forschungsprojekt 2002/902
Ort: Bern/Basel
Jahr: 2004

Begleitgruppe

- VSS EK 9.05 (erweitert)
- Leitung: Beat Zumsteg

Peers

- Christian Aeschlimann, Senior Logistic Consultants Basel
- Bryan A. Stone, FCIT Intermodal Transportation Consultant
- Dr. Roman Rudel, IRE der Università della Svizzera Italiana

Projektteam Ecoplan

- René Neuenschwander
(Gesamtprojektleiter)
- Florian Gubler
- Dr. Urs Springer
- Felix Walter

Projektteam Rapp Trans AG

- Dr. Matthias Rapp (Teilprojektleiter)
- Philipp Jordi
- Jens Walburg

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Thunstrasse 22
CH - 3005 Bern
Tel +41 31 356 61 61
Fax +41 31 356 61 60
bern@ecoplan.ch

Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
Fax +41 41 872 10 63
altdorf@ecoplan.ch

Rapp Trans

Verkehrstelematik und
Verkehrsplanung

www.rapp.ch

Hochstrasse 100
CH - 4018 Basel
Tel +41 61 335 77 77
Fax +41 61 335 77 00
trans@rapp.ch

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Kurzfassung	8
Summary	11
Résumé	14
1 Einleitung	17
2 Ausgangslage und aktuelle Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland	19
2.1 Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs	19
2.1.1 Bisherige Entwicklung	19
2.1.2 Abschätzung der zukünftigen Nachfrage	20
2.2 Strassengebühren für den Güterverkehr	20
2.2.1 Schweiz: Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	20
2.2.2 Deutschland: LKW-Maut	21
2.2.3 Österreich: LKW-Maut	21
2.2.4 Italien: Autobahn- und Tunnelgebühren	22
2.2.5 Frankreich: Autobahn- und Tunnelgebühren	22
2.2.6 Diverse Länder: Eurovignette	22
2.3 Verkehrsmanagement für den alpenquerenden Strassengüterverkehr	23
2.3.1 Schweiz: Alternierender Einbahnverkehr und Tropfenzählersystem	23
2.3.2 Österreich	25
2.3.3 Frankreich / Italien	26
2.4 Weitere Entwicklungen mit Relevanz für die Alpentransitbörse	27
2.4.1 Flankierende Massnahmen zur Alpeninitiative	27
2.4.2 Reservationssystem Gotthard	27
2.4.3 Forschungsprojekte auf europäischer Ebene	29
2.5 Gestaltung von Zugangsrechten und Regelung der Transport-Priorisierung durch verschiedene Preismassnahmen	29
2.5.1 Verkauf von Benützungsrchten an der Infrastruktur	29
2.5.2 Beispiele von nachfrageabhängiger Preisgestaltung	32

3	Ziele und Grundmodelle	33
3.1	Ziele einer Alpentransitbörse sowie Basisanforderungen.....	33
3.1.1	Verkehrspolitische Ziele der Alpentransitbörse.....	33
3.1.2	Räumliche Ausdehnung der Alpentransitbörse.....	35
3.1.3	Weitere Anforderungen an das System	36
3.2	Morphologischer Kasten	37
3.3	Die drei Grundmodelle	39
3.3.1	Modell A: Cap-and-trade	41
3.3.2	Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung	43
3.3.3	Modell C: Fast Track	45
4	Modell A: Cap-and-trade.....	47
4.1	Technische und betriebliche Fragen.....	47
4.1.1	Anzahl der Durchfahrten	47
4.1.2	Anforderungen an die Infrastruktur	51
4.1.3	Differenzierungsansätze nach Fahrzeugkategorien	51
4.1.4	Weitere betriebliche Fragen	52
4.2	Zuteilung und Handel	56
4.2.1	Zuteilung der Durchfahrtsrechte.....	57
4.2.2	Auktion.....	58
4.2.3	Handel der Durchfahrtsrechte	60
4.2.4	Sonderbehandlung Kurzstreckenverkehr.....	63
4.3	Spezielle Vorkehrungen für die Implementierungsphase	65
4.3.1	Jährliche Verkehrsmenge durch die Schweizer Alpen	66
4.3.2	Verteilung auf die vier Alpenübergänge.....	67
4.3.3	Einschränkung der zeitlichen Gültigkeit der Durchfahrtsrechte	68
4.3.4	Mögliche Alternativen zur reinen Auktion der Durchfahrtsrechte.....	69
5	Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung	73
5.1	Technische und betriebliche Fragen.....	73
5.1.1	Teilnehmerquote	73
5.1.2	Anzahl der Durchfahrten	76
5.1.3	Länge der Slots	77
5.1.4	Anforderungen an die Infrastruktur	83
5.1.5	Weitere betriebliche Fragen	83
5.1.6	Internationale Aspekte	89
5.2	Zuteilung und Handel	90
5.2.1	Zuteilung der Reservationsrechte	90

5.2.2	Handel der Reservationsrechte.....	95
5.2.3	Sonderbehandlung Kurzstreckenverkehr.....	97
6	Würdigung aus rechtlicher und ökonomischer Sicht	98
6.1	Ökonomische Fragen	98
6.1.1	Vorgehen und Wirkungsmodell	98
6.1.2	Preis- und Mengeneffekte im Modell A	99
6.1.3	Preis- und Mengeneffekte im Modell B	110
6.1.4	Volkswirtschaftliche Auswirkungen	113
6.1.5	Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft.....	118
6.1.6	Internationale Aspekte	123
6.2	Rechtliche Fragen	126
6.2.1	Kontingentierungsverbot	126
6.2.2	Diskriminierungsverbot.....	126
6.2.3	Temporäre Fahrverbote für bestimmte Fahrten („Phase Rot“).....	127
6.2.4	Transitpreis.....	128
6.2.5	Wegekostenrichtlinie	128
6.2.6	Recht auf freien Wirtschaftsverkehr, Beispiel Tirol	128
6.3	Beurteilung institutioneller Fragen	129
6.3.1	Aufgabenteilung Bund / Kantone	131
6.3.2	Public Private Partnership.....	131
7	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	132
7.1	Ausgangslage und Fragestellung	132
7.2	Zwei Grundmodelle für eine Alpentransitbörse.....	132
7.2.1	Modell A: Cap-and-Trade.....	133
7.2.2	Modell B: Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung.....	134
7.3	Auswirkungen und Beurteilung	135
7.3.1	Modell A: Cap-and-Trade.....	135
7.3.2	Modell B: Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung.....	137
7.4	Schlussfolgerungen.....	138
8	Anhang A: Modell C (Fast Track)	140
8.1	Technische und betriebliche Fragen.....	140
8.2	Zuteilung und Handel	141
9	Anhang B: Programm und Teilnehmende des Workshops	143
	Literaturverzeichnis	145

Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASFINAG	(Österreichische) Autobahnen- und Schnellstrassenfinanzierungsaktiengesellschaft
ASTRA	Bundesamt für Strassen
ATB	Alpentransitbörse
BFS	Bundesamt für Statistik
CHF	Schweizer Franken
DWV	Durchschnittlicher Wochentagsverkehr
EU	Europäische Union
EUR	Euro (€)
GPRS	General Packet Radio Service, Datenübertragungstechnik für GSM-Mobilfunk-Netze
km	Kilometer
KSV	Kurzstreckenverkehr
LKW	Lastkraftwagen
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
Mio.	Million(en)
MMS	Multimedia Message Service, Nachrichtendienst für Mobiltelefone
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
NFA	Neuer Finanzausgleich
N-S	Nord-Süd
NSA	Nationalstrassenabgabe
OBU	On-Board Unit, Fahrzeugeinbaugerät, u.a. für die Bezahlung von Strassengebühren
OZD	Oberzolldirektion
PKW	Personenkraftwagen
PWE	Personenwageneinheiten
ROLA	Rollende Landstrasse
Rp.	Rappen
SMS	Short Message Service, Kurznachrichtendienst für Mobiltelefone
S-N	Süd-Nord
SVZ	Schwerverkehrs-Center Zentralschweiz
t	Tonne(n)
UKV	Unbegleiteter Kombiniertes Verkehr
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System; Mobil-Telekommunikationssystem
USD	US-Dollar (\$)
UVEK	Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WAP	Wireless Application Protocol; Übertragungsstandard für drahtlose Kommunikation
WLAN	Wireless Local Area Network; drahtloses lokales Netzwerk

Abbildungsverzeichnis

Tabellen

Tabelle 3-1: Drei Typen einer Alpentransitbörse (in Abhängigkeit der Ziele und der Verbindlichkeit für die Benutzer)	34
Tabelle 3-2: Morphologischer Kasten.....	38
Tabelle 3-3: Morphologischer Kasten: Erläuterung der Ausprägungen	38
Tabelle 3-4: Modell A: Cap-and-trade	41
Tabelle 3-5: Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung.....	43
Tabelle 3-6: Modell C: Fast Track	45
Tabelle 4-1: Alpenquerender Güterverkehr durch die Schweiz (2000-2014).....	48
Tabelle 4-2: Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs sowie Varianten zur Zielerreichung gemäss Alpenschutzinitiative (in 1'000 LKW-Fahrten).....	51
Tabelle 4-3: Jährliche Absenkung des Plafonds für alpenquerende LKW-Fahrten	66
Tabelle 4-4: Verteilung der Fahrten auf die Schweizerischen Alpenübergänge	67
Tabelle 4-5: Plafonds pro Jahr und Alpenübergang.....	67
Tabelle 4-6: Verteilung des Verkehrsaufkommens auf die Werktage (Gotthard; 10/03-02/04)	68
Tabelle 4-7: Grossvater-Prinzip (Aufteilung in der Einführungsphase).....	70
Tabelle 5-1: Anzahl Tage des PW/LKW-Verkehrsverhältnisses pro Jahr (Werktage 2000)	74
Tabelle 5-2: Simulationsergebnisse: Reisezeitgewinn durch das Reservationssystem (für Fahrzeuge mit Reservation bei rechtzeitiger Ankunft).....	74
Tabelle 5-3: Anzahl Tage pro Jahr mit Reisezeitgewinn durch Reservationssystem (für res. Fz. mit rechtzeitiger Ankunft)	75
Tabelle 5-4: Anzahl Reservationsrechte (Beispiel)	77
Tabelle 6-1: Modell A: Handlungsoptionen der Transporteure im alpenquerenden Verkehr	101
Tabelle 6-2: Alpenquerende LKW-Fahrten CH bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen.....	102
Tabelle 6-3: Alpenquerende LKW-Fahrten und zusätzlicher Umwegverkehr bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen in der Schweiz	104
Tabelle 6-4: Alpenquerende LKW-Fahrten bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen nach Alpenübergängen (CH).....	105
Tabelle 6-5: Gesamtkosten CH-Transitfahrt 40-Tonnen-LKW (2009)	107
Tabelle 6-6: Veränderung der Fahrten am Gotthard im Szenario +300 CHF	108

Tabelle 6-7: Veränderung der Fahrten am Brenner im Szenario +300 (unter Vernachlässigung der Verlagerung auf die Bahn)	109
Tabelle 6-8: Veränderung der Fahrten am Mont Blanc im Szenario +300 CHF (unter Vernachlässigung der Verlagerung auf die Bahn)	110
Tabelle 6-9: Modell B: Handlungsoptionen der Transporteure im alpenquerenden Verkehr	111
Tabelle 6-10: Eingesparte Zeitkosten (CHF).....	112
Tabelle 6-11: Transportintensität im Schweizer Strassengüterverkehr nach Branchen	114
Tabelle 6-12: Alpenquerender Schwerverkehr: Gütergewichte in Tonnen (1999).....	114
Tabelle 6-13: Alpenquerender Güterverkehr in der Schweiz (2000) nach Verkehrsträgern.....	115
Tabelle 6-14: Landesweiter Güterverkehr in der Schweiz (2000) nach Verkehrsträgern	116
Tabelle 6-15: Transitverkehr (Fzkm) nach Gewichts- und Emissionsklassen (2001).....	119
Tabelle 6-16: Abnahme der Fahrten und Fzkm nach LKW-Klassen.....	119
Tabelle 6-17: Abnahme der Luftverschmutzung und CO ₂ -Emissionen.....	120
Tabelle 6-18: Vermiedene Folgekosten des Strassengüterverkehrs	121
Tabelle 6-19: Reduktion der Unfälle und Unfallkosten im Szenario +300 CHF	122
Tabelle 6-20: Einnahmen Modell B	123
Tabelle 6-21: Vergleich der institutionellen Organisation von Gebührenerhebungssystemen in der Schweiz und ihren Nachbarländern ...	130
Tabelle 9-1: Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Workshop	143
Tabelle 9-2: Programm des Workshops vom 17. Februar 2004	144

Grafiken

Grafik 2-1: Alpenquerender Güterverkehr 1981 - 2003	19
Grafik 2-2: Skizze Reservationssystem (Beispiel Gotthard Nord-Süd Richtung mit Standort SVZ in Stans).....	28
Grafik 2-3: Abgabehöhe auf der 91 Express Lane in Abhängigkeit von Richtung, Wochentag und Uhrzeit.....	31
Grafik 3-1: Stündliche Verkehrsmengen pro Fahrtrichtung unter dem Tropfenzählerregime am Gotthard (PKW-h/LKW-h; jeder rote Punkt stellt eine Stunde des Jahres 2002 dar)	35
Grafik 3-2: Die drei Alpenbögen.....	36
Grafik 4-1: Entwicklung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs vs. Verlagerungsziel.....	49
Grafik 4-2: Elektronisches Bahnticket mit Sicherheitsmerkmalen (z.B. Strichcode).....	53
Grafik 4-3: Beispiele für SMS- und MMS-Tickets	54

Grafik 4-4:	ID Card für ausländische Schwerverkehrsfahrzeuge mit ID-Nummer sowie LSVA On bord unit (ID-Nummer gespeichert)	55
Grafik 4-5:	Rollende Versteigerung der Jahreskapazitäten (Beispiel mit 1 Mio. Fahrten)	60
Grafik 5-1:	Ausweichrouten bei Phase Rot	76
Grafik 5-2:	Nummernvergabe im Reservationssystem	78
Grafik 5-3:	Grafische Darstellungen zu den Slotlängen	79
Grafik 5-4:	Verschiedene Varianten möglicher Slotlängen im Modell „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“	82
Grafik 5-5:	Beispiel für ein Angebot von verschiedenen Slotlängen je nach Kapazität	82
Grafik 5-6:	Reservation im Internet	84
Grafik 5-7:	Reservationsbestätigung per SMS	85
Grafik 5-8:	Beispiel eines möglichen Reservations-Belegs	86
Grafik 5-9:	Ablaufschemas des Warteraums/Tropfenzählers (mit/ohne Bypass Warteraum)	87
Grafik 5-10:	Fixer Preis	91
Grafik 5-11:	Kombination von fixem und variablem Preis	92
Grafik 5-12:	Variabler Preis	93
Grafik 5-13:	Dynamischer Preis (Yield Management)	94
Grafik 6-1:	Wirkungen der Alpentransitbörse auf Wirtschaft und Gesellschaft: Übersicht	98
Grafik 6-2:	Alpenquerende Fahrten in Abhängigkeit des Preises für ein Transitrecht	102
Grafik 6-3:	Alpenquerender Güterverkehr: Referenzfall	103
Grafik 6-4:	Alpenquerender Güterverkehr bei 300 CHF höheren CH-Verkehrsabgaben	103
Grafik 6-5:	Verteilung der Fahrleistung nach Gewichtsklassen im Binnen-, Import-/Export- und Transitverkehr im Jahr 2002	117

Kurzfassung

Der Strassengüterverkehr weist seit Jahren ein starkes Wachstum auf. Die Folgen sind Verkehrsüberlastungen an neuralgischen Stellen wie den Alpenübergängen und negative Auswirkungen auf Mensch und Natur. Die **Alpentransitbörse (ATB)** ist ein Instrument zur Bewirtschaftung der Zahl der alpenquerenden Fahrten oder der knappen Strassenkapazitäten an den Alpenübergängen mit Hilfe von Marktmechanismen. Dieser Bericht beschreibt, wie eine ATB umgesetzt werden könnte und wie sie aus rechtlicher und ökonomischer Perspektive zu beurteilen ist. Er wurde von der Arbeitsgemeinschaft Ecoplan und Rapp Trans im Auftrag des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute erstellt.

Zwei Grundmodelle

Es können zwei Grundmodelle einer ATB unterschieden werden:

Die Variante „**Cap-and-Trade**“ (Plafonierung und Handel) ist ein obligatorisches System handelbarer Alpentransitrechte mit dem Ziel, eine mengenmässige Begrenzung der alpenquerenden Gütertransporte auf der Strasse volkswirtschaftlich effizient umzusetzen. Die Durchfahrtsrechte können entweder kostenlos vergeben, zu einem festen Preis verkauft oder versteigert werden. Die Auktion stellt die effizienteste Form der Anfangszuteilung dar. Nach der Zuteilung können die Durchfahrtsrechte frei gehandelt werden. Der Handel kann direkt zwischen den Transportunternehmen, via Intermediäre oder auf einer speziellen Plattform stattfinden, über welche auch die Zuteilung abgewickelt wird. Die Durchfahrtsrechte werden als elektronische Passierscheine ausgestellt, die vor der Fahrt auf Papier ausgedruckt oder auf Mobilfunkgeräten empfangen und vorgewiesen werden können. An einem geeigneten Ort, z.B. am Tropfenzähler vor dem Gotthard-Strassentunnel oder bei der Einfahrt in den Warteraum eines am Fuss des Alpenübergangs gelegenen Schwerverkehrszentrums wird geprüft, ob alle Fahrzeuge gültige Durchfahrtsrechte besitzen. Das Verkehrsverlagerungsgesetz schreibt vor, dass bis ins Jahr 2009 maximal **650'000 Fahrzeuge pro Jahr** die Alpen auf der Strasse überqueren dürfen. Dieses Ziel könnte mit der ATB umgesetzt werden. Für die ausländischen Alpenübergänge könnten vergleichbare Plafonds festgelegt werden. Die Erfahrung mit internationalen Umweltabkommen zeigt jedoch, dass die Aushandlung von Mengenzielen ein äusserst schwieriges Unterfangen ist.

Beim **Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung** handelt es sich um ein freiwilliges System von kostenpflichtigen, handelbaren Reservationsrechten, welche zur Passage eines Alpenübergangs in einem bestimmten Zeitfenster (Slot) berechtigen. Ziel ist eine bessere Ausnützung der Strassenkapazitäten und die Reduktion von Staus oder von Wartezeiten. Am Gotthard beispielsweise würde das System die Vorgaben des Tropfenzähler-systems übernehmen, was zu Kapazitäten von 60 bis 150 LKW pro Stunde bzw. einer täglichen Gesamtkapazität von 2'000 bis 5'000 LKW in beiden Richtungen führen würde. Die ATB nach dem Prinzip Slotmanagement wäre eine Weiterentwicklung eines Reservationssystems und würde gleich wie dieses betrieben mit dem einzigen Unterschied, dass Transportunter-

nehmer für Reservationen einen Marktpreis bezahlen müssten. Der Verkauf der Reservationen lässt sich am einfachsten über eine **elektronische Plattform** abwickeln. Die Reservationsrechte werden entweder zu einem festen oder zu einem variablen (nachfrageabhängigen) Preis verkauft. Sie können ebenfalls gehandelt, aber grundsätzlich nicht zurückgegeben werden. Buchung und Nachweis der Reservationen erfolgen in gleicher Weise wie beim Reservationssystem. Auch die übrigen Parameter wie die Anzahl und Länge der Slots würden vom Reservationssystem übernommen. Die Entwicklung eines Reservationssystems war nicht Gegenstand dieses Forschungsauftrags, sondern es wurde das Konzept des Reservationssystems einer Arbeitsgruppe des ASTRA und des ARE übernommen.

Technisch machbar, wirtschaftlich verträglich

Beide Varianten der Alpentransitbörse sind technisch und betrieblich machbar. Die bauliche Infrastruktur ist grösstenteils vorhanden, Kontroll- und Handelsstrukturen könnten mit beschränktem Aufwand aufgebaut werden.

Das Modell „**Cap-and-Trade**“ führt zu einer Verteuerung der Strassentransporte und einer Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene. Das Ausmass dieser Effekte hängt von den gewählten Mengenzielen und den flankierenden Massnahmen ab. Wird die ATB auf die Schweiz beschränkt, ergibt sich auch ein nicht zu vernachlässigender Umwegverkehr über die benachbarten Alpenkorridore. Durch eine koordinierte Einführung der ATB in allen Alpenländern könnte dieser unerwünschte Effekt vermieden werden. Bei einem Plafond von 650'000 Fahrten pro Jahr kann der Preis für ein Durchfahrtsrecht im Jahr 2009 auf ungefähr 200 CHF geschätzt werden. Dies würde Bruttoeinnahmen von 130 Mio. CHF pro Jahr generieren. Mit der Reduktion des Güterverkehrsaufkommens würden auch die Unfall- und Umweltkosten deutlich zurückgehen. Für die Wirtschaft ergibt sich dadurch keine bedeutende Mehrbelastung. Analysen der alpenquerenden Güterströme durch die Schweiz zeigen, dass transportintensive Branchen ihre Gütertransporte schon heute fast ausschliesslich auf der Schiene abwickeln.

Das **Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung** ermöglicht LKW mit zeitkritischen Transporten eine schnellere Durchfahrt an den Alpenübergängen. Gleichzeitig müssen Fahrzeuge ohne Reservation länger im Stau stehen. Beim heutigen Verkehrsaufkommen hätte das System nur an etwa 30 Tagen signifikante Zeitgewinne zur Folge. An mehr als 200 Tagen wäre der Zeitgewinn unbedeutend. Das könnte bedeuten, dass an diesen Tagen das Angebot an Reservationsrechten die Nachfrage übertrifft und der erzielbare Preis für eine Reservation entsprechend niedrig angesetzt werden muss. An Tagen mit hoher Verkehrsbelastung und entsprechend langen Wartezeiten werden knappe Slots aufgrund der Zahlungsbereitschaft zugeteilt. Beim Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung sind generell keine grundsätzlich anderen Effekte zu erwarten als beim Reservationssystem. Ökonomisch ist jedoch die Verteilung der Reservationen aufgrund der Zahlungsbereitschaft effizienter als wenn Reservationen denjenigen vergeben werden, die in der Lage sind, möglichst frühzeitig zu buchen.

Bei beiden Varianten einer ATB wird der **Kurzstreckenverkehr** überproportional verteuert. Eine Privilegierung wäre machbar, aber mit verschiedenen Problemen behaftet. In jedem Fall müsste verhindert werden, dass „künstlicher“ Kurzstreckenverkehr entstehen würde (Umladevorgängen vor dem Alpenübergang), um von Sonderregelungen zu profitieren.

Fazit und Empfehlungen

Die Alpentransitbörse ist ein realisierbares, effizientes und effektives Instrument der Verkehrspolitik. Als marktwirtschaftliches Instrument setzt sie Anreize zur optimalen Nutzung der Infrastrukturen, generiert wertvolle Informationen und sorgt dafür, dass die angestrebten Ziele kostengünstig erreicht werden.

Das Grundmodell „**Cap-and-Trade**“ ist geeignet, das Verlagerungsziel auf effiziente und nicht diskriminierende Weise zu erreichen. Allerdings ist davon auszugehen, dass diese Variante eine Lockerung des Kontingentierungsverbots im Landverkehrsabkommen zwischen der EU und der Schweiz bedingen würde. Es ist in jedem Fall anzustreben, das Modell „Cap-and-Trade“ gemeinsam mit den benachbarten Alpenländern einzuführen. Dadurch könnten nicht nur unerwünschte Umwegverkehre vermieden werden, es ergäben sich auch Synergieeffekte bei der Einführung einer elektronischen Handelsplattform. Schliesslich würde ein koordiniertes Vorgehen der Alpenländer die politische Umsetzbarkeit einer ATB erleichtern.

Das **Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung** könnte im Alleingang eingeführt werden und dürfte eher mit dem Landverkehrsabkommen vereinbar sein. Es ermöglicht eine effizientere Ausnützung der Strasseninfrastruktur und eine bessere Planbarkeit der Transporte. Die Zeitersparnis wäre beim heutigen Verkehrsaufkommen allerdings auf wenige Spitzentage beschränkt. Aus diesem Grund bringt diese Variante zum heutigen Zeitpunkt keine wesentlichen Vorteile. Das könnte sich jedoch ändern, sollten Verkehrsaufkommen und Staus an den Alpenübergängen stark zunehmen. Falls ein System zur Kapazitätsbewirtschaftung eingeführt wird, sollte es auf jeden Fall einen Preismechanismus enthalten.

Summary

Road-based freight traffic has been showing increased growth for several years now. The results are traffic overloading at nerve-points such as the alpine crossings, and negative effects on both people and nature. The **Alpine crossing exchange (ACE)** is an instrument which uses market mechanisms to ration the number of alpine-crossing trips or the scarce road capacity at the alpine crossing points. This report describes how an ACE might be implemented and how it can be assessed from the legal and economic perspectives. It was produced by the Ecoplan and Rapp Trans study group on behalf of the Swiss Association of Road and Traffic Experts.

Two basic models

Two basic models for an ACE can be distinguished:

The **cap-and-trade** version is a mandatory system of tradable alpine crossing rights. It is intended to provide an economically efficient implementation of a volume-based restriction of trans-alpine, road-based freight traffic. The crossing rights could be awarded either free of charge, sold at a fixed price, or auctioned off. The auction would be the most efficient form of an initial allocation. After the allocation, crossing rights could be freely traded. The trade can take place directly between the freight transport companies, via intermediaries or by means of a special platform where the allocation could take place as well. The crossing rights will be issued in the form of an electronic permit, which can be printed out before the trip or displayed on wireless devices. A check will be made at a suitable location as to whether all the vehicles have valid crossing rights. The location could for example be at a trickle-counting point in front of the Gotthard road tunnel, or at the entrance to the storage area of a HGV centre situated at the foot of the alpine crossing. The law on the transfer of traffic to rail sets out that by 2009 a maximum of **650,000 vehicles per year** will be allowed to cross the Alps by road. This target could be implemented with the ACE. Similar platforms could be developed for alpine crossings in other countries. However, experience gained with international environmental agreements shows that the negotiation of volume-based targets is an extremely difficult undertaking.

Slot management with dynamic pricing concerns a voluntary system of cost-based, tradable reservation rights, which authorise the passage of an alpine crossing point during a specific time window or slot. The aim is to improve the utilisation of road capacity and to reduce traffic queues and waiting time. At the Gotthard for example, the system would take over the task presently carried out by the trickle-counting system. This could lead to capacities of from 60 to 150 HGVs per hour, or a total daily capacity of from 2,000 to 5,000 HGVs in both directions. An ACE based on the principle of slot management would be a further development of a reservation system and would operate in the same way, with the sole difference that transport companies would have to pay a market price for reservations. The sale of the reservations would most easily be developed by means of an **electronic platform**. The reservation rights would be sold either at a fixed or at a variable (demand-based) price. They could also

be traded, but not given back. Booking and control of reservations would be made in the same way as for the reservation system. The other parameters, such as the number and length of the slots, would also be taken over from the reservation system. The development of a reservation system was not a subject of this research contract: Instead, the concept of the reservation system was taken over from the results of a working group of ASTRA and ARE staff.

Technically feasible, economically supportable

Both forms for the alpine crossing exchange are technically and operationally feasible. The physical infrastructure is to a large extent already available, and control and trading structures could be set up with very little expenditure.

The **cap-and-trade** model would lead to an increase in the cost of road transport and to a re-assignment of freight traffic from road to rail. The scale of this effect depends on the target volumes selected and on the accompanying measures. If the ACE is restricted to Switzerland, there would be a significant rerouting of traffic through the neighbouring alpine corridors. A coordinated introduction of the ACE in all alpine countries could avoid this undesirable effect. With a base of 650,000 trips per year, the price for a crossing right in 2009 has been estimated to be around CHF 200. At that price, the system would generate a gross income of CHF 130 million. The ACE would raise transport costs for all sectors, but no sector would be severely harmed. Analyses of the volumes of trans-alpine freight traffic which pass through Switzerland show that the transport-intensive sectors already run their freight transport almost exclusively by rail. The reduction of the amount of freight traffic would also lead to cost reductions in terms of road accidents and environmental impact.

Slot management with dynamic pricing allows lorries which have a time-critical shipment to make a more rapid journey through one of the alpine crossings. At the same time, vehicles which do not have a reservation will have to spend more time queuing up. At today's traffic volumes the system would show substantial time gains on only 30 days, whereas the time gained would be insignificant on more than 200 days. This could mean that on these days the supply of reservation rights would exceed demand. The acceptable price for a reservation would then have to be set lower. On days with high volumes of traffic and correspondingly long waiting times, scarce slots would be allocated on the basis of willingness to pay. In slot management with dynamic pricing, generally no other effects are to be expected than for the reservation system. In economic terms however the distribution of the reservations based on willingness to pay would be more efficient than in a system where reservations are allocated to those who are in a position to book at the earliest possible time.

In both forms, the ACE would imply a disproportional cost increase for **short-distance traffic**. Preferential treatment for such traffic would be possible, but would be associated with a number of problems. In either case steps would have to be taken to prevent the creation of "artificial" short-distance traffic (transshipment before alpine crossings) as an attempt to profit from special regulations.

Conclusions and recommendations

The alpine crossing exchange is a feasible, efficient and effective instrument of transport policy. As a market-based instrument, it provides incentives for the optimal use of infrastructure, generates valuable information and ensures that the desired goals are achieved in a cost-effective manner.

The **cap-and-trade** model can achieve the goal of relocating traffic from road to rail in an efficient and non-discriminatory way. Certainly it has to be assumed that this alternative would require a loosening of the ban on trip quotas in the national transport agreement between the EU and Switzerland. The aim would however have to be to introduce the cap-and-trade model together with neighbouring alpine countries. This would avoid any undesirable traffic rerouting and would also lead to synergy effects during the introduction of an electronic trading platform. Finally, a coordinated procedure amongst the alpine countries would facilitate the political viability of an ACE.

Slot management with dynamic pricing could be introduced by one country alone and would therefore more likely be in conformity with international transport agreements. It would make possible a more efficient use of road transport infrastructure and would also mean that transport would become more easy to plan for. At today's traffic volumes however, time savings would be restricted to just a few peak days. For this reason, this alternative offers no significant advantages at the present time. This could change however, should transport volumes and queues at the alpine crossings increase significantly. Should a system involving the economic use of capacity be introduced, it should certainly include a price mechanism.

Résumé

Le transport de marchandises sur route est marqué par une croissance forte depuis des années. Cela entraîne une surcharge de trafic aux points névralgiques comme les passages des Alpes, ainsi que des impacts négatifs sur l'homme et la nature. La **bourse des passages transalpins (BPT)** est un instrument destiné à gérer le nombre de passages dans les Alpes où la capacité du réseau routier constitue la denrée rare, à l'aide de mécanismes de marché. Le présent rapport décrit comment une telle BPT pourrait être mise en oeuvre, et comment elle peut être évaluée des points de vue juridique et économique. Ce projet a été élaboré par le consortium Ecoplan et Rapp Trans pour le compte de l'association suisse des professionnels de la route et des transports.

Deux modèles de base

On peut distinguer deux modèles de base pour une BPT:

La variante „**Cap-and-Trade**“ (plafonnement et marché) est un système obligatoire de droits de passages transalpins négociables, mis en place dans le but d'implémenter de manière économiquement efficace une limitation quantitative des transports de marchandises transalpins sur route. Les droits peuvent être attribués gratuitement, ou vendus à prix fixe, ou mis aux enchères. Les enchères représentent la forme la plus efficace de distribution initiale. Après attribution, les droits peuvent être renégociés librement. Le commerce peut avoir lieu directement entre les transporteurs, ou au travers d'intermédiaires, ou au travers d'une plateforme spéciale qui servirait aussi de support pour l'attribution initiale. Les droits de passages seront émis sous forme de titres électroniques, à imprimer sur papier avant le départ ou à recevoir et afficher sur un terminal mobile. La détention d'un titre valable par chaque véhicule sera contrôlée sur un site approprié comme, par exemple, le compte-gouttes à l'entrée du tunnel routier du St-Gotthard ou à l'entrée d'une aire d'attente d'une plate-forme poids-lourds située au pied du passage alpin. La loi sur le transfert du trafic prescrit qu'en 2009, **650 000 véhicules annuels** au maximum devront traverser les Alpes par la route. Cet objectif pourrait être mis en oeuvre avec la BPT. Cependant l'expérience des accords internationaux en matière d'environnement montre que la négociation d'objectifs quantitatifs est une entreprise extrêmement difficile.

La **gestion des créneaux à tarification dynamique** est un système optionnel de réservation de titres payants et négociables, qui donnent droit au passage d'un col alpin dans un créneau temporel déterminé. L'objectif est d'améliorer l'utilisation de la capacité du réseau routier en réduisant les embouteillages et les temps d'attente. Dans l'exemple du St-Gotthard, le système reprendrait les spécifications du système du compte-goutte, ce qui mènerait à une capacité de 60 à 150 poids-lourds par heure, et de 2 000 à 5 000 poids-lourds par jour dans les deux sens. La BPT selon le principe de gestion des créneaux serait une évolution du système de réservation et serait exploité comme celui-ci, à la différence près que les transporteurs auraient à payer un prix de marché pour les réservations. La manière la plus simple de

vendre ces réservations est une **plate-forme électronique**. Les droits de réservation sont vendus soit à un prix fixe minimum soit à un prix variable (suivant la demande). Ils peuvent être revendus mais ne sont repris dans aucun cas. La réservation et la preuve de la réservation s'effectuent comme pour le système de réservation. De même, les autres paramètres tels que le nombre et la durée des créneaux seraient repris du système de réservation. Le développement d'un système de réservation n'a pas été l'objet du présent projet de recherche, qui s'est fondé sur le concept de système de réservation élaboré par un groupe de travail de l'OFROU et de l'ARE.

Faisable techniquement, viable économiquement

Les deux variantes de la BPT sont faisables tant du point de vue technique que de celui de l'exploitation. Les infrastructures existent en très grande partie, et les structures de contrôle et de marché pourraient être créées avec un effort limité.

Le modèle „**Cap-and-Trade**“ conduit à un renchérissement du transport routier et à un transfert du trafic de marchandises sur le rail. L'amplitude de ces effets dépendra des objectifs quantitatifs retenus et des mesures d'accompagnement. Si la BPT est limitée à la Suisse, il en résultera aussi un trafic de contournement non négligeable par les corridors transalpins voisins. Cet effet indésirable pourrait être évité par une introduction concertée de la BPT dans l'ensemble des pays alpins. Avec un plafonnement à 650 000 passages annuels, on peut estimer le prix d'un droit de passage en 2009 à 200 CHF. Ce qui générerait une recette brute de 130 millions de CHF annuels. Avec la réduction du volume de trafic de marchandises, les coûts liés aux accidents et à l'impact sur l'environnement diminueraient sensiblement aussi. Il n'en résulterait pas de charge supplémentaire significative sur l'économie. Les analyses des flux de marchandises transalpins montrent en effet que les secteurs économiques à forte demande de transports effectuent déjà aujourd'hui et presque exclusivement, leur transports de marchandises par le rail.

La **gestion de créneaux à tarification dynamique** permet un passage plus rapide des cols alpins aux poids-lourds aux délais de livraison critiques. En même temps, les véhicules sans réservation devront patienter dans les bouchons plus longtemps. Au volume actuel du trafic, le système ne produirait de gain de temps significatif que 30 jours par an. Sur plus de 200 jours, le gain de temps serait insignifiant. Cela veut dire que ces jours-là, l'offre excède la demande et que, en conséquence, le prix qu'on peut demander pour les réservations doit être à un niveau bas. Sur les jours à forte charge de trafic, les créneaux rares seraient attribués en fonction de la solvabilité de la demande, c'est à dire par une modulation tarifaire. Les effets que l'on peut attendre de la gestion de créneaux à tarification dynamique ne seront pas d'une autre nature que ceux du système de réservation. Cependant, du point de vue économique, la distribution des réservations en fonction de la solvabilité de la demande est plus efficace que l'attribution à ceux qui sont capables de réserver au plus tôt.

Dans les deux variantes d'une BPT, le **trafic de courte distance** sera renchéri en proportion plus forte. Un tarif privilégié pourrait lui être accordé mais il est problématique sous plusieurs

aspects. Dans tous les cas, il faut empêcher la formation d'un trafic de courte distance "artificiel" (transbordements avant le passage alpin) visant à bénéficier des éventuelles dispositions spéciales.

Bilan et recommandations

La bourse des passages transalpins est un instrument réalisable en faveur la politique des transports. Elle est efficace en termes de moyens comme en termes d'impact. Instrument de l'économie de marché, elle incite à l'utilisation optimale des infrastructures, génère des informations précieuses, et fait que les objectifs visés sont atteints à un coût raisonnable.

Le modèle de base „**Cap-and-Trade**“ est approprié pour atteindre l'objectif de transfert de trafic de manière efficace et non discriminatoire. Toutefois il faut accepter ce que cette variante suppose : un assouplissement partiel de l'interdiction de plafonnement, ancrée dans l'accord bilatéral sur les transports terrestres entre l'UE et la Suisse. Dans tous les cas il serait souhaitable que le modèle „Cap-and-Trade“ soit introduit en même temps dans les pays alpins voisins. Ainsi, non seulement on éviterait les trafics de contournement indésirables, mais il en résulterait des effets de synergie avec l'introduction d'une plate-forme électronique d'échange. En outre, la mise en oeuvre concertée par les pays alpins faciliterait la faisabilité politique d'une BPT.

Le modèle de **gestion de créneaux à tarification dynamique** pourrait être introduit de manière unilatérale et est plus facilement conciliable avec l'accord bilatéral sur les transports terrestres. Il permet une utilisation plus efficace de l'infrastructure routière et une meilleure prévisibilité des trajets pour les transporteurs. Toutefois, au volume actuel de trafic, le gain de temps serait limité sur les quelques jours de pointe. Pour cette raison, cette variante n'apporte pas aujourd'hui d'avantages décisifs. Ceci pourrait cependant évoluer si le volume du trafic et des embouteillages aux passages alpins augmentait fortement.

En tous les cas, si un système de gestion de capacité est introduit, il doit contenir une forme de tarification.

1 Einleitung

Im Zusammenhang mit den politischen Diskussionen um die Problematik des Schwerverkehrs auf den schweizerischen Alpenübergängen wurden verschiedentlich Anregungen und Vorschläge für ein Reservationssystem und eine Alpentransitbörse gemacht. Insbesondere forderte der Verein Alpen-Initiative eine Alpentransitbörse, wonach die Zahl der erlaubten alpenquerenden Fahrten plafoniert und die entsprechende Anzahl Durchfahrtsrechte im Internet versteigert werden sollen. Die Alpentransitbörse sollte aus dieser Sicht auch als europäisches Modell dienen.¹ Am runden Tisch Schwerverkehr stellte das UVEK in Aussicht, dass als Weiterentwicklung des Dosierungssystems am Gotthard ein Reservationssystem projektiert wird und dabei zusätzlich in einem separaten Projekt auch eine Marktlösung mit Steuerung über den Preis – beispielsweise mit einer Auktion – geprüft werden soll.²

Das Ziel des Forschungsvorhabens "Alpentransitbörse" besteht in der **Prüfung der Idee einer Alpentransitbörse für den Güterschwerverkehr**. Im Gegensatz zu einem Reservationssystem für den alpenquerenden Schwerverkehr, das eine Zuteilung nach technischen Kriterien umfasst, beinhaltet die „Alpentransitbörse“ das Prinzip der marktmässigen Zuteilung über nachfrageabhängige Preise.

Neben dem Verlagerungsziel kann eine Alpentransitbörse auch ein anderes Oberziel haben: Die bessere Bewirtschaftung der knappen Kapazitäten auf den Alpenübergängen, insbesondere am Gotthard. Folgende Teilziele werden dabei angestrebt:

- Vermeidung von Staus
- höhere Verlässlichkeit und Vorhersehbarkeit des Alpentransits für die Transportunternehmungen und letztlich die Verlader, damit Vermeidung unnötiger Staukosten und Reservezeiten
- volkswirtschaftlich effiziente Zuteilung der Kapazitäten auf die wichtigsten resp. dringenden Transportbedürfnisse, für welche die höchste Zahlungsbereitschaft besteht
- höhere Transparenz bei der Zuteilung der Kapazitäten
- Anreize zu besserer Planung und Logistik, welche dank der besseren Verlässlichkeit erst richtig möglich wird

Das Forschungsprojekt soll aufzeigen, wie die limitierten Kapazitäten an den Übergängen im Alpenraum mit marktkonformen Instrumenten besser verwaltet werden könnten. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- In der Vorstudien-Phase wurde ein Set von Varianten einer Alpentransitbörse entwickelt, welche das Spektrum denkbarer Lösungen möglichst umfassend abdecken sollte

¹ Vgl. Alpen-Initiative (2004), Alpentransitbörse. Factsheet.

² Runder Tisch Schwerverkehr, Mediendokumentation des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) und des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) „Reservationssystem Schwerverkehr für die Alpenübergänge Gotthard und San Bernardino“, Bern, 2. Juli 2002.

- Anschliessend wurden drei Varianten bezüglich ihrer technischen und organisatorischen Umsetzbarkeit, rechtlicher und institutioneller Fragen sowie wirtschaftlicher Auswirkungen untersucht
- Die Resultate der Vorstudien-Phase wurden an einem Workshop mit Experten aus Verwaltung, Wissenschaft und Industrie diskutiert
- Anschliessend wurden zwei Modelle vertieft analysiert, wobei das Schwergewicht auf technisch-betriebliche Fragen sowie den Auswirkungen des Instruments Alpentransitbörse auf Umwelt und Volkswirtschaft lag

An dieser Stelle sei den Mitgliedern der Begleitgruppe, den Experten und allen weiteren Auskunftspersonen für ihr Engagement und die konstruktiven Kommentare gedankt.

Der vorliegende Bericht enthält die Resultate der Vor- und Hauptstudienphasen. Er ist wie folgt aufgebaut: Kapitel 2 beschreibt die Ausgangslage, relevante Grundlagen und aktuelle Entwicklungen im alpenquerenden Güterverkehr. In Kapitel 3 werden die Ziele einer Alpentransitbörse analysiert, und mit Hilfe eines morphologischen Kastens drei Grundmodelle hergeleitet. Anschliessend werden die beiden Grundmodelle „Cap-and-Trade“ (Kapitel 4) und „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“ (Kapitel 5) ausführlich beschrieben. Ein drittes Grundmodell namens „Fast Track“, das grosse Ähnlichkeiten mit der „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“ aufweist, ist im Anhang A kurz dargestellt. Anhang B enthält die wichtigsten Angaben zum Experten-Workshop. Kapitel 6 untersucht die wirtschaftlichen Auswirkungen der vorgeschlagenen Modelle sowie rechtliche Fragen. Zum Schluss werden die wichtigsten Ergebnisse nochmals zusammengefasst und Schlussfolgerungen gezogen (Kapitel 7).

2 Ausgangslage und aktuelle Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland

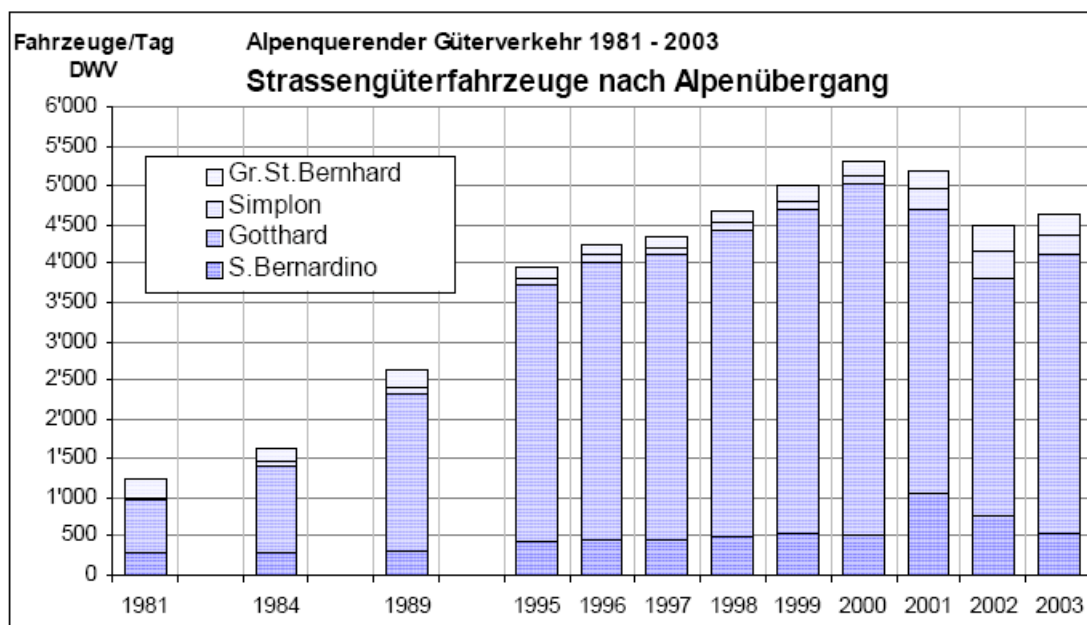
2.1 Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs

2.1.1 Bisherige Entwicklung

Der alpenquerende Güterverkehr hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Wurden im Jahr 1980 noch 50.7 Mio. Tonnen Güter zwischen Brenner und Fréjus über die Alpen transportiert, waren es im Jahre 2002 bereits 100.9 Mio. Tonnen. Dies entspricht einer Steigerung von fast 100% innerhalb von 20 Jahren! Der Schienenanteil ist im gleichen Zeitraum von über 55% auf nur noch 37% im Jahre 2002 zurückgegangen.

Bei einer Analyse der Entwicklung innerhalb der Schweiz zeigt sich, dass der Gütertransport auf der Strasse seit der Eröffnung des Gotthard-Tunnels prozentual stark zugenommen hat. Wurden im Jahre 1980 noch über 90% der Güter auf der Schiene transportiert, ist der Anteil bis zum Jahre 2003 auf 63% zurückgegangen, was im internationalen Vergleich aber immer noch sehr viel ist.

Grafik 2-1: Alpenquerender Güterverkehr 1981 - 2003³



³ Vgl. ARE (2004), Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2003, Verkehrsobservatorium.

Bezogen auf die transportierte Menge (in t) beträgt in der Schweiz der Anteil des Transitverkehrs am gesamten alpenquerenden Verkehr 71%, in Österreich beläuft sich der Anteil gar auf fast 89%. Der Schienenanteil beim Transitverkehr beträgt in der Schweiz 75%, in Österreich und Frankreich (32% Transitverkehr) jeweils nur 25%.

Angaben über die Entwicklung des Schwerverkehrsaufkommens in der Schweiz unter dem Tropfenzählersystem finden sich in Kapitel 2.3.1 (S. 23).

2.1.2 Abschätzung der zukünftigen Nachfrage

Eine Kapazitätsbewirtschaftung mit Hilfe einer Alpentransitbörse macht nur Sinn, wenn die Nachfrage nach Durchfahrtsrechten grösser ist als die angebotene (limitierte) Kapazität. Um die Notwendigkeit bzw. Funktionsfähigkeit einer Alpentransitbörse beurteilen zu können, muss die zukünftige Nachfrage nach alpenquerenden Strassenkapazitäten abgeschätzt werden.

Die im September 2004 vom ARE publizierten neuen Prognosen für den schweizerischen Güterverkehr rechnen mit einem Wachstum der Güterverkehrsleistung auf der Strasse bis 2010 zwischen 8.5% und 16%, bis 2020 zwischen 17.7% und 39.3% und bis 2030 zwischen 22.3 und 56%. Detailliertere Zahlen speziell zum alpenquerenden Verkehr sind auch vom zweiten Verlagerungsbericht zu erwarten, welcher voraussichtlich im November 2004 vom Bundesrat verabschiedet werden wird. Diese Zahlen verdeutlichen, dass Handlungsbedarf für neue Konzepte der Kapazitätsbewirtschaftung an den Alpentransitstrecken vorhanden ist, um das Verlagerungsziel des Alpenschutzartikels erreichen zu können.

2.2 Strassengebühren für den Güterverkehr

2.2.1 Schweiz: Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe

Die Schweiz hat im Januar 2001 auf dem gesamten Strassennetz die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) eingeführt. Der Abgabesatz beläuft sich auf durchschnittlich 1.7 Rappen pro Tonnenkilometer, wobei als Berechnungsgrundlage das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeuges dient. Im Jahr 2005 wird der Abgabesatz auf durchschnittlich 2.5 Rappen erhöht (2008: Erhöhung auf 2.75 Rappen). Saubere Fahrzeuge bezahlen einen etwas tieferen Abgabesatz, ältere Fahrzeuge mit mehr Emissionen einen etwas höheren. Parallel zur Einführung der LSVA wird die Gewichtslimite schrittweise von 28 auf 34 Tonnen im Jahr 2001 bzw. auf 40 Tonnen im Jahr 2005 erhöht. Für die Übergangszeit bis 2005 wurden der EU zudem Kontingente für 40-Tonnen-Fahrzeuge sowie für Leer- und Leichtfahrten zu günstigen Tarifen zugestanden. Die LSVA dient zudem zur Finanzierung der Neuen Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT), indem zwei Drittel des Ertrages der LSVA zur Finanzierung von Eisenbahninfrastrukturprojekten verwendet werden sollen.

Eine Vielzahl von Publikationen beschreiben die LSVA, ihre technische Implementierung und ihre Auswirkungen im Detail.⁴ Deshalb wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Beschreibung der LSVA eingegangen und auf die entsprechende Literatur verwiesen.

2.2.2 Deutschland: LKW-Maut

Für Lastwagen ab 12t Gesamtgewicht ist für die ca. 12'000 km Autobahnen in Deutschland eine Maut-Abgabe geplant. Der Abgabebetrag von 9 Cent bis 14 Cent pro Kilometer ist abhängig von der Achszahl sowie der Schadstoffklasse des Fahrzeuges. Der Starttermin für die Einführung der LKW-Maut hat sich aufgrund technischer Probleme immer wieder verzögert und wurde vom Betreiberkonsortium schliesslich auf Anfang 2005 festgelegt.

Die zusätzlichen Einnahmen der Maut sollen ausschliesslich für den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur genutzt werden. Im Gesetz zur Einführung der LKW-Maut ist festgeschrieben, dass das Mautaufkommen nach Abzug der Ausgaben für Betrieb, Überwachung und Kontrolle des Mautsystems zusätzlich dem Verkehrshaushalt zugeführt und in vollem Umfang zweckgebunden für die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur – überwiegend für den Bundesfernstrassenbau – verwendet wird.

2.2.3 Österreich: LKW-Maut

Lastwagen ab 3.5t und Busse unterliegen in Österreich seit dem 1. Januar 2004 einer neuen Mautpflicht. Gebührenpflichtig sind alle Autobahnen und einige autobahnähnliche Schnellstrassen mit einer Gesamtlänge von knapp 2'000 km. Mit der Gebührenerhebung sollen die Kosten für eine Nutzung der Autobahn entsprechend der Belastung durch das Fahrzeug besser verteilt werden, und die weitere Zunahme des Güterverkehr, wie sie in den letzten Jahren stattgefunden hat, verhindert werden. Betreiber der Maut ist die Euroypass, eine Tochter der italienischen Autobahnbetreiberin Autostrade. Die Autobahnen selbst werden durch die Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) betrieben.

Pro zurückgelegtem Kilometer ist eine Abgabe von 13 Cent (20 Rp.) für 2-achsige Fahrzeuge bis 22 Cent (34 Rp.) für Fahrzeuge oder Fahrzeugkombinationen mit 4 oder mehr Achsen zu entrichten. Dafür wird ein kleines Gerät (GO-Box), die sogenannte on-board-unit (OBU), an die Windschutzscheibe geklebt, das bei der Durchfahrt unter den Mautbalken die Maut vollautomatisch entrichtet. Der Betrag wird sowohl im Fahrzeuggerät als auch in der Zentrale gespeichert und entsprechend der gewählten Zahlungsart verrechnet. Für die Autobahnabschnitte der Alpenpässe Arlberg, Brenner, Tauern, Pyhrn und Karawanken gelten höhere Tarife. Am Brenner wird zusätzlich zwischen Tag und Nachttarif differenziert, der Nachttarif (22-05 h) beträgt das Doppelte des Tagstarifs.

⁴ Vgl. z.B. ARE (2002), Fair und effizient. Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz; A. Felix und R. Neuenschwander (2002), Case Study Switzerland, case study within the EU-Research Project DESIRE (Designs for Interurban Road Pricing Schemes in Europe).

2.2.4 Italien: Autobahn- und Tunnelgebühren

Die italienischen Autobahnen sind privatwirtschaftlich errichtet und werden von der Firma Autostrade und deren Tochter- und Partnergesellschaften betrieben. Daher ist das Befahren der ca. 5000 km Autobahn in Italien – bis auf wenige Abschnitte im Süden des Landes – kostenpflichtig. Nach der Privatisierung der Autostrade im Jahr 2001 hat sich die Firma die folgenden Ziele gesteckt: Stabilisierung des Verkehrswachstums, Steigerung der Effizienz des Mautsystems durch Verlagerung der Mauterhebung von manuell auf automatisch (Telepass-System) und dadurch Steigerung des Wertes der Firma.

Die Mautpreise für LKW hängen von der Achszahl ab. So kostet beispielsweise die Strecke von Chiasso nach Florenz (370 km) für PKW 18.10 EUR und für einen LKW mit 3 Achsen 22.60 EUR. Ein 5-Achser bezahlt bereits 43.20 EUR, das entspricht 11.7 Cent/km (18 Rp./km).

2.2.5 Frankreich: Autobahn- und Tunnelgebühren

Die französischen Autobahnen werden zum grössten Teil von Konzessionsgesellschaften im staatlichen, halböffentlichen oder privaten Besitz betrieben. Die regionalen Gesellschaften unterhalten und bewirtschaften die Strecken in ihrer Region. Daher ist der grösste Teil der französischen Autobahnen mautpflichtig. Die Maut wird bei der Ausfahrt von der Autobahn oder an grossen Mautstationen auf der Autobahn bezahlt. Die Gesellschaften haben sich in einer Vereinigung (L'Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage - ASF) zusammengeschlossen, durch die eine bessere technische Zusammenarbeit, auch auf dem Gebiet der Mauttechnik, erreicht werden soll.

Die Preise für LKW über 12t und 3 Achsen betragen meistens rund das 3-fache einer PKW-Maut. Für die Strecke Mulhouse-Paris werden für einen LKW der Klasse 4 ca. 100 EUR (150 Fr.) berechnet. Teuer sind der Tunnel du Fréjus und der Mt. Blanc-Tunnel. Hier kostet eine einfache Durchfahrt für einen LKW der Klasse 4, abhängig von Schadstoffklasse zwischen 197 und 209 EUR, für eine Retour-Fahrt werden bis zu 340 EUR berechnet. Der Tunnel du Fréjus hat eine Länge von 12.9 km, der Mt. Blanc-Tunnel misst 11.6 km.

2.2.6 Diverse Länder: Eurovignette

Seit dem Januar 1995 wurden in der Bundesrepublik Deutschland, den Niederlanden, Belgien, Luxemburg, Dänemark und Schweden zeitbezogene Autobahngebühren für LKW ab zwölf Tonnen zulässigem Gesamtgewicht erhoben. Diese Länder sind die Verbundpartner im Rahmen eines Übereinkommens zur Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Strassen mit schweren Nutzfahrzeugen ("Eurovignetten-Übereinkommen"). Seit dem 1. April 2001 gelten im gesamten Verbund einheitlich neue Gebührensätze, die auch eine emissionsbezogene Staffelung besitzen. Für Kraftfahrzeuge der Emissionsklasse Euro II und besser gelten bei längerfristigen Gebührenbescheinigungen die bisherigen Gebührensätze weiter. Für Kraftfahrzeuge mit höherem Schadstoffausstoss sind höhere Gebührensätze vorge-

sehen. Die Tagesgebührensätze betragen einheitlich für alle Kraftfahrzeuge 8 Euro (12 CHF) und bis zu 1'250 EUR (1'875 CHF) im Jahr. Deutschland ist seit dem 31. August 2003 nicht mehr Partner des Eurovignettenabkommens, da man ab diesem Datum mit der Einführung der distanzabhängigen LKW-Maut rechnete. Der Termin für die Einführung der deutschen LKW-Maut ist inzwischen jedoch mehrmals verschoben worden und wird nun im Jahr 2005 erwartet.

2.3 Verkehrsmanagement für den alpenquerenden Strassengüterverkehr

2.3.1 Schweiz: Alternierender Einbahnverkehr und Tropfenzählersystem

In der Folge der Brandkatastrophe im Gotthardtunnel vom 24. Oktober 2001 musste der Gotthardtunnel für zwei Monate geschlossen und wieder instand gesetzt werden. Während dieser Zeit wurde der Schwerverkehr über die San Bernardino-Route und die Walliser Alpenpässe oder alternativ auf eine kurze rollende Landstrasse von Brunnen (SZ) nach Lugano geleitet. Am San Bernardino wurde sehr kurzfristig ein **Dosiersystem** mit alternierendem Einbahnverkehr eingerichtet, welches heute noch in Betrieb ist.

Mit der Wiedereröffnung des Gotthardtunnels wurde für den Schwerverkehr auch auf dieser Achse ein alternierendes Einbahnregime eingeführt. Der Fahrplan für den alternierenden Einbahnverkehr für den Schwerverkehr am Gotthard und San Bernardino wurde am 21. Dezember 2001 auf der Basis des 2-Studentakts eingerichtet und im Verlauf des Betriebs laufend optimiert. Von den für den alternierenden Betrieb des Schwerverkehrs denkbaren Varianten wurde der 2-, 3- und 4-Stundenwechsel praktiziert. Konsequenz dieses aus Sicherheitsgründen gewählten Dosierungsregimes waren lange Staus und Wartezeiten in den Warteräumen. Mangels zur Verfügung stehender Flächen abseits der Autobahn mussten diese Warteräume in den betreffenden Abschnitten auf den Standstreifen und rechten Fahrstreifen angeordnet werden. Die Dosierung am Gotthard und am San Bernardino führte zu stark reduzierten Lastwagenmengen im Vergleich zum Verkehr vor der Gotthardsperrung (Tagesmittel 4'500 LKW/Tag). Während im Winterfahrplan (bis 4. Mai 2002) dank den langen Umlaufzeiten von 4 bzw. 3 Stunden am Gotthard die Zahl der abgefertigten Lastwagen im Mittel 2'900 LKW/Tag und die maximale Menge 3'700 LKW/Tag betrug, sank diese Menge nach Einführung des 2-Stunden Takts und mit zunehmendem PKW-Aufkommen auf durchschnittlich 2'700 LKW/Tag und maximal 3'100 LKW/Tag. Am San Bernardino wurde durchgehend der 2-Stunden Takt praktiziert, die Mengen betragen dort durchschnittlich 850 LKW/Tag in der Winterperiode bzw. 830 LKW/Tag in der Sommerperiode und maximal 1'220 LKW/Tag bzw. 1'140 LKW/Tag. Die Walliser Alpenübergänge verzeichneten Durchschnittsmengen von 390 LKW/Tag (Gd. St. Bernard) bzw. 420 LKW/Tag (Simplon) und Maximalmengen von 480 LKW/Tag (Gd. St. Bernard) bzw. 640 LKW/Tag (Simplon).

Als flankierende Massnahme zum Dosierungssystem wurde am 4. März 2002 das Instrument der Grenzbewirtschaftung namens „**Phase Rot**“ geschaffen. Bei drohender Überschreitung der Dosierungskapazität auf den Achsen Gotthard und San Bernardino kann der Schwer-

verkehr ab der Grenze zwangsweise für eine bestimmte Zeitdauer auf alternative Routen gelenkt werden.

Die lebhafte Diskussion über die Auswirkungen des Dosierungssystems am Gotthard und San Bernardino sowie die Forderung nach ersatzloser Aufhebung derselben und die zahlreichen Vorschläge für Massnahmen zur Reduktion des alpenquerenden Schwerverkehrs führte zur Einberufung zweier Treffen auf höchster Entscheidungsebene der betroffenen Kantone und Interessenorganisationen unter der Leitung des Departementchefs UVEK (sog. „Runder Tisch“). Ohne Dosierung hätte sich das Wachstum des Schwerverkehrs wieder fortgesetzt wie vor dem Unglück im Gotthardtunnel - mit denselben unkontrollierten Stausituationen auf den Autobahnen. Zudem wäre das Risiko entstanden, dass das Sicherheitsniveau trotz neuer Sicherheitseinrichtungen im Gotthardtunnel wieder auf den Stand vor dem 24. Oktober oder noch tiefer hätte absinken können.

Aufgrund dieser Aussprachen entschied das UVEK, nach der Fertigstellung des neuen Tunnelbelüftungssystems Ende September 2002, den LKW-Gegenverkehr wieder zuzulassen. Damit die bestehenden Risiken trotz Infrastrukturverbesserungen minimiert werden konnten, wurde die Einführung des sogenannten Tropfenzählersystems beschlossen.

Das **Tropfenzählersystem** am Gotthard erfolgt durch beidseitig des Tunnels angeordneten Pfortner-Lichtsignalanlagen und Vordosierungen am Fusse der Nord- und Südrampe der Gotthard-Autobahn. Die Tropfenzähler erlauben eine Begrenzung des Schwerverkehrs auf 1 bis 2.5 Lastwagen pro Minute d.h. 60 bis 150 LKW/h pro Richtung in Abhängigkeit der PKW-Verkehrsmengen. Mit Blick auf einen möglichst optimalen und sicheren Verkehrsfluss können 1'000 Personenwageneinheiten (PWE) pro Stunde und Richtung durch den Tunnel geschickt werden, wobei 1 LKW 3 PWE entspricht. Die maximale Obergrenze der Anzahl LKW pro Stunde und Richtung zur Sicherstellung eines sicheren und flüssigen Verkehrs wurde auf 150 LKW/h festgelegt. Diese Obergrenze gilt auch bei geringem PKW-Verkehr. Die Untergrenze von 60 LKW/h ermöglicht einen minimalen LKW-Durchfluss auch bei sehr starkem PKW-Aufkommen, wobei fallweise auch der PKW-Verkehr bewirtschaftet werden kann zugunsten eines sicheren und regelmässigen Verkehrsflusses durch den Gotthardtunnel und zur Gewährleistung eines minimalen Schwerverkehrsanteils.

Der Mehrjahresvergleich der Verkehrsmengen an den Übergängen des inneren Alpenbogens Frankreich/Schweiz/Österreich zeigt, dass **der alpenquerende Verkehr generell zurückgegangen** ist. Das geringe Wirtschaftswachstum wirkte sich dämpfend auf den Güterverkehr aus. In der Schweiz bewirkte die LSVA zusätzlich einen Rückgang des Strassengüterverkehrs (Anzahl Fahrten). Demgegenüber haben sich die Verkehrsmengen auf der Gotthardroute mit der Wiedereinführung des Gegenverkehrs im Gotthardtunnel im Vergleich zum Dosierungssystem mit Einbahnverkehr um 26% erhöht. Am Gotthard wurden die durchschnittlichen LKW-Werktagswerte der Vorjahre 2000 und 2001 auch nach der Einführung des Tropfenzählerregimes nicht erreicht. Die Phase Rot, die bei Überschreitungen der mit Blick auf die Sicherheit möglichen maximalen Tageskapazität notwendig ist, musste kaum je systembedingt verfügt werden. Auf den alternativen Routen sind die Verkehrsmengen seit der Wiedereinführung des Gegenverkehrs am Gotthard zurückgegangen. Die San Bernardino-Route

verzeichnete einen Rückgang um 34%. Die durchschnittlichen Tageswerte seit Tropfenzählerbeginn sind aber auch kleiner als die des Jahres 2000 vor der Gotthard-Schliessung.

Damit die Dosierung an den Alpenübergängen nicht dazu führt, dass innerhalb der Schweiz ein Landesteil vom übrigen Staatsgebiet getrennt und damit gegenüber den anderen Landesteilen wirtschaftlich benachteiligt wird, müssen die Wartezeiten für den betreffenden Verkehr verkürzt werden. Der sogenannte „**S**“-Verkehr („Südschweiz-Verkehr“), der die wirtschaftliche Funktionsfähigkeit der Südschweiz sicherstellt, darf deshalb die Warteräume umfahren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Bilanz des Tropfenzählersystems am Gotthard positiv ist. Das Tropfenzählersystem funktioniert, und hat zu der erwünschten Rückverlagerung des Verkehrs weg vom San Bernardino und den Walliser Alpenübergängen geführt. Das ASTRA entwickelt zur Zeit zusammen mit den Kantonen eine On-line Datenplattform, mit deren Hilfe die Information über die Auslastung und Zu- und Abflussmengen an den Dosierstellen und in den Vordosierräumen und vorgelagerten Warteräumen allen Steuerungsorganen im Echtzeitmodus zur Verfügung gestellt werden kann. Nach wie vor fehlen allerdings Warteräume abseits der Autobahn für die Vordosierung oder die Zurückhaltung des LKW-Verkehrs bei Störungen der Gotthard- und San Bernardino Achse.

2.3.2 Österreich

Aus Gründen des Umweltschutzes und der Verkehrssicherheit wird in Österreich der Schwerverkehr mit folgenden Massnahmen geregelt:

- Wochenendfahrverbot in ganz Österreich
- Nachtfahrverbot auf dem Abschnitt der A12, Wörgl bis Hall, im Unterinntal
- Sektorales Fahrverbot für bestimmte Güter auf dem Abschnitt der A12 im Unterinntal, Wörgl bis Hall (vom Europäischen Gerichtshof vorläufig ausgesetzt)
- LKW Überholverbot auf der A12 Inntalautobahn im Unterinntal und teilweise auf der A13 Brennerautobahn (auch auf Südtiroler Seite)
- Geschwindigkeitsbeschränkung in der Nacht auf 60 km/h für LKW und 110 km/h für PKW

Ökopunkte: Im Österreichtransit gab es durch die Ökopunkte-Regelung eine Beschränkung der Fahrten für ausländische LKW. Jeder Staat hat jährlich eine bestimmte Anzahl Ökopunkte zur Verfügung. Für jede Transitfahrt wurde eine bestimmte Anzahl Ökopunkte vom Kontingent abgezogen – abhängig von der Emissionsklasse des LKW. Seit Anfang 2004 gilt für alle LKW, die pro Durchfahrt fünf Ökopunkte oder weniger abgeben müssen (Euro-Klasse 3 und 4), an freie Fahrt. Dies ist das Ergebnis des Vermittlungsverfahrens zwischen dem Europäischen Parlament und dem EU-Ministerrat über die Verlängerung des Ökopunktesystems über das Jahr 2003 hinaus. Der Beschluss fiel gegen die Stimme Österreichs. LKW der Klasse 1 und 2, die für eine Fahrt durch Österreich sechs bis acht Ökopunkte abgeben müssen, unterliegen weiterhin der Ökopunktepflcht. LKW mit Euro-0-Motoren werden vom Transit ausgeschlossen.

Da sich die EU-Kommission und Österreich nicht einigen konnten, bleibt das sektorale Fahrverbot weiterhin aufgehoben, bis eine endgültige Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (ersten Informationen zu Folge nicht vor Mitte 2005) erfolgt ist.

2.3.3 Frankreich / Italien

Zwischen Frankreich und Italien existieren zwei alpenquerende Autobahnverbindungen: die Verbindung beim Mont Blanc und Fréjus. Beide Verbindungen weisen Scheiteltunnels mit nur einer Röhre auf, welche im Gegenverkehr befahren werden. Im Nachgang zur Brandkatastrophe im Mont Blanc-Tunnel wurden zahlreiche Sicherheitsmassnahmen eingeführt, darunter auch Massnahmen des Verkehrsmanagements.

a) Achse Fréjus

Die Anfahrtsrampen sind Autobahnen mit mehrheitlich 2x2 Fahrstreifen (Ausnahme Tunnel Orelle mit 2x1 Fahrstreifen auf 3.7 km und Steilrampe vor dem Tunnelportal mit 2x1 Fahrstreifen auf 4 km auf der französischen Seite). Der Tunnel selbst weist 2x1 Fahrstreifen auf. Tunnel und Anfahrtsstrecken werden durch Konzessionsgesellschaften betrieben und sind gebührenpflichtig.

Für den Tunnel gibt es sicherheitsbedingte Kapazitätsvorgaben: Bei den PKW keine Beschränkung und bei den LKW 220 LKW pro Stunde und Richtung. Die Dosierung erfolgt über die Steuerung der Mautbarrieren. Die Kapazitätsgrenze von 220 LKW/h wurde bisher noch nie erreicht.

Auf der französischen Seite werden die LKW vordosiert: sie müssen den „Parking Régulation“ Rieu Sec, 18 km vor dem Tunnelportal, anfahren. Dessen Abfluss ist auf 150 LKW/h beschränkt, um die Bergrampe Freney- Tunnelportal Modane und die Tunnelmautstelle nicht zu überlasten. Der Warteraum umfasst 330 Abstellplätze in insgesamt 4 Kammern, die je nach Bedarf sukzessive geöffnet werden. Eine Kammer dient als freier Rastplatz. Der Warteraum ist auf Weisung der Regionalbehörden jeweils Dienstag bis Donnerstag 07.00 – 20.00 in Betrieb. Bei Störungen im Tunnel oder auf der Rampe kann er jederzeit in Betrieb genommen werden.

Die Ausfahrt aus dem Warteraum erfolgt über zwei Ausfahrtsspuren mit Schranken und Ticketautomat. Das Ticket (Papier mit Magnetstreifen) ist mit Datum und Zeit gestempelt und dient bei der Tunneleinfahrt als Beleg, dass der LKW den Warteraum angefahren hat.

Der Warteraum war bisher noch nie wegen Verkehrsüberlastung überfüllt, sondern nur wegen witterungsbedingter Sperrung der Achse bzw. Fahrverbot auf der italienischen Seite.

Auf der italienischen Seite gibt es keine LKW-Vordosierung.

b) Mont Blanc Achse

Die Anfahrtsstrecken sind auf beiden Seiten Autobahnen. Auf der französischen Seite weist die Rampe auf 36 km mit 2x2 Fahrstreifen teilweise sehr enge Kurvenradien auf. Vor dem Tunnel ist eine 4 km lange Strecke nur mit 2x1 Fahrstreifen, teilweise mit Kriechspur, ausgerüstet. Der Tunnel selbst weist 2x1 Fahrstreifen auf, seine Breite beträgt nur 7.5 m.

Im Mont Blanc Tunnel besteht dieselbe sicherheitsbedingte Kapazitätsobergrenze für LKW wie im Tunnel de Fréjus. Sie wurde noch nie erreicht. Auf beiden Seiten in Aosta und Cluses bestehen Warteräume für die LKW-Bewirtschaftung.

2.4 Weitere Entwicklungen mit Relevanz für die Alpen transitbörse

2.4.1 Flankierende Massnahmen zur Alpeninitiative

Die 1994 angenommene Alpeninitiative verbietet die Erhöhung der Strassenkapazität durch die Alpen und verlangt die Verlagerung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs durch die Schweiz auf die Schiene. Da die wichtigsten Massnahmen der Schweizer Verkehrspolitik (LSVA, Eisenbahnreform, NEAT) ihre Wirkung erst in einigen Jahren voll entfalten, haben Bundesrat und Parlament 1999 das Verkehrsverlagerungsgesetz verabschiedet.⁵ Gemäss diesem Gesetz soll der alpenquerende Strassengüterverkehr spätestens ab dem Jahr 2009 nicht mehr als **650'000 Fahrten pro Jahr** betragen. Um dieses Ziel zu erreichen, hat der Bund verschiedene flankierende Massnahmen ergriffen. Dazu gehören die Bestellung und Abgeltung des alpenquerenden unbegleiteten kombinierten Verkehrs (UKV) und der Rollenden Landstrasse (ROLA) via Gotthard und Lötschberg-Simplon, aber auch die Verschärfung der Schwerverkehrskontrollen und Verkehrslenkung.

2.4.2 Reservationssystem Gotthard

Als Ergänzung zum bestehenden Tropfenzählersystem hat das UVEK die Machbarkeit eines Reservationssystems für den Schwerverkehr abklären lassen. Dabei wurden juristische, finanzielle und verkehrstechnische Aspekte einer solchen Neuerung untersucht.⁶

Das Reservationssystem würde dem Transportgewerbe die Möglichkeit bieten, eine Durchfahrt durch den Gotthardstrassentunnel für einen bestimmten Zeitabschnitt eines bestimmten Tages im Voraus zu buchen. Die Anzahl der reservierbaren Durchfahrten ist auf die aus Sicherheitsgründen limitierten Durchfahrtskapazitäten beschränkt.

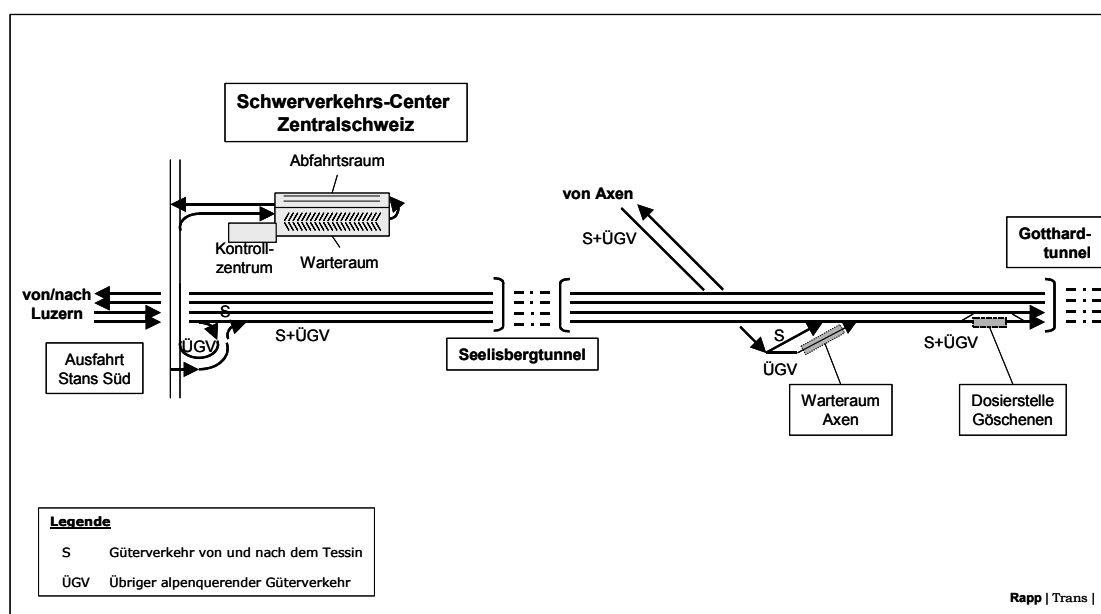
⁵ Bundesgesetz zur Verlagerung von alpenquerendem Güterschwerverkehr auf die Schiene (SR 740.1).

⁶ vgl. ARE/ASTRA (2004), Reservationssystem für den Schwerverkehr, Entwurf Schlussbericht.

Die Reservation ist gratis. Für jede Durchfahrt ist nur eine Reservation zulässig. Zur Vermeidung von Missbrauch wird eine Kautions erhoben, die bei der Durchfahrt rückerstattet wird.

Das Reservationssystem verlangt auf beiden Seiten jedes Alpenübergangs je einen Warteraum, wo der Schwerverkehr bei starken Verkehrsstörungen bzw. Phase Rot entsprechend den Reservationen bereitgestellt wird (vgl. Grafik 2-2). Von diesen Warteräumen aus dürfen Fahrzeuge mit Reservation je nach verfügbarer Kapazität, spätestens aber zur gebuchten Zeit, ihre Fahrt fortsetzen. Fahrzeuge ohne Reservation sind „stand by“. Sie müssen in den Warträumen bleiben, bis freie Kapazität verfügbar wird. Die Reihenfolge der Abfahrt wird mit einem Ticketsystem und Anzeigetafeln organisiert.

Grafik 2-2: Skizze Reservationssystem (Beispiel Gotthard Nord-Süd Richtung mit Standort SVZ in Stans)⁷



Das Konzept des Reservationssystems wurde vom Bundesamt für Raumentwicklung den politischen Parteien und interessierten Wirtschaftskreisen zur Anhörung unterbreitet. Die Reaktionen waren gemischt. Einhellig wurde die Errichtung von Warteräumen abseits der Autobahnfahrbahnen begrüsst. Die Idee des Reservationssystems selbst wurde zwar grundsätzlich von der Mehrheit der Kantone und den Umweltorganisationen begrüsst, von den Strassenverkehrs- und Wirtschaftsverbänden jedoch als untauglich verworfen. Die politischen Parteien schätzten die Wünschbarkeit eines Reservationssystems ebenfalls unterschiedlich

⁷ Zur Illustration wird von einem SVZ in Stans ausgegangen, da dieses einen komplexeren Verkehrsablauf bedingt als der Standort Erstfeld. Damit soll jedoch in keiner Weise dem Standortentscheid für das SVZ vorgegriffen werden.

ein. Die Frage des Nutzen-/Kostenverhältnisses wurde aufgeworfen. In einigen Antworten wurde auf die Notwendigkeit einer gleichzeitigen Einführung bei allen Übergängen des Alpenbogens hingewiesen. Insgesamt musste der Schluss gezogen werden, dass die Einführung eines Reservationssystems für die Gotthardroute allein kurzfristig nicht sinnvoll ist, dass das Konzept aber soweit ausgearbeitet werden sollte, dass es bei einem starken Anwachsen der Wartezeiten im Tropfenzählersystem zu einem späteren Zeitpunkt relativ rasch umgesetzt werden könnte. Voraussetzung ist die vorgängige Bereitstellung von Warteräumen am Fuss der Rampen der Alpenübergänge.

2.4.3 Forschungsprojekte auf europäischer Ebene

Das europäische Forschungsnetzwerk **ALP-NET** untersuchte während dreier Jahre die Problematik der alpenquerenden Gütertransporte auf breiter Basis.⁸ In einem Arbeitspaket wurden verschiedene Möglichkeiten für Bemaunungssysteme diskutiert. Eine Versteigerung oder ein Handel von Durchfahrtsrechten durch sensible, überlastete Gebiete (darunter die Alpen) wurde nicht vorgeschlagen; es besteht jedoch Konsens darüber, dass eine kilometerabhängige Abgabe in solchen Gebieten höher sein könnte als in weniger sensiblen Räumen.

Das kürzlich abgeschlossene, europäische Forschungsprojekt **DESIRE** lieferte der Europäischen Kommission Entscheidungsgrundlagen über die verschiedenen Möglichkeiten zur Ausgestaltung einer leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe in Europa.⁹ Es wurden jedoch keine Vorschläge über die Versteigerung bzw. den Handel von knappen Durchfahrtsrechten gemacht.

2.5 Gestaltung von Zugangsrechten und Regelung der Transport-Priorisierung durch verschiedene Preissmassnahmen

2.5.1 Verkauf von Benützungsrchten an der Infrastruktur

a) High Occupancy Toll (HOT) lanes in den USA



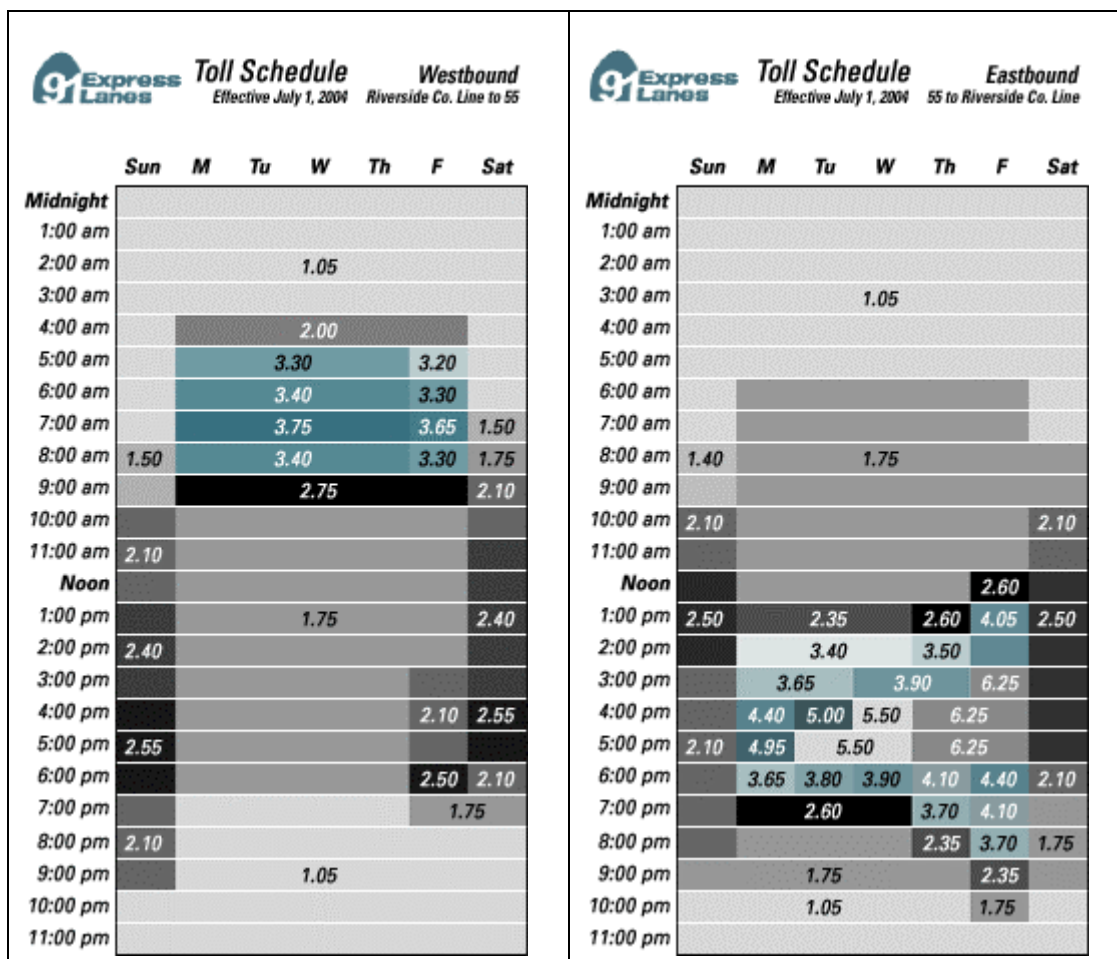
⁸ <http://www.alp-net.org>

⁹ <http://www.tis.pt/proj/desire.htm>

Die „HOT lanes“ sind eine Weiterentwicklung der „High Occupancy Vehicle (HOV) lanes“. Die „HOV lanes“ konnten bisher nur von Fahrzeugen mit mehreren Insassen benützt werden, während diejenigen Fahrzeuge, welche die minimale Insassenzahl nicht erreichten, die anderen, meist überlasteten Spuren benützen mussten. Da ausserhalb der Verkehrsspitzen diese HOV-Spuren oft nicht ausgelastet sind, wird der Zutritt nun auch für Fahrzeuge, bei denen die minimale Insassenzahl nicht erreicht wird, gegen Gebühr (Toll) ermöglicht.

Ein Beispiel für eine „HOT lane“ ist die „91 Express Lane“. Diese Autobahn ist ein eigener, 16 Kilometer langer, 4-streifiger Autobahnteil im mittleren Abschnitt der kalifornischen Küstenautobahn bei Los Angeles. Er befindet sich zwischen den kostenlosen Richtungsfahrbahnen mit jeweils 4 Fahrstreifen. Da die kostenlosen Fahrstreifen häufig überlastet sind, bietet sich dem Autofahrer die Möglichkeit, gegen eine Gebühr die wenig belasteten „Express Lanes“ zu nutzen. Der Preis ist abhängig von Fahrtrichtung, Wochentag und Uhrzeit und beträgt für die 16 km zwischen 1.05 USD (nachts) und 6.25 USD (Do und Fr von 16 bis 18 Uhr). Das entspricht einem Maximalpreis von 39 US-Cents pro km (entspricht ca. 50 Rp.). Fahrzeuge mit mehr als 3 Insassen, umweltfreundliche Fahrzeuge (Zero Emission Vehicles) und Behindertenfahrzeuge dürfen die HOT-Lane gratis benützen, ausser Montag bis Freitag zwischen 16 und 18 Uhr in östlicher Richtung; sie erhalten zu diesen Zeiten 50% Rabatt auf der Gebühr.

Grafik 2-3: Abgabehöhe auf der 91 Express Lane in Abhängigkeit von Richtung, Wochentag und Uhrzeit¹⁰



Fahrtrichtung West (Los Angeles)

Fahrtrichtung Ost (Vororte von Los Angeles)

b) Slot-Management im Luftverkehr

Für jeden von der Flugsicherung kontrollierten Flug gibt es eine Voranmeldung, den Flugplan. Er enthält die Flugabsicht, z.B. voraussichtliche Startzeit, gewünschte Flughöhe, Ziel-flughafen und geplante Strecke. Die Flugsicherung analysiert den Verkehrsfluss auf der verlangten Route und erteilt dann einen „Slot“. Ein Slot ist ein **Zeitfenster**, in welchem ein Ab- oder Anflug ausgeführt oder ein Fixpunkt überflogen werden muss. Er gibt die Abflugzeit mit einer Toleranz von -10/+15 Minuten an. Da die aktuelle Verkehrssituation an den Flughäfen für den jeweiligen Flugplan von Bedeutung ist, wird der Flugplan je nach Abflugs- bzw. Anflugs-Slot kurz vor Abflug koordiniert.

¹⁰ Quelle: <http://www.91expresslanes.com>

Bewirtschaftung der Flughäfen: die Slots, d.h. Fahrplanfenster für die An- und Abflüge werden zwischen den Fluggesellschaften und den Flughäfen ausgehandelt, wobei das Preiselement eine zunehmend grössere Rolle spielt. Die Koordination der Flugpläne erfolgt zweimal jährlich an der "Schedule Coordination Conference" der Internationalen Luftfahrtorganisation IATA. An dieser Konferenz werden vor allem die Flugpläne an überlasteten Flughäfen koordiniert und die Slots nach einem vorgegebenen Schema zugeteilt. Fluggesellschaften, welche bereits in der Vorperiode einen überlasteten Flughafen angefliegen haben, können für ihre Slots sogenannte "grandfather rights" anbringen, d.h. sie erhalten diese Slots prioritär zugeteilt. Die verbleibenden Slots werden dann an die übriggebliebenen Neuinteressenten verteilt. Die zugeteilten Slots können aber auch zwischen den Fluggesellschaften ausgetauscht werden, falls sie für beide vorteilhaftere Start- und Landezeiten bringen. In den USA werden die Slots für Inlandflüge, falls nötig, durch eine Lotterie zugeteilt, wobei Slots unter den Airlines auch gehandelt werden können.

2.5.2 Beispiele von nachfrageabhängiger Preisgestaltung

a) Yield-Management Seefracht: Internet-Tender

Bei der Seefracht werden oft Frachtkapazitäten von Frachtschiffen versteigert, wobei das Internet in letzter Zeit massiv an Bedeutung gewonnen hat. Umgekehrt suchen sich auch Lieferanten über das Internet den bestbietenden Anbieter von Frachtkapazitäten für eine bestimmte oder sogar regelmässige Frachtlieferungen nach Übersee.

b) Eurotunnel: Dynamische Preisgestaltung

Der Preis für den Transport durch den Eurotunnel wird anhand der Nachfrage und dem jährlichen Volumen der verschiedenen Speditionsunternehmen ausgehandelt und festgelegt. Die Preise sind nicht transparent und der Preisunterschied kann mehrere hundert Britische Pfund pro Fahrt betragen.

c) Preisgestaltung analog „EasyJet“

Anstelle von verschiedenen Buchungsklassen und Preiskategorien, wie dies bei den Fluggesellschaften üblich ist, prüft das Easyjet-Buchungssystem täglich alle Reservierungen für künftige Flüge und prognostiziert möglichst genau, wie begehrt ein bestimmter Flug voraussichtlich sein wird. Sollte der Prozentsatz der verkauften Plätze höher als üblich sein, steigt der Preis, ist er tiefer, bleibt der Preis tief. Normal ist, dass wer frühzeitig bucht, den günstigsten Tarif erhält.

3 Ziele und Grundmodelle

Dieses Kapitel beschreibt die verkehrspolitischen Ziele, die mit einer Alpentransitbörse verfolgt werden und leitet daraus die Basisanforderungen an ein solches Instrument ab. Der anschliessend präsentierte morphologische Kasten wurde als Hilfsmittel während der Erarbeitung der Grundlagen (Juli bis Oktober 2003) sowie der Vorstudienphase (Oktober 2003 bis Januar 2004) eingesetzt und führte zur Definition von drei denkbaren Grundmodellen, deren Vor- und Nachteile stichwortartig in Abschnitt 3.3 aufgezeigt werden.

3.1 Ziele einer Alpentransitbörse sowie Basisanforderungen

3.1.1 Verkehrspolitische Ziele der Alpentransitbörse

Die Idee einer Alpentransitbörse wurde 2002 von der Alpen-Initiative lanciert. Sie fordert damit ein Instrument, mit welchem dank Marktmechanismen das **Verlagerungsziel** garantiert erreicht wird. Motiv ist in erster Linie der in der Verfassung festgeschriebene Schutz des Alpengebiets vor den negativen Auswirkungen des Transitverkehrs (BV Art. 84 Abs. 2) durch die Reduzierung des Schwerverkehrs auf den Transitachsen durch die Schweizer Alpen.¹¹

Das im letzten Jahr andiskutierte Reservationssystem¹² könnte ein Vorläufer für eine marktwirtschaftliche Lösung mit einem ganz anderen verkehrspolitischen Ziel sein: Die knappen Strassenkapazitäten sollen effizienter benutzt werden, um die regelmässigen Staus auf den Zufahrten der Alpenübergänge zu reduzieren oder gar zu verhindern. Gemäss diesem **Effizienzziel** würden also die Kapazitäten nicht künstlich reduziert, sondern mit Hilfe von Marktmechanismen dafür gesorgt, dass der Verkehr flüssiger durch die Schweizer Alpen rollt.

Diese beiden Ziele stehen in einem Gegensatz zueinander: Die Befürworter einer Alpentransitbörse mit Verlagerungsziel argumentieren, dass eine Börse, die den Stau auf den Transitachsen wirksam bekämpft, keinen langfristigen Anreiz zum Umsteigen auf die Bahn liefert. Wer hingegen das Effizienzziel anstrebt, möchte nicht wertvolle Strassenkapazitäten künstlich aus dem Markt nehmen.

Die Wahl des verkehrspolitischen Zieles hat weitreichende Folgen für die weitere Ausgestaltung des Instruments. So wäre z.B. die Teilnahme am Reservationssystem für die Transporteure freiwillig, was mit dem Verlagerungsziel unverträglich wäre. Gibt es hingegen einen Plafond für alpenquerende LKW-Fahrten, so müssen sich alle Transporteure an dem System zwingend beteiligen. Anders beim Effizienzziel: Hier ist eine freiwillige Teilnahme am System denkbar. Eine solche Lösung würde sich insofern stark an das Reservationssystem anlehnen. Eine rasche Durchfahrt kann mit einer Reservation sichergestellt werden, nur wäre die-

¹¹ <http://www.alpeninitiative.ch/d/Search-MedienDossiers-Details.asp?id=12>

se im Falle der Alpentransitbörse nicht mehr kostenlos. Da die Transporteure die Wahl haben, ob sie reservieren oder nicht, kann es jedoch immer noch zu Staus kommen. Allerdings stellt sich die Frage, ob während den Spitzenzeiten nicht alle oder zumindest ein Grossteil der Strassentransporteure eine Reservation bezahlen werden, um den ansonsten zu langen Wartezeiten zu entgehen. Wenn die Teilnahme nicht freiwillig sondern obligatorisch wäre, würde dies zusätzliche Möglichkeiten für das Kapazitätsmanagement eröffnen. Die Durchfahrtsrechte könnten auf die maximale LKW-Kapazität (in Abhängigkeit des PKW-Aufkommens) limitiert werden. Der LKW-Stau könnte so im optimalen Fall zum Verschwinden gebracht werden.

Aus diesen Überlegungen ergeben sich in einem ersten Schritt drei mögliche Typen einer Alpentransitbörse. Diese sind in der Tabelle 3-1 dargestellt.

Tabelle 3-1: Drei Typen einer Alpentransitbörse (in Abhängigkeit der Ziele und der Verbindlichkeit für die Benutzer)

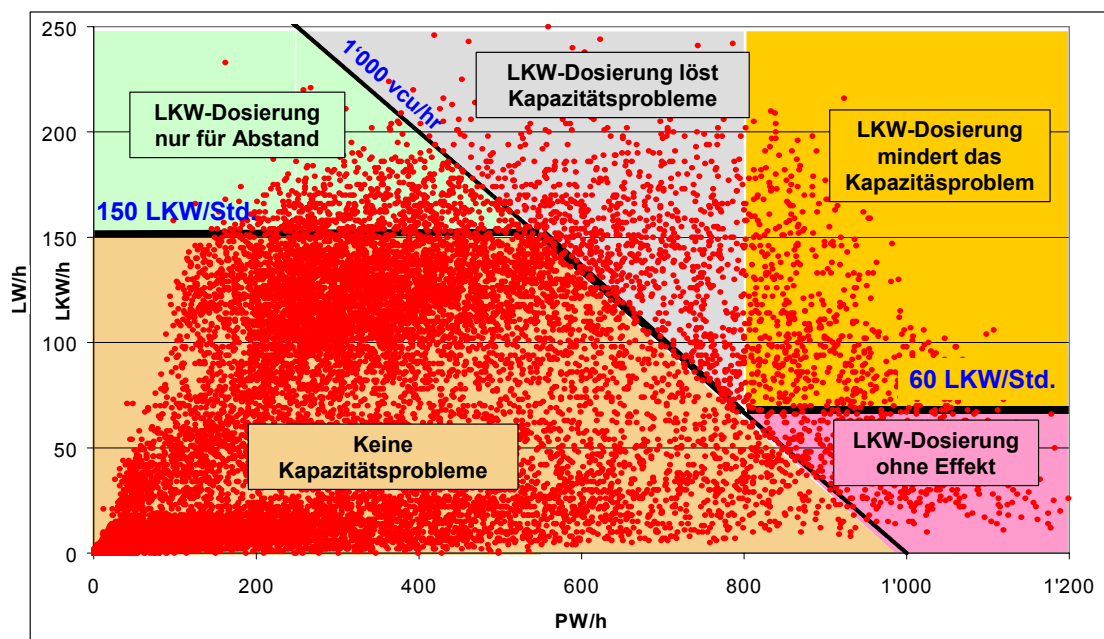
	Freiwillige Teilnahme	Obligatorische Teilnahme
Effizienzziel	Staureduktion	Stauverhinderung
Verlagerungsziel	nicht möglich	Alpenschutz

Im Vordergrund für die weitere Analyse stehen jedoch nur die beiden grau markierten Typen:

- **Alpenschutz:** Um das Verlagerungsziel sicher und innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Fristen zu erreichen, muss die Anzahl an LKW-Fahrten durch die Alpen plafoniert werden. Eine Alpentransitbörse wäre somit ein Instrument zur effizienten und marktkonformen Umsetzung einer solchen Plafonierung, indem die Transitrechte an die Meistbietenden verkauft werden.
- **Staureduktion:** Dieser Typ stellt eine Weiterentwicklung des Reservationssystems dar; die Reservation wäre nicht mehr kostenlos. Gemäss der heutigen Verkehrsverteilung unter dem Tropfenzählerregime (vgl. Grafik 3-1) wäre eine obligatorische Teilnahme am Reservationssystem (Typ **Stauverhinderung**) nicht verhältnismässig. Grafik 3-1 zeigt, dass zu rund 80% des Jahres kein Nachfrageüberhang beim LKW-Verkehr besteht (Fläche unten links). Zu diesen Zeiten wäre eine obligatorische Reservation also eine überflüssige Einschränkung des Transporteurs und eine unnötige Komplizierung des Instruments. Dieses System kann man sich so vorstellen wie die Sitzplatzreservierung in Personenzügen: Man wird nur reservieren, wenn ein Zug erfahrungsgemäss sehr gut belegt ist. In vielen Fällen erübrigt sich aber eine Reservation, z.B. in den Randzeiten.

¹² ARE/ASTRA (2003), Reservationssystem für den Schwerverkehr A2/A13.

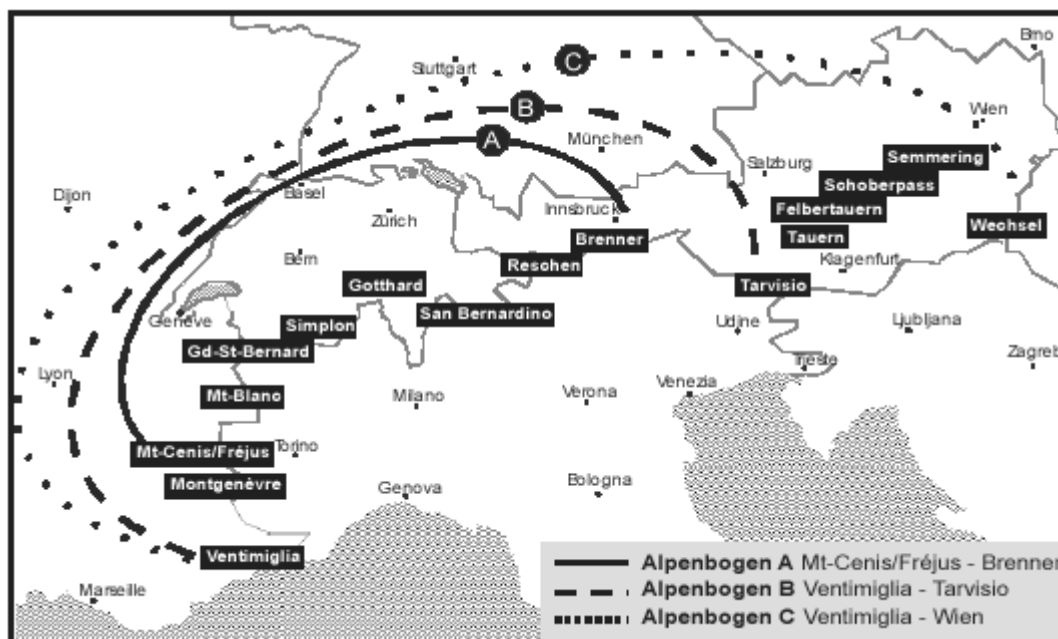
Grafik 3-1: Stündliche Verkehrsmengen pro Fahrrichtung unter dem Tropfenzählerregime am Gotthard (PKW-h/LKW-h; jeder rote Punkt stellt eine Stunde des Jahres 2002 dar)



3.1.2 Räumliche Ausdehnung der Alpen transitbörse

Die Einführung einer Alpen transitbörse ist aus Sicht der Transporteure auf den ersten Blick mit zusätzlichem Verwaltungsaufwand und Kosten verbunden. Sie werden daher versuchen, diesem zusätzlichen Aufwand zu entgehen, indem sie auf Alpenübergänge in Frankreich oder Österreich ausweichen. Eine aus Sicht der Nachbarländer unerwünschte Verkehrsverlagerung wäre die Folge. Daher ist der vorliegende Auftrag unter der klaren Vorgabe erteilt worden, nur solche Systeme zu prüfen, die gemeinsam mit den Nachbarländern Österreich und Frankreich umgesetzt werden können, um zusätzlichen Umwegverkehr zu vermeiden. Aus diesem Grund wird der grösste der drei Alpenbögen, der Alpenbogen C von Ventimiglia bis Wien gewählt.

Grafik 3-2: Die drei Alpenbögen



Quelle: ARE Alpinfo 2003

3.1.3 Weitere Anforderungen an das System

Unabhängig von den verkehrspolitischen Zielen und der räumlichen Ausdehnung einer Alpentransitbörse hat ein solches Instrument auch weitere Anforderungen zu erfüllen. Dazu gehören vor allem:

a) aus Sicht Betreiber

- Kosteneffizienz (hohe Wirkung bei möglichst geringen Kosten)
- Einfachheit im Vollzug
- Kompatibilität mit dem internationalen Recht
- Kompatibilität mit anderen Instrumenten der Verkehrspolitik (LSVA, Verlagerungspolitik)
- Vermeidung negativer (regional-)wirtschaftlicher Auswirkungen
- Verbesserung der Sicherheit und Verminderung der Umweltbelastung

b) aus Sicht Benutzer

- Nicht-Diskriminierung der Benutzer
- Kosteneffizienz (möglichst geringe Vermeidungs- und Transaktionskosten)
- Transparenz

- Verlässlichkeit
- Flexibilität für die Transporteure (z.B. bei Umbuchungen)
- Einfachheit im Vollzug

c) übrige Stakeholders (Gesellschaft)

- Kompatibilität mit anderen Instrumenten der Verkehrspolitik (LSVA, Verlagerungspolitik)
- Kosteneffizienz (möglichst geringe volkswirtschaftliche Zusatzkosten)
- Vermeidung negativer (regional-)wirtschaftlicher Auswirkungen
- Verbesserung der Sicherheit und Verminderung der Umweltbelastung

In den folgenden Kapiteln soll auch untersucht werden, in welchem Ausmass die obigen Typen einer Alpentransitbörse (bzw. ihre technische, ökonomische, institutionelle und juristische Ausgestaltungsform) diese Anforderungen erfüllen.

3.2 Morphologischer Kasten

Ein morphologischer Kasten dient der Analyse einer Problemstellung, indem das Problem zunächst in seine Bestandteile oder Merkmale zerlegt wird. In einem zweiten Schritt werden für jedes Merkmal die möglichen Ausprägungen ermittelt. Anschliessend werden die Lösungsalternativen, die sich durch die Kombination von einzelnen Merkmalen ergeben, analysiert. Der morphologische Kasten in Tabelle 3-2 greift für die Bestimmung der Merkmale und Ausprägungen auf die Diskussion zurück, die bei der Erarbeitung des ersten Zwischenberichts geführt wurde. Die einzelnen Ausprägungen werden in Tabelle 3-3 genauer beschrieben.

Tabelle 3-2: Morphologischer Kasten

Merkmal	Ausprägungen			
Grundprinzip	Plafonierung		Dosierung	
Erworbenes Recht	Durchfahrt	Slotbenutzung	Überholrecht	
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		Freiwillig	
Reservationsmöglichkeit	Ja		Nein	
Slotlänge (Zeitfenster)	Jahr	Monat	Tag	Halbtag/Stunde
Bindung des Durchfahrtsrechts	Fahrzeuggebunden	Kategoriespezifisch	Frei	
Durchfahrtsgarantie	Keine	Gleicher Tag	Slot	
Annulationsmöglichkeit	Keine	Mit Entschädigung	Versicherbar	
Kurzstreckenverkehr	Sonderbehandlung		Keine Sonderbehandlung	
Art der Erstallokation	Gratis-Zuteilung	Verkauf	Auktion	
Zeitpunkt der Erstallokation	Monate im Voraus	Tage im Voraus	Sofort	
Häufigkeit der Erstallokation	Einmalig	Mehrmalig	Kontinuierlich	
Recht zum Ersterwerb	Alle		Lizenzierte Teilnehmer	
Plattform für Handel	Keine	Betreiber	Börse	
Teilnahme am Handel	Kein Handel	Lizenzierte Teiln.	Alle	

Tabelle 3-3: Morphologischer Kasten: Erläuterung der Ausprägungen

Merkmal	Erläuterung
Grundprinzip	Die Plafonierung beschränkt die Anzahl der alpenquerenden Schwerverkehrsfahrten (in der Schweiz gemäss Verlagerungsgesetz auf 650'000 Fahrten pro Jahr ab 2009). Dosierung bedeutet eine Limitierung der alpenquerenden Schwerverkehrsfahrten an einer Passage aufgrund einer sicherheitsbedingten Kapazitätsgrenze („Tropfenzähler“)
Erworbenes Recht	Durchfahrt bezeichnet das Recht, die Alpen an einem bestimmten oder beliebigen Übergang zu queren. Slotbenutzung bezeichnet das Recht, einen bestimmten Alpenübergang in einem bestimmten Zeitabschnitt zu durchfahren. Das Überholrecht berechtigt den Fahrer, im Warteraum an den bereits wartenden LKW vorbeizufahren.
Teilnahmepflicht	Die Teilnahme an der Alpentransitbörse kann freiwillig oder obligatorisch sein.
Reservationsmöglichkeit	Für die Querung der Alpen kann eine vorgängige Reservationsmöglichkeit bestehen.
Slotlänge (Zeitfenster)	Beschreibt die Länge des Zeitfensters für die Durchfahrt
Bindung des Durchfahrtsrechts	Beschreibt die mögliche Bindung der erworbenen Durchfahrtsrechte an ein Fahrzeug oder eine Fahrzeugkategorie . Es kann auch gar keine Bindung verlangt werden.
Durchfahrtsgarantie	Gibt es eine Garantie auf Durchfahrt? Entweder gar nicht , an einem bestimmten Tag oder während einem bestimmten Slot .

Merkmal	Erläuterung
Annulationsmöglichkeit	Ist es möglich, die Durchfahrtsrechte an den Betreiber zurückzugeben ? Wenn ja, gibt es eine Entschädigung ? Oder ist das Durchfahrtsrecht versicherbar („Annulationskostenversicherung“)?
Kurzstreckenverkehr	Sonderbehandlung: Der Kurzstreckenverkehr (in der Schweiz „S“-Verkehr) wird prioritär behandelt (verschiedene Varianten möglich). Keine Sonderbehandlung: Der Kurzstreckenverkehr wird in keiner Form bevorzugt.
Art der Erstallokation	Gratis-Zuteilung: Die Durchfahrts- bzw. Reservationsrechte werden kostenlos an die Transporteure vergeben. Verkauf: Die Durchfahrts- bzw. Reservationsrechte werden zu einem fixen oder variablen Preis an die Transporteure verkauft. Auktion: Der Preis der Durchfahrts- bzw. Reservationsrechte ergibt sich durch eine Auktion. Die Meistbietenden erhalten den Zuschlag.
Zeitpunkt der Erstallokation	Wie lange im Voraus werden die Rechte erstmals abgegeben? Monate im Voraus, Tage im Voraus oder unmittelbar bei Gebrauch.
Häufigkeit der Erstallokation	Wie häufig werden Rechte abgegeben? Einmalig, mehrmals oder kontinuierlich.
Recht zum Ersterwerb	Alle: keine Einschränkung Lizenzierte Teilnehmer: nur nach vorgängiger Registrierung mit Angaben zur Zahlungsverbindung.
Plattform für Handel	Keine: Es gibt keine spezielle Handelsplattform; der Tausch/Handel erfolgt direkt zwischen den Transporteuren oder über Broker. Betreiber: Der Handel läuft über eine spezielle (Internet-)Plattform. Börse: Der Handel wird an einer Börse abgewickelt.
Teilnahme am Handel	Kein Handel: Die erworbenen Rechte können nicht gehandelt werden. Lizenzierte Teilnehmer: nur nach vorgängiger Registrierung mit Angaben zur Zahlungsverbindung. Alle: keine Einschränkung

3.3 Die drei Grundmodelle

Aus den Überlegungen in Kapitel 3.1.1 resultierten zwei mögliche Typen einer Alpentransitbörse (Alpenschutz/Verlagerungsziel bzw. Staureduktion/Effizienzziel):

- Der Alpenschutz ist das Leitmotiv von **Modell A**, welches eine **Plafonierung** der Gesamtzahl der alpenquerenden Fahrten vorsieht. Dieses Modell wird im Folgenden mit dem Fachbegriff „**Cap-and-trade**“ (Plafonierung und Handel) bezeichnet.¹³

¹³ „Cap“ steht für die begrenzte Gesamtmenge (Plafond), „trade“ bezeichnet die Möglichkeit, die Transitrechte zu handeln.

- Das andere Grundmodell orientiert sich am Effizienzziel: **Modell B** entwickelt die Idee des Reservationssystems weiter zu einer „**Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung**“.

Eine dritte Variante sieht eine kostenpflichtige, nicht reservierbare **Überholmöglichkeit** für LKW im Warteraum vor. Das **Modell C**, genannt „**Fast Track**“, ist vom Prinzip her ähnlich wie das Modell B, weshalb wir es nicht ausführlich untersuchen, sondern bloss im Anhang kurz beschreiben.

Drei Grundmodelle

Modell A: **Cap-and-trade** (Plafonierung und Handel)

Modell B: **Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung** (kostenpflichtiges Reservationssystem)

Modell C: Fast Track

Die Modelle A und B werden in den folgenden Abschnitten zunächst anhand eines ausgefüllten morphologischen Kastens dargestellt. Die Hauptvariante ist jeweils **schwarz**, denkbare Untervarianten sind **grau** gekennzeichnet. Anschliessend folgen jeweils eine kurze Beschreibung des Modells sowie erste Überlegungen bezüglich ihrer Vor- und Nachteile.

3.3.1 Modell A: Cap-and-trade

Tabelle 3-4: Modell A: Cap-and-trade

Merkmal	Ausprägungen			
Grundprinzip	Plafonierung		Dosierung	
Erworbenes Recht	Durchfahrt	Slotbenutzung	Überholrecht	
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		Freiwillig	
Reservationsmöglichkeit	Ja		Nein	
Slotlänge (Zeitfenster)	Jahr	Monat	Tag	Halbtage/Stunde
Bindung des Durchfahrtsrechts	Fahrzeuggebunden	Kategoriespezifisch	Frei	
Durchfahrtsgarantie	Keine	Gleicher Tag	Slot	
Annulationsmöglichkeit	Keine	Mit Entschädigung	Versicherbar	
Kurzstreckenverkehr	Sonderbehandlung		Keine Sonderbehandlung	
Art der Erstallokation	Gratis-Zuteilung	Verkauf	Auktion	
Zeitpunkt der Erstallokation	Monate im Voraus	Tage im Voraus	Sofort	
Häufigkeit der Erstallokation	Einmalig	Mehrmalig	Kontinuierlich	
Recht zum Ersterwerb	Alle		Lizenzierte Teilnehmer	
Plattform für Handel	Keine	Betreiber	Börse	
Teilnahme am Handel	Kein Handel	Lizenzierte Teiln.	Alle	

Im Modell „Cap-and-Trade“ erscheint die Alpentransitbörse als griffige marktwirtschaftliche Massnahme zur Umsetzung des Verfassungsauftrags der Verkehrsverlagerung auf den Alpenübergängen. **Für jede Alpenquerung mit dem LKW wird ein Durchfahrtsrecht benötigt**, wobei die Anzahl der Berechtigungen pro Jahr limitiert ist (Plafonierung). Die Berechtigungen sind für einen bestimmten Zeitabschnitt (ein Jahr, ev. nur einen Monat) gültig und werden erstmals einige Monate im Voraus und an mehreren späteren Zeitpunkten versteigert. In einem möglichen Bonus-System erhält der Transporteur für eine zu bestimmende Anzahl an ROLA-Nutzungen ein Gratis-Durchfahrtsrecht. Nach der Erstaussgabe können die Durchfahrtsrechte **frei gehandelt** werden, da sie nicht an ein spezielles Fahrzeug gebunden sind.

Da die Plafonierung auf das gesetzliche Ziel von 650'000 Fahrten pro Jahr ab 2009 nicht auf einen Schlag umgesetzt werden sollte, sind bis 2009 Übergangsregelungen vorgesehen, wonach zusätzliche Massnahmen ergriffen werden können, um Stau zu verhindern (vgl. Kapitel 4.3).

Vorteile

- **Effektives** Instrument zur Reduktion des alpenquerenden Güterverkehrs auf der Strasse: das Verlagerungsziel wird sicher erreicht.

- Durch die Versteigerung und den anschliessenden Handel wird die beschränkte Kapazität **effizient** (d.h. von den „wertvollsten“ Transporten) genutzt.
- **Verfügbarkeit:** Dank der gestaffelten Versteigerung sowie des Handels können praktisch jederzeit Durchfahrtsrechte erworben werden.
- Die **Flexibilität** der Strassenbenützung wird erhalten, da das Durchfahrtsrecht ein Jahr gültig und übertragbar ist.

Nachteile

- Gemäss heutiger (EU)-Rechtslage ist eine Plafonierung wohl **nicht zulässig**.
- Die Teilnahme am System ist für alle LKW obligatorisch.
- Es gibt **keine Garantie auf Durchfahrt** zu einem bestimmten Zeitpunkt. Durch die Plafonierung werden Stausituationen zwar weniger häufig sein; an Tagen mit besonders hohem Verkehrsaufkommen kann es jedoch weiterhin zu Staus kommen.
- Der **Kurzstreckenverkehr** erfährt voraussichtlich keine Sonderbehandlung mehr. Aus Tessiner Sicht wird dies als Diskriminierung des Güterverkehrs zwischen dem Tessin und der Restschweiz empfunden.

3.3.2 Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung

Tabelle 3-5: Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung

Merkmal	Ausprägungen		
Grundprinzip	Plafonierung		Dosierung
Erworbenes Recht	Durchfahrt	Slotbenutzung	Überholrecht
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		Freiwillig
Reservationsmöglichkeit	Ja		Nein
Slotlänge (Zeitfenster)	Jahr	Monat	Tag Halbtag/Stunde
Bindung des Durchfahrtsrechts	Fahrzeuggebunden	Kategoriespezifisch	Frei
Durchfahrtsgarantie	Keine	Gleicher Tag	Slot
Annulationsmöglichkeit	Keine	Mit Entschädigung	Versicherbar
Kurzstreckenverkehr	Sonderbehandlung		Keine Sonderbehandlung
Art der Erstallokation	Gratis-Zuteilung	Verkauf	Auktion
Zeitpunkt der Erstallokation	Monate im Voraus	Tage im Voraus	Sofort
Häufigkeit der Erstallokation	Einmalig	Mehrmalig	Kontinuierlich
Recht zum Ersterwerb	Alle		Lizenzierte Teilnehmer
Plattform für Handel	Keine	Betreiber	Börse
Teilnahme am Handel	Kein Handel	Lizenzierte Teiln.	Alle

Dieses Modell stellt eine Erweiterung des geplanten Reservationssystems um eine kostenpflichtige Reservationsmöglichkeit dar. Wie beim heutigen Tropfenzählersystem führt die sicherheitsbedingte Dosierung zu einer faktischen Kapazitätsobergrenze pro Alpenübergang. Für eine garantierte wartefreie Durchfahrt zu einer bestimmten Zeit muss der gewünschte Zeitabschnitt (Slot) **im Voraus reserviert** werden. Kommt das Fahrzeug verspätet an der Dosierungsstelle an, muss es sich hinter die wartenden LKW ohne Reservierung stellen.

Durch diese Massnahme sollen die Alpenübergänge so bewirtschaftet werden, dass Fahrer frühzeitig die Frequentierung eines Übergangs erkennen und gegebenenfalls auf die ROLA oder eine andere Alpenpassage ausweichen, wenn sie keine Durchfahrt reserviert haben. Insgesamt führt Modell B dazu, dass sich die Verkehrsströme zeitlich besser verteilen und damit flüssiger werden.

Aufgrund des kleinen Marktvolumens pro Slot (je nach Slotlänge und Wochentag nur einige hundert Slots) und der zu erwartenden kleinen Nachfrage für „Randstunden-Slots“ macht eine Versteigerung wenig Sinn. Im Vordergrund steht daher eine **dynamische Preisgestaltung**: Der Preis für eine Durchfahrt ist abhängig von den noch zur Verfügung stehenden Durchfahrten pro Slot sowie der Tageszeit. In Zeiten mit erfahrungsgemäss hohem Verkehrsaufkommen werden viele Transporteure bereit sein, eine Reservation zu tätigen, wodurch der Preis steigen wird; zu verkehrsarmen Zeiten wird eine Durchfahrt günstig abgegeben – falls man überhaupt zu reservieren braucht.

Der **Handel** wird hier nicht im Vordergrund stehen, da die Transporteure in der Regel nur reservieren werden, falls sie einen Transport tatsächlich durchführen möchten. Dennoch kann es zu Handel kommen, wenn die Durchfahrtsrechte für einen bestimmten Zeitabschnitt ausverkauft sind und ein Transporteur dennoch eine Durchfahrt kaufen möchte. Hier wird zu diskutieren sein, ob der Handel völlig frei gegeben wird oder ob es sinnvoller ist, den Handel nur über eine einzige Plattform abzuwickeln, über welche auch die Zuteilung (Erstallokation) erfolgt.

Vorteile

- Eine Kapazitätsbewirtschaftung der Alpenübergänge ist zumindest teilweise möglich: Der Verkehr verteilt sich besser, **Wartezeiten** (für einen Teil) des Schwerverkehrs werden **reduziert**.
- Die Reservationen liefern **Informationen** über die pro Zeitabschnitt zu erwartende Nachfrage, die der Strassenbetreiber für das Verkehrsmanagement und der Benutzer für die Fahrtenplanung benutzen kann. Es ergeben sich somit bessere Planungsmöglichkeiten für die Transporteure.
- Es besteht **kein Reservationszwang** – das System wird nur bei Überlastungssituationen aktiv.
- Es ist kein kompliziertes Auktionsverfahren notwendig; der Transporteur, der zum aktuellen Preis reserviert, hat die Durchfahrt auf sicher.
- **Verfügbarkeit:** Reservationsrechte können gehandelt werden; wer zuviel Rechte erworben hat, kann sie auch noch kurzfristig wieder verkaufen. Wer andererseits kurzfristig einen wichtigen Transport abwickeln muss, kann auf dem Sekundärmarkt ein Reservationsrecht kaufen.

Nachteile

- Bei **Verkehrsstörungen** (Unfälle, Lawinen, etc.) können sich Probleme mit der Slotbewirtschaftung ergeben.
- Die Praktikabilität von Kurzzeit-Slots (1 Stunde) ist fraglich (im Rahmen der Planung des Reservationssystems wird die optimale Dauer der Slots näher untersucht).
- Die Umsetzung des **Verlagerungsziels** kann **nicht gewährleistet** werden.
- Der Kurzstreckenverkehr (falls mit Sonderkontingent bevorzugt) und LKW ohne Reservierung erschweren eine optimale Kapazitätsausnutzung.
- Das Preissystem könnte für Benutzer eher intransparent ausfallen, da die Preise im Zeitverlauf schwanken können.

3.3.3 Modell C: Fast Track

Als weitere Ausprägungsform der Alpen transitbörse ist der Verkauf von **Überholrechten** denkbar. Dieses Modell weicht von der ursprünglichen Idee der Initianten jedoch am weitesten ab. Im Vordergrund stehen ausschliesslich **Effizienzüberlegungen**: Bei temporär beschränkt verfügbarer Strassenkapazität sollen jene Marktteilnehmer, die bereit sind dafür zu bezahlen, allfällige Staus umfahren (bzw. überholen) können.

Tabelle 3-6: Modell C: Fast Track

Merkmal	Ausprägungen			
Grundprinzip	Plafonierung		Dosierung	
Erworbenes Recht	Durchfahrt	Slotbenutzung		Überholrecht
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		Freiwillig	
Reservationsmöglichkeit	Ja		Nein	
Slotlänge (Zeitfenster)	Jahr	Monat	Tag	Halbtag/Stunde
Bindung des Durchfahrtsrechts	Fahrzeuggebunden	Kategoriespezifisch		Frei
Durchfahrtsgarantie	Keine		Gleicher Tag	Slot
Annulationsmöglichkeit	Keine		Mit Entschädigung	Versicherbar
Kurzstreckenverkehr	Sonderbehandlung		Keine Sonderbehandlung	
Art der Erstallokation	Gratis-Zuteilung		Verkauf	Auktion
Zeitpunkt der Erstallokation	Monate im Voraus		Tage im Voraus	Sofort
Häufigkeit der Erstallokation	Einmalig		Mehrmalig	Kontinuierlich
Recht zum Ersterwerb	Alle¹⁴		Lizenzierte Teilnehmer	
Plattform für Handel	Keine		Betreiber	Börse
Teilnahme am Handel	Kein Handel		Lizenzierte Teiln.	Alle

Dieses Modell basiert wie Modell B auf dem Tropfenzählersystem, kommt aber gänzlich ohne Reservationssystem aus. Gegen Bezahlung kann der Chauffeur die im Warteraum vor ihm wartenden Lastwagen sofort überholen und damit ohne Zeitverlust in den Tropfenzähler vorrücken. Für die Festsetzung des Preises gibt es mehrere Möglichkeiten (vgl. Kapitel 8.2).

Vorteile

- Es gibt keine (auch keine „freiwillige“) Reservation von Zeitfenstern; die **Flexibilität** – und damit der Hauptvorteil der Strasse – bleibt insofern voll erhalten. Ein aufwändiges Auktions- und Börsensystem im Internet wird nicht benötigt.

¹⁴ Der Kreis der möglichen Käufer eines Überholrechts ist automatisch auf die im Warteraum ankommenden Camionneure beschränkt.

- Die Entscheidungssituation für den Transporteur ist sehr **einfach**: Er bekommt einen Preis angeboten, zu dem er sofort durchfahren kann. Ist seine Zahlungsbereitschaft tiefer als dieser Preis, wird er sich in die Warteschlange einreihen.
- Aus rechtlicher Sicht könnten sich möglicherweise weniger Probleme ergeben als bei den Modellen A und B: Grundsätzlich wird eine Alpenpassage nicht teurer. Bezieht der Transporteur jedoch eine Zusatzleistung (keine Wartezeit), so bezahlt er dafür etwas.

Nachteile

- Das **Verlagerungsziel** kann so **nicht umgesetzt** werden. Für Transporte mit einer hohen Zahlungsbereitschaft ergibt sich sogar eine **Attraktivitätssteigerung der Strasse**, da sie den Stau „überholen“ können. Diese zeitsensitiven Transporte werden möglicherweise in Zukunft statt der ROLA wieder die Strasse benutzen. Dagegen ist es denkbar, dass weniger zeitsensitive Transporte etwas stärker auf die Bahn verlagert werden oder in Einzelfällen gar nicht mehr durchgeführt werden.
- Insgesamt ist die Verlagerungswirkung und damit das Staureduktionspotenzial klein: Es wird immer noch zu Staus kommen, wobei die nicht zahlungsbereiten LKW tendenziell noch länger warten als bisher.
- Die Bevorzugung des Kurzstreckenverkehrs könnte nur mit Mühe aufrecht erhalten werden, weil das Diskriminierungsverbot offensichtlich verletzt würde: Kurzstreckenfahrer bezahlen für das Überholrecht nicht, die anderen müssten dafür bezahlen.
- Der Preis eines Fast Track-Durchfahrtsrechts ändert sich u.U. ständig und ist nicht im Voraus bekannt; seine Berechnung ist eher intransparent.

Von allen drei Modellen ist dieses **am wenigsten geeignet**, Verbesserungen in der Transportlogistik auszulösen. Es kann auch nicht mehr als „Börsenlösung“ bezeichnet werden, und ist mehr Symptombekämpfung als wirkliches Angehen der Ursachen des Staus. Aus diesen Gründen wurde am Workshop vom Februar 2004 beschlossen, das Modell "Fast Track" nicht mehr weiter zu vertiefen. Die bis dahin entwickelten Ideen und Vorschläge werden in Anhang A dieses Berichts dargestellt. (Vgl. Kapitel 8, S. 140ff.)

4 Modell A: Cap-and-trade

Bei diesem Modell steht die Erreichung einer bestimmten Zahl von alpenquerenden LKW-Fahrten im Vordergrund. Das Modell kann grundsätzlich in allen Alpenländern eingesetzt werden. In der Schweiz ist das Verlagerungsziel von **650'000 Fahrten** ab 2009 das naheliegendste Mengenziel. Um hohe Anpassungskosten zu vermeiden, empfiehlt sich in diesem Fall eine schrittweise Einführung (jährliche Absenkung des Plafonds über mehrere Jahre hinweg). Die Besonderheiten der Implementierungsphase werden in Kapitel 4.3 eingehender beschrieben.

Beim Modell A ist der Kaufgegenstand ein **obligatorisches Durchfahrtsrecht** in einem bestimmten Land oder auf einem bestimmten Korridor bzw. Alpenübergang. Einem Transporteur ohne Durchfahrtsrecht wird die Fahrt auf den Alpenkorridoren verweigert. Das Durchfahrtsrecht garantiert allerdings nicht, dass die Alpen zu einem bestimmten Zeitpunkt ohne Wartezeit durchquert werden können. Daher gibt es auch keine Möglichkeit, ein Zeitfenster für die Durchfahrt zu reservieren.

4.1 Technische und betriebliche Fragen

4.1.1 Anzahl der Durchfahrten

Gemäss Schätzungen des BAV werden im Jahr 2009 rund **1'050'000 LKW** durch die Schweizer Alpen fahren (siehe Tabelle 4-2). Diese Zahl gilt unter der Voraussetzung, dass alle flankierenden Massnahmen zeitgerecht und vollständig umgesetzt werden. Gelingt dies, sollen im Jahr 2009 rund 700'000 Sendungen via UKV und ca. 160'000 LKW via ROLA transportiert werden. Ohne flankierende Massnahmen würde die Zahl der alpenquerenden Fahrten auf der Strasse rund 1.4 Mio. betragen.

Tabelle 4-1: Alpenquerender Güterverkehr durch die Schweiz (2000-2014)

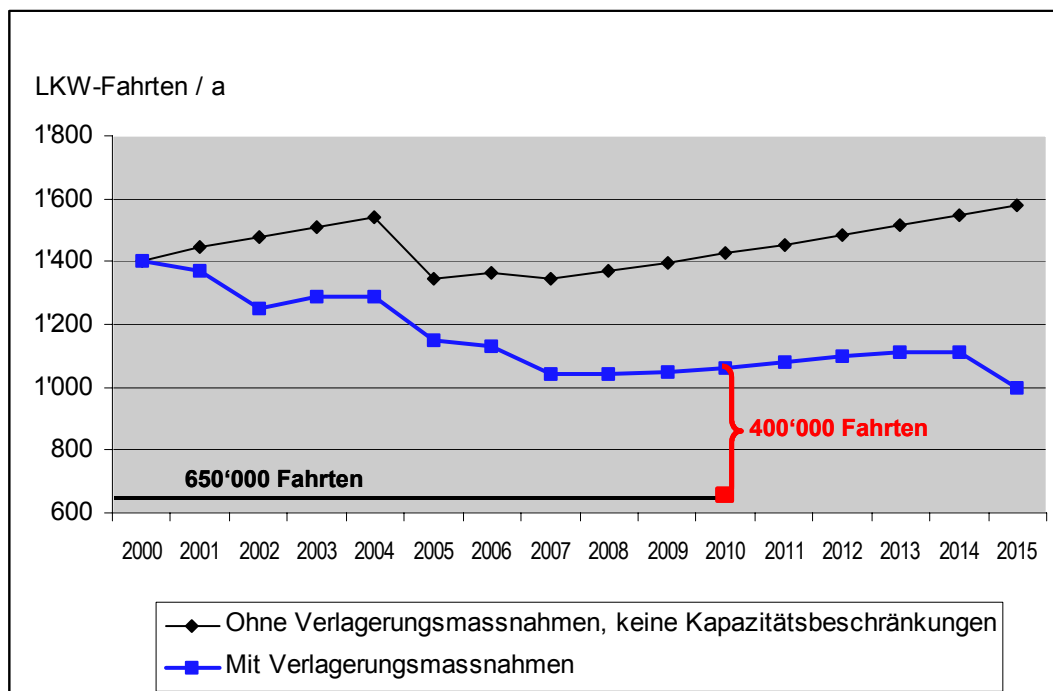
Jahr	Strasse – 1'000 Fahrzeuge			Schiene – 1'000 Sendungen		
	Transit	B//E	Total	UKV	ROLA	Total
2000	736	668	1'404	454	54	508
2001	792	576	1'369	462	57	519
2002	676	573	1'249	469	70	539
2003	714	578	1'292	468	77	545
2004	710	580	1'290	507	101	608
2005	608	542	1'151	560	110	670
2006	588	542	1'130	578	139	717
2007	505	537	1'041	642	158	799
2008	500	539	1'039	664	163	827
2009	508	542	1'051	691	163	854
2010	518	546	1'063	717	168	885
2011	534	549	1'083	747	168	915
2012	544	552	1'096	787	173	960
2013	553	555	1'109	846	170	1'016
2014	552	558	1'109	923	175	1'098

Quelle: Tischmodell des BAV und der Projektorganisation „Monitoring Flankierende Massnahmen“ (MFM) des Bunds (die Zahlen sind provisorischer Natur und können noch geändert werden).

B//E: Binnen-, Import-, Exportverkehr

Die Plafonierung der Fahrten gemäss dem Modell Cap-and-Trade auf 650'000 Fahrten pro Jahr bedeutet demzufolge eine **Reduktion** der alpenquerenden Transporte um mindestens **400'000 Fahrten** im Jahr 2009 (siehe Grafik 4-1).

Grafik 4-1: Entwicklung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs vs. Verlagerungsziel



Quelle: Tischmodell des BAV und der Projektorganisation „Monitoring Flankierende Massnahmen“ (MFM) des Bundes (die Zahlen sind provisorischer Natur und können noch geändert werden)

Wir gehen davon aus, dass bei diesem reduzierten Verkehrsaufkommen **Stausituationen** bis auf wenige Spitzentage mit hohem PKW-Aufkommen weitgehend der Vergangenheit angehören würden. Der Verkauf von Durchfahrtsrechten, die ein Jahr lang gültig sind, wäre dann möglich, ohne dass die Staugefahr wieder erhöht würde (wie es beim heutigen LKW-Aufkommen der Fall wäre). Der Verkauf von „Tageskarten“ würde dagegen eine übermässige Einschränkung der Flexibilität sowie des Handelsvolumens darstellen. Kapitel 4.2.2b) enthält einen konkreten Vorschlag zur zeitlichen Staffelung des Verkaufs von Jahresrechten, die verhindert, dass die Jahresmenge an Durchfahrtsrechten z.B. schon im Oktober ausverkauft ist.

Dass das LKW-Stauproblem mit einem Cap-and-trade-System grösstenteils verschwinden würde, zeigt die folgende Rechnung: Im Jahr 2000 (dem letzten Jahr ohne Verkehrsbeschränkungen am Gotthard) rollten rund 85% aller alpenquerenden LKW-Fahrten durch die Schweiz über den Gotthard. Wird dieser Anteil auf das schweizerische Verlagerungsziel angewendet, dürften pro Jahr rund 550'000 LKW durch den Gotthardtunnel fahren. Durchschnittlich entspricht dies rund 920 LKW pro Tag und Richtung, bzw. 55 LKW pro Stunde und Richtung. Dies entspricht einer Halbierung des Verkehrsaufkommens im Vergleich zu heute und weniger als der Untergrenze des Tropfenzählersystems bei hohem PKW-Aufkommen.

Falls sich das Cap-and-Trade-System über **alle Alpenübergänge** in Österreich, Frankreich und der Schweiz erstrecken sollte (vgl. Alpenbogen C in Grafik 3-2), stellt sich die Frage, wie

hoch die Zahl der zulässigen Fahrten in den Nachbarländern sein soll. Eine Möglichkeit bestünde darin, die Jahresmengen gemäss Eignung der Infrastruktur auf die alternativen Routen zu verteilen. Zweifellos stellt die Verteilung der Durchfahrtsrechte auf die betroffenen Ländern eine heikle politische Frage dar.

Die Anzahl der Transitrechte könnte entweder pro Alpenübergang, pro Land oder für den gesamten Alpenbogen festgelegt werden. Ein Ausgangspunkt für entsprechende Verhandlungen über die Mengen könnte das Verlagerungsziel der Schweiz bilden. Gemäss dem Verkehrsverlagerungsgesetz gilt für den auf den Transitstrassen im Alpengebiet verbleibenden alpenquerenden Güterschwerverkehr eine Zielgrösse von 650'000 Fahrten pro Jahr, welche möglichst rasch, spätestens aber zwei Jahre nach Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels erreicht werden soll. Häufig wird als Bezugsgrösse für dieses Ziel das Jahr 1990 genannt: Das Aufkommen im alpenquerenden Güterverkehr durch die Schweiz soll nicht überschritten werden (auch wenn das Jahr 1990 etwas mehr als 650'000 Fahrten aufwies). Wenn für die französischen und österreichischen Alpenübergänge dasselbe Prinzip gelten soll, stellt sich die Frage, an welchem Zeitpunkt die Reduktion bemessen werden soll. Je nach Basisjahr resultieren äusserst unterschiedliche Ziele (vgl. Tabelle 4-2):

- Ziel A: Bezugsgrösse für das Verlagerungsziel bildet das Jahr **2001**. Damit die Schweiz das Verlagerungsziel von 650'000 Fahrten erreicht, muss das Aufkommen im Vergleich zum Jahr 2001 um **52.6%** reduziert werden. Dieser Faktor wird auch auf die französischen und österreichischen Alpenübergänge angewendet.
- Ziel B: Bezugsgrösse für das Verlagerungsziel bildet das Jahr **1990**. Im Vergleich zum Jahr 1990 muss die Zahl der alpenquerenden Fahrten bloss um **11.3%** reduziert werden. Wird dieser Faktor auch auf die französischen (Verkehr gleichmässig auf Mont-Blanc und Fréjus aufgeteilt) und österreichischen Alpenübergänge angewendet, ist die Zahl der zulässigen Fahrten weit höher.

Tabelle 4-2: Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs¹⁵ sowie Varianten zur Zielerreichung gemäss Alpenschutzinitiative (in 1'000 LKW-Fahrten)

	Alpenquerende Fahrten (historisch)		Plafonds 2009 (hypothetisch)	
	2001	1990	Ziel A (-52.6%)	Ziel B (-11.3%)
Frankreich	1'549	1'279	734	1'134
Fréjus	1'549	540	367	479
Mont Blanc	0	739	367	655
Schweiz	1'371	733	650	650
Gr. St. Bernard	61	64	29	57
Simplon	67	27	32	24
Gotthard	966	548	458	486
San Bernardino	277	94	131	83
Österreich	1'647	989	781	877
Reschen	97	64	46	57
Brenner	1'550	925	735	820
Total	4'567	3'001	2'165	2'661

4.1.2 Anforderungen an die Infrastruktur

Für das Management des Cap-and-Trade-Modells wird keine besondere bauliche Infrastruktur benötigt, wobei davon ausgegangen wird, dass Schwerverkehrskontrollzentren und Warteplätze für das Schwerverkehrsmanagement vorhanden sind.

4.1.3 Differenzierungsansätze nach Fahrzeugkategorien

Die Durchfahrtsrechte könnten zusätzlich nach Fahrzeugkategorien (Emissionskategorien, Gewicht, Anzahl der Achsen) differenziert werden. So könnte z.B. sichergestellt werden, dass nur eine bestimmte Anzahl von EURO-0 Fahrzeugen die Schweiz durchquert. Bei einer Differenzierung nach Gewichtskategorien bestünde der Vorteil darin, dass für den **Kurzstreckenverkehr**, der einen überproportionalen Anteil leichter LKW aufweist, weniger restriktive Ziele gewählt werden könnten.

Gegen eine Differenzierung sprechen folgende Argumente:

- Weder für das Verlagerungs- noch für das Effizienzziel spielt die Fahrzeugkategorie eine Rolle. Mit der LSVA verfügt die Schweiz bereits heute über ein Instrument, das Anreize für die Benützung sauberer Lastwagen setzt. Eine zusätzliche mengenmässige Beschränkung für eine bestimmte Kategorie kann nur arbiträr festgelegt werden. Zudem würde sie

¹⁵ Vgl. Bundesamt für Raumentwicklung: Alpinfo 2002 (<http://www.are.admin.ch/are/de/verkehr/alpinfo>).

wohl das Diskriminierungsverbot verletzen, wie die Kontroverse um die Massnahmen im Tirol gezeigt hat (vgl. Kap. 6.2.6).

- Ein Markt funktioniert dann am besten, wenn sich möglichst viele Anbieter und Nachfrager gegenüberstehen. Je stärker die Durchfahrtsrechte ausdifferenziert werden, desto kleiner wird der potenzielle Markt für sie und desto weniger kann der Marktmechanismus seine Stärken entfalten. Deshalb muss bei jeder Differenzierung der Durchfahrtsrechte abgewogen werden, ob die daraus entstehenden Vorteile die Nachteile einer zusätzlichen Marktsegmentierung aufwiegen.

Die in diesem Abschnitt genannten Gründe gegen eine Differenzierung nach Fahrzeugkategorien gelten auch für die Grundmodelle B und C.

4.1.4 Weitere betriebliche Fragen

a) Buchungs- und Bezahlungsvorgänge

Für den Handel mit Durchfahrtsrechten bietet sich das Internet als Plattform an. Dort können die Durchfahrtsrechte gekauft und verkauft werden. Der Käufer muss für die Durchfahrt ein Beweismittel für diesen Kauf vorweisen können, welches auf verschiedene Arten möglich ist:

(1) *Passierschein*

Auf der Internet-Plattform werden die Durchfahrtsrechte gehandelt. Vor der Fahrt wird ein elektronischer „Passierschein“ ausgedruckt, der den Besitzer des Scheins als Durchfahrtsberechtigten ausweist. Dieser Passierschein wird für eine einzige Durchfahrt dann generiert, wenn der Käufer ihn aktiviert, d.h. ihn nicht mehr handelt, sondern zu benutzen gedenkt. Nach dem Ausdrucken ist ein Handel ausgeschlossen, d.h. der Passierschein müsste zuerst als „ungültig“ deklariert werden, bevor er wieder gehandelt werden kann (siehe dazu auch Abschnitt e) in diesem Kapitel).

Elektronische Tickets zum Ausdrucken werden zur Zeit schon bei der Bahn angeboten. Dabei werden aus dem Passagiernamen, der gebuchten Strecke und dem gebuchten Datum Sicherheitsmerkmale kreiert (siehe nachfolgende Grafik). Dies ermöglicht eine Überprüfung des Tickets auch „offline“, d.h. ohne Zugriff auf die Datenbank, auf welcher alle Ticketdaten gespeichert sind. Elektronische Tickets sind aber auch bei Flügen üblich, wobei hier nur eine Referenznummer angegeben wird. Da beim Check-in die Gültigkeit des Tickets online auf der Datenbank überprüft werden kann, müssen neben der Referenznummer keine weiteren Sicherheitsmerkmale eingebaut werden.

Grafik 4-2: Elektronisches Bahnticket mit Sicherheitsmerkmalen (z.B. Strichcode)

(2) SMS/MMS

Die Buchung eines Durchfahrtsrechts ist auch kurzfristig direkt vom anfahrenen LKW möglich, falls solche noch vorhanden sind bzw. gehandelt werden. Daher gibt es neben der Internet-Buchung mindestens ein weiteres Zugangsmedium. Dafür stehen prinzipiell folgende Varianten zur Verfügung, die im Folgenden kurz erläutert und bewertet werden sollen: SMS/MMS, WAP oder mobiles Internet via GPRS, UMTS, WLAN.

Bei einer Buchung mittels SMS/MMS muss der Fahrer eine SMS/MMS mit definiertem Inhalt an eine vorgegebene Nummer schicken. Das System wertet die SMS/MMS automatisch aus. Der Versender erhält eine Rück-SMS/MMS mit der Bestätigung oder Ablehnung des Durchfahrtsrechts.

Diese Variante ist eigentlich sehr einfach und unkompliziert. Sie könnte jedoch zur Zeit erst für Reservierungen von Schweizer Mobiltelefonabonnenten genutzt werden, da eine Bezahlung über ausländische Handyverträge nur sehr schwierig zu realisieren ist. Eine Information der Fahrer über die Nutzung des SMS-Dienstes wäre machbar und ist nicht komplizierter als eine Information über die Buchung via Internet.

Derzeit noch nicht realisierbar, was aber in den nächsten Jahren sicherlich zum Alltag gehören wird, ist der mobile Internetzugang. Dieser kann neben WAP und GPRS auch über einen WLAN-Zugang oder UMTS-Zugang erfolgen. Damit kann die „Standard-Web-Oberfläche“ auch zum kurzfristigen Buchen unterwegs genutzt werden.

Eine Bezahlung ist beispielsweise per Kreditkarte möglich oder mittels eines Guthabenkontos, das vorab per Überweisung von der Transportfirma aufgeladen wird.

Wurde das Durchfahrtsrecht per SMS/MMS gekauft, wird dem Käufer ein Rück-SMS mit der Referenznummer oder ein Rück-MMS mit Strichcode zugestellt. Der Strichcode des Rück-MMS kann von einem Strichcodelesegerät ausgelesen werden. Sowohl der „Passierschein“

als auch das Rück-SMS/MMS gelten als „Kaufbeleg“ und müssen beim Warteraum vorgezeigt werden.

MMS-Tickets sind schon als Eintrittskarten für Veranstaltungen und für den öffentlichen Verkehr in Gebrauch. Die Einsatzmöglichkeiten und die Benutzung werden in den nächsten Jahren zunehmen.

Grafik 4-3: Beispiele für SMS- und MMS-Tickets



(3) Integriertes Konto beim LSVA-System

Es wäre auch denkbar, die Durchfahrtsrechte auf einem speziellen Konto analog zur LSVA zu führen. Zur Zeit widerspricht dies jedoch der LSVA-Philosophie der Selbstdeklaration, d.h. auf der LSVA-OBU sind keine Guthaben gespeichert, sondern die für die LSVA notwendigen Parameter werden vom Fahrzeughalter an die Oberzolldirektion (OZD) gesandt. Die OZD stellt dem Fahrzeughalter anhand dieser Deklaration eine Rechnung zu bzw. bucht es von seinem Konto ab. Dasselbe Selbstdeklarationsprinzip gilt auch für den Beleg, auf welchem der Fahrer bei der Ausreise die Anzahl gefahrener Km deklariert und die LSVA bezahlt bzw. dem Konto des Fahrzeughalters belasten lässt.

Die Integration der Alpentransitbörse mit dem LSVA-Erfassungsgerät könnte wie folgt aussehen: Der Fahrzeughalter schreibt die von ihm gekauften Durchfahrtsrechte auf dem neuen Alpentransitkonto gut. Mittels der LSVA-ID (Stammnummer), welche für jedes Schwerverkehrsfahrzeug vorhanden ist (Inländer über LSVA-Gerät, Ausländer über eine Chipkarte) wird das Fahrzeug und dessen Halter erkannt und von dessen Konto die Durchfahrt abgebucht. Auf dem Display der OBU bzw. bei Deklarationsautomaten bei der Einreise in die Schweiz (für Chipkarten) muss jeweils angezeigt werden, wie viele Durchfahrten auf dem Konto noch vorhanden sind, damit ein Fahrzeug nicht ohne Durchfahrtsrechte zum Warteraum fährt.

Grafik 4-4: ID Card für ausländische Schwerverkehrsfahrzeuge mit ID-Nummer sowie LSVA On bord unit (ID-Nummer gespeichert)



Der Handel von Durchfahrtsrechten erfolgt mit einer entsprechenden Maske, auf der die von den Transporteuren angebotenen Durchfahrtsrechte in einer Übersicht dargestellt werden. Die Zahlung des Käufers erfolgt identisch zu einem Kauf. Der Verkäufer bekommt den Betrag seinem Konto gutgeschrieben. Möglicherweise wird davon eine Provision einbehalten.

Die obenstehenden Überlegungen müssten bei der Entwicklung einer Alpentransitbörse mit der Oberzolldirektion abgestimmt werden. Bis jetzt wurden allerdings noch keine Gespräche mit der OZD geführt.

b) Abwicklung im Warteraum und am Tropfenzähler

Bei der Einfahrt in den Warteraum muss überprüft werden, ob die Fahrzeuge über ein gültiges Durchfahrtsrecht verfügen. Den Fahrzeugen wird die Einfahrt in den Warteraum gewährt, wenn sie einen selber ausgedruckten „Passierschein“ oder die Referenznummer/Strichcode eines SMS/MMS vorweisen können, oder aber das Durchfahrtsrecht vom Halter-Konto abgebucht werden kann. Fahrzeuge ohne Durchfahrtsrecht werden abgewiesen und müssen eine andere Route bzw. die rollende Landstrasse für die Alpenquerung benutzen.

c) Kontrollvorgänge

Sowohl beim Warteraum als auch beim Tropfenzähler wird überprüft, ob die Durchfahrtsberechtigung vorhanden ist. Dies erfolgt entweder von Hand, indem ein Kontrolleur die vorgewiesenen Berechtigungen überprüft oder aber mittels Automaten, bei denen die Strichcodes, Referenznummern bzw. die Chipkarten gelesen werden können. Fahrzeuge, welche unberechtigterweise vordringen, werden ausgeleitet und müssen eine andere Strecke wählen bzw. eine Durchfahrtsberechtigung, falls noch im Handel vorhanden, kaufen.

Für ausländische Fahrzeuge könnte eine Vorkontrolle bereits bei der Einreise in die Schweiz vorgenommen werden. Fährt ein Fahrzeug ohne Durchfahrtsrecht an die Grenze, muss es entweder ein Durchfahrtsrecht auf dem Weg zu den Alpenübergängen kaufen (z.B. an Auto-

bahnraststätten), oder aber der Fahrer muss darauf hingewiesen werden, dass er die Alpenübergänge nicht für seine Fahrt benutzen darf.

d) Vorgänge bei Verkehrsstörungen

Bei Verkehrsstörungen werden die Fahrzeuge im Warteraum angehalten, bis sich der Verkehr wieder normalisiert hat. Sollte ein Fahrer deswegen auf die Durchfahrt verzichten, so muss sein Durchfahrtsrecht für eine andere Durchfahrt anerkannt werden bzw. muss es wieder „handelbar“ an der Börse aufgeschaltet werden (z.B. durch das Personal beim Warteraum). Je nach System („Passierschein“, SMS oder Konto) wird die Durchfahrt wieder gutgeschrieben.

e) Vorgänge bei der Aufhebung eines eingelösten Durchfahrtsrechts

Grundsätzlich ist es möglich, ein Durchfahrtsrecht aufzuheben. Dies erfolgt, indem die Referenznummer des Passierscheins bzw. der SMS/MMS im System zum Annullieren eingegeben wird; dadurch wird diese Durchfahrt aus dem System gelöscht. Nach erfolgter Aufhebung verliert der „Passierschein“ bzw. die SMS/MMS die Gültigkeit und wird bei der Einfahrt in den Warteraum nicht mehr akzeptiert.

f) Datensicherheit und Datenschutz

Elektronische Buchungssysteme und Tickets sind vor allem im Flugverkehr und bei den Bahntickets schon weit fortgeschritten. Für eine Alpentransitbörse müssen dieselben Anforderungen gestellt werden, wie sie beispielsweise für Flugbuchungen gelten (einerseits für den Buchungsvorgang, andererseits aber auch für die im System gespeicherten Daten und Profile).

4.2 Zuteilung und Handel

In der politischen Diskussion wurde der Begriff „Alpentransitbörse“ bisher reichlich undifferenziert eingesetzt. Er umfasst die Elemente **Auktion** und **Börse**. Der folgende Kasten enthält eine einfache Definition der beiden Begriffe am Beispiel der Alpentransitbörse.

Auktion:	Versteigerung einer bestimmten Anzahl gleichartiger Durchfahrtsrechte an den oder die Meistbietenden zu einem bestimmten Zeitpunkt.
Börse:	Handel von gleichartigen Durchfahrtsrechten an einer zentralen Stelle (Börse) über einen längeren Zeitraum hinweg.

Beiden Verfahren ist gemeinsam, dass die Preise nicht von der Politik vorgegeben werden, sondern sich aus den Marktkräften, d.h. aus Angebot und Nachfrage, ergeben. Die Preise

widerspiegeln die unterschiedliche Zahlungsbereitschaft der Transporteure und führen daher zu einer effizienten Allokation (Zuteilung) der Durchfahrtsrechte.

4.2.1 Zuteilung der Durchfahrtsrechte

Wie gelangen die Transporteure in den Besitz der Durchfahrtsrechte? Bei der **Vergabe** der Rechte gibt es grundsätzlich drei Möglichkeiten:

- **Gratis-Zuteilung:** Die Rechte werden kostenlos an die Transportunternehmen abgegeben.
- **Verkauf:** Die Durchfahrtsrechte werden zu einem bestimmten Preis an die Transporteure oder andere Interessenten verkauft.
- Die Rechte werden in einer **Auktion** an den bzw. die Meistbietenden verkauft.

Die **Gratis-Zuteilung**, üblicherweise als „Grandfathering“ bezeichnet, wurde unter anderem im US-amerikanischen Acid-Rain Program angewandt.¹⁶ Das Emissionshandelssystem für Treibhausgase, das ab 2005 EU-weit eingeführt wird, beruht ebenfalls auf diesem Prinzip.¹⁷ Da die Verursacher des Umweltproblems wertvolle Eigentumsrechte erhalten, ist diese Lösung politisch attraktiv. Problematisch ist die Frage, wer wie viele Zertifikate erhalten soll. Erfolgt die Verteilung nach der Anzahl Fahrten in der Vergangenheit, werden „Vielfahrer“ belohnt, und neu in den Markt eintretende Konkurrenten benachteiligt. Richtet sich die Verteilung nach der erwarteten Zahl der zukünftigen Fahrten, ist strategisches Verhalten zu befürchten.

Beim **Verkauf** stellen sich diese Probleme nicht, da der Kreis der potenziellen Käufer nicht eingegrenzt werden muss. Das grösste Problem ist in diesem Fall die Festlegung eines markträumenden Preises. Da die dazu notwendigen Informationen i.d.R. nicht verfügbar sind, scheidet diese Lösung meistens aus – so auch im vorliegenden Kontext der Alpentransitbörse.

Die **Auktion** stellt sicher, dass jene Transportunternehmen, welche am dringendsten auf eine Fahrt über die betreffende Route angewiesen sind, den Zuschlag erhalten und die Alpen überqueren dürfen. Der Kreis der Bieter muss ebenfalls nicht eingegrenzt werden, und die Preisfindung erfolgt im Rahmen der Auktion, womit die Markträumung gesichert ist.

¹⁶ Das Acid Rain Program ist ein Emissionshandelssystem für Schwefeldioxid, das 1990 als Teil des „Clean Air Acts“ in den USA eingeführt wurde. Es gilt als erfolgreiches Beispiel für die Praktikabilität und Effizienz solcher Systeme. Für eine Beschreibung und Evaluation, vgl. Stavins (1998), What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO₂ Allowance Trading; sowie Ellerman et al. (2000), Markets for Clean Air: The U.S. Acid Rain Program.

¹⁷ Die Richtlinie 2003/87/EG schreibt vor, dass in der 1. Phase (2005-2007) mindestens 95% der Zertifikate kostenlos vergeben werden müssen.

Aus den genannten Gründen steht für das Modell Cap-and-Trade die **Auktion** im Vordergrund. Denkbar wäre auch eine Kombination von Auktion und Gratis-Vergabe (siehe Abschnitt 4.3.4).

4.2.2 Auktion

a) Auktionstyp

Es gibt eine Vielzahl von Auktionsverfahren, die an dieser Stelle im Überblick vorgestellt werden sollen.¹⁸ Die beiden wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind die Bietregel und die Art der Preisfestlegung:

- Bietregel: Die Gebote werden entweder offen und beliebig oft abgegeben (d.h. jeder Auktionsteilnehmer kann das Bietverhalten seiner Konkurrenten beobachten und immer wieder darauf reagieren) oder verdeckt und einmalig.
- Preisfestlegung: Die Preise werden meistens entweder durch das höchste oder das zweithöchste Gebot determiniert.

Es können vier klassische Auktionsverfahren unterschieden werden.¹⁹ Die vier klassischen Auktionsverfahren beziehen sich auf ein einziges Exemplar einer Ware, welches auktioniert wird. Im Fall der Alpentransitbörse, Modell A, betrifft die Auktion dagegen eine Vielzahl von Durchfahrtsrechten für verschiedene Alpenkorridore. Grundsätzlich ändert dies aber wenig am zu wählenden Auktionsverfahren.

Englische Auktion (offen): Die am weitesten verbreitete und bekannteste Auktionsform. Die Bieter erhöhen solange Schritt für Schritt ihre Gebote, bis keiner mehr bereit ist, das aktuelle Höchstgebot zu überbieten bzw. eine bestimmte Frist nach dem letzten abgegebenen Gebot abgelaufen ist. In diesem Fall zählt das letzte vor Ablauf der Frist abgegebene Gebot. Die Gebotsabgabe ist zeitpunktsbezogen und erfolgt offen. Jedem Teilnehmer ist zu jedem Zeitpunkt das Niveau des aktuellen Höchstgebotes bekannt, und er hat die Möglichkeit, selbst das Gebot zu erhöhen.

Holländische Auktion (offen): Bei der Holländischen Auktion erhält derjenige den Zuschlag, der als erster ein Gebot abgibt bzw. akzeptiert. Dabei wird der Preis vom Auktionator solange sukzessive um einen vorher festgelegten Betrag gesenkt, bis der erste Auktionsteilnehmer akzeptiert. Auch hier erfolgt die Auktion offen und terminiert. Falls mehr als nur ein Exemplar der Ware zum Verkauf steht, kann das Verfahren auch solange fortgeführt werden, bis die Ware komplett versteigert worden ist oder der Auktionator die Auktion abbricht, weil der Preis auf ein zu niedriges Niveau gefallen ist.

¹⁸ Ein Überblick findet sich z.B. in McAfee/McMillan (1987).

¹⁹ Vickrey hat gezeigt, dass in der Theorie alle vier Verfahren zum gleichen Erwartungswert für den Auktionspreis führen (Erlös-Äquivalenz-Theorem).

Vickrey-Auktion (verdeckt): Die Vickrey-Auktion ist auch bekannt unter dem Namen Second-Price-Sealed-Bid-Auktion, wodurch die spezifischen Merkmale eigentlich schon genannt sind. Die Auktionsteilnehmer können während eines vorgegebenen Zeitraumes ein verdecktes Gebot beim Auktionator abgeben. Es erhält derjenige den Zuschlag, der das höchste Gebot eingereicht hat. Der zu zahlende Betrag wird jedoch in der Höhe des zweithöchsten Gebotes festgelegt. Das Verfahren ist dafür bekannt, dass es den Reiz nimmt, spekulativ zu bieten, und Anreize enthält, dass die Bieter genau den Betrag nennen, den sie tatsächlich zu zahlen bereit sind.

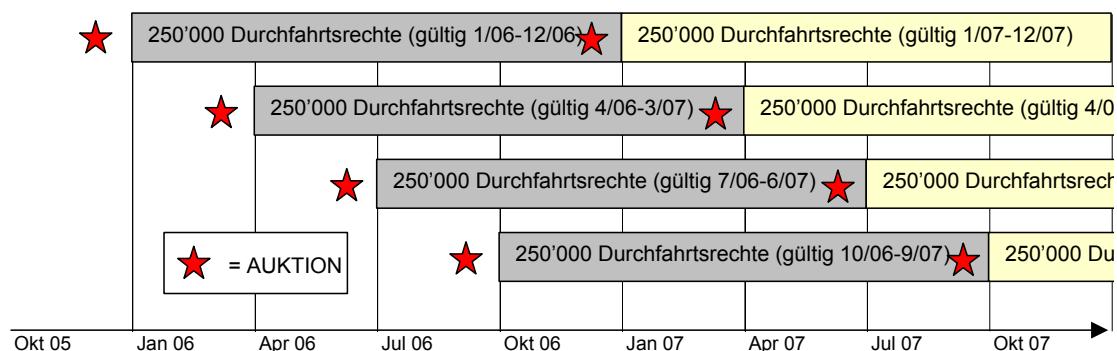
Höchstpreis-Auktion (verdeckt): Die Höchstpreis-Auktion oder First-Price-Sealed-Bid-Auktion wird wie die Vickrey-Auktion verdeckt abgehalten. Der einzige Unterschied besteht darin, dass hier das Höchstgebot den Verkaufspreis bestimmt. Sie wird vor allem bei Konstellationen eingesetzt, bei denen das Wissen aller Beteiligten über Gebotsverlauf und -höhe a priori bereits so übereinstimmend ist, dass die gesamte Auktion auf diese Weise zeitlich optimiert werden kann.

Auktionsverfahren beim Modell Cap-and-trade: Grundsätzlich wird ein Verfahren benötigt, mit welchem der Entscheid über die Zuteilung der Durchfahrtsrechte in einem einzigen Schritt gefällt werden kann. Da eine Vielzahl von Durchfahrtsrechten in die Auktion kommen, kann diese Anforderung von einer offenen Auktion nicht erfüllt werden. Diese müsste solange wiederholt werden, bis alle Durchfahrtsrechte versteigert wären – was viel zu hohe Kosten für Verkäufer und Käufer verursachen würde. Es kommt somit nur eine verdeckte (geheime) Auktion in Frage (sealed bid auction): Die Bieter müssen vor einem festgelegten Zeitpunkt ihre Zahlungsbereitschaft (in unserem Fall für eine bestimmte Anzahl Durchfahrtsrechte) verdeckt bekannt geben. Bei einer solchen Simultan-Auktion werden bei X zu versteigernden Durchfahrtsrechten die X höchsten Gebote bedient. Der Preis ist für alle gleich hoch und entspricht dem X-höchsten Gebot (die diskriminierende Preisbildung, bei welcher jeder Käufer den Betrag bezahlen muss, den er geboten hat, scheint uns kaum praktikabel).

b) Zeitpunkt und Häufigkeit

Die Auktion der gesamten Jahresmenge an Durchfahrtsrechten auf einmal (z.B. im Dezember für das gesamte folgende Jahr) könnte u.U. Probleme verursachen, da es vielen Transporteuren aufgrund der fehlenden Planbarkeit der Transporte schwer fallen dürfte, ihre Nachfrage im Voraus abzuschätzen. Monatliche oder gar wöchentliche Auktionen wiederum sind nicht wünschenswert, da sie sowohl für Anbieter (Auktionator) wie Nachfrager (Transporteure) hohe Kosten zur Folge haben.

Wir schlagen deshalb vor, einmal pro **Quartal** einen Viertel der jährlichen Durchfahrtsrechte zu versteigern, wobei die Durchfahrtsrechte für die folgenden 12 Monate Gültigkeit hätten. Eine solche rollende Versteigerung sichert eine ganzjährige Verfügbarkeit an Durchfahrtsrechten. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die rollende Versteigerung an einem Alpenübergang mit 1 Million zugelassener Fahrten pro Jahr. Beim Erreichen des Verlagerungszieles von 650'000 Fahrten pro Jahr würden pro Quartal 162'500 Durchfahrtsrechte versteigert. Die Auktion findet jeweils einen Monat vor Beginn der Gültigkeitsdauer der Durchfahrtsrechte statt.

Grafik 4-5: Rollende Versteigerung der Jahreskapazitäten (Beispiel mit 1 Mio. Fahrten)

So ermöglicht die Auktion eine erste Zuteilung nach Zahlungsbereitschaften. Für kurzfristige Nachfragen, die sich aus kurzfristigen Aufträgen, Umdispositionen, etc. ergeben, kann immer noch ein Durchfahrtsrecht auf der Handelsplattform erworben werden.

c) Zugelassene Teilnehmer

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung stellt sich die Frage, welche Akteure überhaupt Zugang zum System haben sollen. A priori spricht nichts gegen einen freien Zugang. Der Kauf von bzw. der Handel mit Durchfahrtsrechten würde allen offen stehen. Theoretisch wäre es also sogar denkbar, dass z.B. der Kanton Uri Durchfahrtsrechte kaufen würde, um sie aus dem Verkehr ziehen und so das Verkehrsaufkommen weiter zu reduzieren. Zu verhindern gilt es in jedem Fall einen allfälligen Missbrauch im Zusammenhang mit dem Zahlungsverkehr. Deshalb erscheint uns eine Lizenzierung oder Registrierung der Marktteilnehmer sinnvoll.

Wer darf sich somit an den gemäss unserem Vorschlag dreimonatlich stattfindenden Auktionen der Durchfahrtsrechte beteiligen? Unsere Antwort: Alle, die sich vorgängig **registriert** haben und eine gültige **Zahlungsverbindung** angegeben haben. Es erscheint uns nicht sinnvoll, den Kreis der Auktionsteilnehmer auf Transportunternehmen zu limitieren, um allfälligen Missbrauch und Spekulation zu verhindern. Dies aus zwei Überlegungen:

- Das Missbrauchspotenzial/-wahrscheinlichkeit ist eher gering. Wer nimmt schon genügend Geld in die Hand, um diesen grossen Markt zu beeinflussen?
- Es würde einen sehr grossen Aufwand auf Betreiberseite erfordern, um alle Teilnehmer darauf zu überprüfen, ob sie ein Transportgewerbe betreiben oder nicht. Dazu kommt die Möglichkeit, "Scheinfirmen" zu gründen, falls jemand unbedingt teilnehmen möchte.

4.2.3 Handel der Durchfahrtsrechte

Der Handel nach der Anfangszuteilung, der sogenannte Sekundärmarkt, stellt sicher, dass die anfängliche Verteilung weiter optimiert und letztlich die „wertvollsten“ Transporte durchgeführt werden. Wenn ein Transporteur z.B. bei der Auktion keine oder zu wenige Durchfahrts-

rechte erworben hat, kann er diese später auf dem Sekundärmarkt beschaffen. Der Sekundärhandel kann zentral an einer Börse oder direkt zwischen den beteiligten Firmen stattfinden (mit oder ohne Intermediäre, sogenannte Broker).

Börsentypen: Börsen lassen sich einerseits nach dem gehandelten Gut unterscheiden: So gibt es Waren-, Dienstleistungs-, Devisen- und Wertpapierbörsen. Andererseits lassen sich so genannte Parkettbörsen (oder **Präsenzbörsen**) wie die New York Stock Exchange oder die Frankfurter Börse und **virtuelle Börsen** im Internet unterscheiden. Noch überwiegen z.B. im Aktienhandel die Präsenzbörsen, aber der Trend geht ganz klar in Richtung Internetbörse, da hier die Marktteilnehmer ohne Zwischenhändler agieren können, was sowohl die Reaktionszeiten als auch die Transaktionskosten deutlich verringert. Das Funktionsprinzip ist bei allen Börsentypen das gleiche: Börsen sind grosse Marktplätze, auf denen Angebot und Nachfrage nach handelbaren Gütern aufeinander treffen. Es findet laufend eine aktuelle und repräsentative Preisbildung statt.

Es ist vorgesehen, den Handel von Durchfahrtsrechten gleich im Anschluss an die Auktion zu öffnen. Der Handel sollte bis zum Ende der jeweiligen Gültigkeitsdauer möglich sein. Wie und wo der Handel abgewickelt wird, zeigt der nächste Abschnitt.

a) Plattform

Grundsätzliche Möglichkeiten:

- **Keine Plattform:** Transporteure handeln direkt untereinander oder unter Zuhilfenahme der Vermittlungsdienste von Brokern.
 - Vorteil: Geringer Aufwand, es muss kein neues System geschaffen werden. Der Regulator kann sich auf die Auktion und die Kontrolle beschränken.
 - Nachteile: Es gibt keine Preistransparenz. Die Handelsteilnehmer sind Kreditwürdigkeitsrisiken ausgesetzt. Der Handel ist möglicherweise wenig liquid. Eine Verknüpfung von Handel und Register ist schwierig. Es müsste wohl eine Meldepflicht für Transaktionen eingeführt werden.
- **Elektronischer Handel:** Der Handel findet online auf einer **Internet-Plattform** statt.²⁰
 - Vorteile: Einfache Lösung aus einer Hand: Auktion und Handel können auf der selben Plattform betrieben werden. Die Verknüpfung von Handel und Register ist einfach möglich, eine Meldepflicht für Transaktionen ist nicht nötig.

²⁰ Die Firma Capital-Info.Net AG (CIN AG) hat uns ihr Interesse an der Entwicklung einer solchen Plattform bekundet. Capital-Info.Net AG mit ihrer Geschäftseinheit Cintechnology ist Entwicklerin und Anbieterin von elektronischen Handelsplattformen und ganzen Börsensystemen, insbesondere für Finanzprodukte. Die regionale Berner Börse läuft beispielsweise auf einem CIN-System (E-Mail von Hans Rentsch, Capital-Info.Net AG, vom 18. Mai 2004).

- Nachteile: Ein spezielles System müsste geschaffen werden. Die Entwicklungskosten und Risiken eines solchen Projekts sind beträchtlich. Verschiedene rechtliche Fragen müssen geklärt werden (Wie werden Guthaben und Verbindlichkeiten abgerechnet, wer darf handeln, welche Rechtsnatur hat ein Durchfahrtsrecht, etc.).
- **Börse:** Der Handel könnte auch an einer bestehenden Börse abgewickelt werden.
 - Vorteile: Da die Handelsplattform bereits besteht, ist diese Lösung kostengünstiger.
 - Nachteile: Bestehende Plattformen sind für ganz andere Produkte konzipiert.²¹ Das Handelsvolumen dürfte kaum die nötige Grössenordnung erreichen.

Aus diesen Gründen kommen wir zum Schluss, dass ein elektronischer Handel in Form einer **Internet-Plattform** wohl die geeignetste Form der Abwicklung des Sekundärmarktes ist. Der Systementscheid wird auch von der Frage beeinflusst, ob die Alpentransitbörse eine nationale oder eine internationale Lösung sein soll.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass sich langfristig jene Lösung durchsetzen wird, welche mit den **geringsten Transaktionskosten** verbunden ist. Es wäre auch möglich, dass der Handel zuerst nur bilateral unter den Transporteuren und mit Hilfe von Brokern stattfindet, und sich später und mit zunehmendem Volumen an eine neue oder bestehende elektronische Börse verlagert.

b) Teilnahme am Handel

Grundsätzlich sollte die Teilnahme allen Interessenten offen stehen, welche sich vorgängig registriert und eine gültige Zahlungsverbindung angegeben haben. Möglicherweise sind weitergehende Anforderungen an eine Teilnahme nötig (z.B. Prüfung der Kreditwürdigkeit, Garantieverklärung).

Spekulation, d.h. Transaktionen mit dem Ziel, aus erwarteten Preisbewegungen Gewinne zu erzielen, lässt sich nicht verhindern. Sofern einzelne Handelsteilnehmer jedoch nicht über einen Informationsvorsprung oder Möglichkeiten zur Angebotsbeeinflussung verfügen, lassen sich im Prinzip damit keine systematischen Gewinne erzielen. Schliesslich ist anzumerken, dass spekulative Händler sowohl der Preisfindung als auch der Liquidität förderlich sind.

²¹ Die Eurex beispielsweise stellt hoch standardisierte Finanzterminkontrakte zum Handel und Clearing bereit, die auf Kassamarktinstrumenten (z.B. Aktien, Anleihen, etc.) basieren. Die Kontrakte sind so ausgelegt, dass sie eine möglichst grosse Zahl von Produktnutzern ansprechen. Die Eurex ist deshalb wenig geeignet für den Handel von Terminmarktprodukten, die (wie Alpentransitrechte) hinsichtlich Produktausgestaltung, Marktgrösse und/oder Produktnutzer eher stark spezialisierten Märkten zuzuordnen sind. Von Seiten der Eurex ist deshalb kein Interesse an der Abwicklung der Alpentransitbörse vorhanden. Der zuständige Mitarbeiter empfiehlt eher einen business-to business (B2B)-ähnlich organisierten Marktplatz, der speziell für den Handel von Transitrechten ausgestaltet werden kann (E-Mail von Lothar Kloster, Market Development Derivatives Market der Eurex, vom 9. Januar 2004).

c) Annulationsmöglichkeit

Das Modell Cap-and-Trade sieht unter normalen Umständen **keine Rückgabemöglichkeit** vor. Wenn jemand auf sein ersteigertes oder später erworbenes Durchfahrtsrecht verzichten möchte, kann er es auf dem Sekundärmarkt anbieten. Würde eine Rückgabemöglichkeit bestehen, könnte er spekulieren, ob er auf dem Markt oder bei der Rückgabe den höheren Preis erzielt ("parallele Märkte"). Der Betreiber müsste sich überlegen, wie er eine zurückgegebene Reservation wieder in den Verkauf bringt. Beim zu erwartenden Nachfrageüberhang findet ein Verkäufer wohl immer jemanden, der ihm sein Recht abkauft. Der Handel kommt kurz vor Ablauf der Gültigkeitsfrist von selber zum Erliegen. Wer sein Recht bis dahin nicht ausgeübt hat, verliert das Transitrecht und den dafür bezahlten Preis.

Wenn ein Alpenübergang für eine bestimmte Zeitdauer **geschlossen** ist, sollte eine Verlängerung oder Rückgabe des Durchfahrtsrechts möglich sein. Wenn z.B. der Gotthard nach einem Brand für mehrere Monate geschlossen wird, muss eine Lösung für die nicht eingelösten Durchfahrtsrechte der betreffenden Periode gefunden werden. Dabei muss differenziert werden: Da es keine Durchfahrtsgarantie für einen bestimmten Zeitpunkt gibt, ist eine kurzfristige Sperrung keine "Schlechterfüllung" des Betreibers. Wenn hingegen der Tunnel mehrere Wochen geschlossen werden muss, dann sollte eine Rückgabe des Durchfahrtsrechts zum ursprünglichen Kaufpreis (sei es via Auktion oder auf dem Sekundärmarkt) möglich sein. Wir schlagen folgende konkrete Lösung vor:

- Bei Betriebsunterbrüchen von weniger als einer Woche besteht kein Rückgaberecht, und das Durchfahrtsrecht wird nicht verlängert.
- Bei Betriebsunterbrüchen zwischen einer Woche und einem Monat wird das Durchfahrtsrecht um einen Monat verlängert.
- Bei Betriebsunterbrüchen über einem Monat besteht ein Rückgaberecht zum ursprünglichen Kaufpreis. Alternativ kann das Durchfahrtsrecht ohne Mehrkosten um die Dauer des Betriebsunterbruchs verlängert werden. Bei einem längeren Betriebsunterbruch müssten zudem die vorgesehenen Auktionen neuer Durchfahrtsrechte verschoben werden. Vertieft zu prüfen wäre, ob im Sinne einer koordinierten Lösung für den gesamten Alpenraum die Gültigkeit eines Durchfahrtsrechts auf andere Alpenübergänge ausgedehnt werden könnte, wenn ein Alpenübergang für längere Zeit geschlossen werden muss.

4.2.4 Sonderbehandlung Kurzstreckenverkehr

Heute wird in der Schweiz der Kurzstreckenverkehr, „S“-Verkehr²² genannt, im Dosiersystem bevorzugt behandelt. Die EU hat diese Praxis als nicht diskriminierend anerkannt. Daher will auch das geplante Reservationssystem an ihr festhalten. Sobald aber die Reservation kos-

²² Güterverkehr zwischen den meisten Deutschschweizer Kantonen und der Südschweiz mit Ladung ausschliesslich für oder von diesem Landesteil.

tenpflichtig und/oder obligatorisch wird, könnte dies sehr wohl als diskriminierend betrachtet werden.²³

Würde man mit der Einführung einer Alpentransitbörse auf die Sonderbehandlung des Kurzstreckenverkehrs verzichten, hätte dies jedoch eine Benachteiligung des Binnenverkehrs zur Folge, weil der Preis eines Durchfahrts- bzw. eines Reservationsrechts eine kurze Binnenfahrt prozentual viel stärker verteuern würde als den Transitverkehr auf der Langstrecke. Damit würde die Alpentransitbörse in der Schweiz vor allem den alpenquerenden Binnenverkehr verteuern, was politisch unerwünscht wäre. Die Alpeninitiative hat dies auch erkannt und schlägt daher vor, den Preis eines Durchfahrtsrechts kilometerabhängig zu definieren. Diese Lösung kann allerdings nur umgesetzt werden, wenn die Vergabe der Transitrechte zu einem festen Preis erfolgt. Bei einer Auktion ist dieser Weg hingegen nicht gangbar.

Trotzdem müssen Erleichterungen für den Binnenverkehr diskutiert werden. Aus Sicht einer international kompatiblen Lösung ist das entscheidende Kriterium jedoch nicht der „Binnenverkehr“, sondern die **Länge einer Fahrt**. Es ist ja so, dass der Binnenverkehr selbst nicht homogen ist. Eine Fahrt Erstfeld-Airolo ist viel kürzer als eine Fahrt Liestal-Chiasso und würde deshalb durch den Preis für ein Durchfahrtsrecht deutlich stärker verteuert. Eine Fahrt zwischen Innsbruck und Bozen ist zwar nicht Binnenverkehr aber nur 115 km lang. Die Fahrt zwischen Aosta und Cluses ist rund 90 km, diejenige zwischen Aosta und Martigny gut 70 km lang. All diese Fahrten sind kürzer als eine Fahrt zwischen z.B. Luzern und Bellinzona von knapp 140 km. Im Folgenden soll deshalb nicht mehr vom "S"-Verkehr die Rede sein, sondern vom **Kurzstreckenverkehr (KSV)**.

Bei allen Modellen gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Der Kurzstreckenverkehr erfährt **keine Sonderbehandlung**.
- **Sonderbehandlung**: Es wird auf eine geeignete Weise versucht, die Last der Alpentransitbörse für den Kurzstreckenverkehr zu lindern.

Wie diese beiden Varianten in den einzelnen Modellen aussehen könnte, zeigen wir in den nächsten drei Absätzen. Aus Gründen der Nicht-Diskriminierung und der Praktikabilität steht jedoch die Variante "**Keine Sonderbehandlung**" im Vordergrund.²⁴

Je höher der Preis für ein Durchfahrtsrecht, desto mehr stellt sich das Problem für den Kurzstreckenverkehr, der überproportional verteuert würde. Es gibt mehrere Möglichkeiten, dieses Problem zu entschärfen:

- Der Kurzstreckenverkehr wird vom gesamten ATB-System **ausgenommen**. Dadurch wird allerdings die angestrebte Plafonierung gleich wieder durchbrochen; das Verlagerungsziel

²³ Vgl. Institut für Europarecht der Universität Fribourg (2003), Rechtliche Vereinbarkeit einer Alpentransitbörse mit dem Landverkehrsabkommen EU/CH.

²⁴ Damit soll in keiner Weise die heutige Situation in Frage gestellt werden. Die Bevorzugung des „S“-Verkehrs ist aus regionalwirtschaftlichen und -politischen Gründen gerechtfertigt.

kann so nicht erreicht werden. Verstärkt würde sich in diesem Fall auch die Frage nach der Diskriminierung der ausländischen Transporteure stellen (vgl. hierzu Kapitel 6.2.2).

- Die Durchfahrtsrechte könnten in **mehrere Kategorien** unterteilt werden. Die Einteilung könnte z.B. nach Herkunft und Destination (Kurzstrecken- und Binnenverkehr; Import-/Exportverkehr; Transitverkehr) oder nach Fahrzeuggewicht erfolgen. Da im KSV der Anteil leichter Fahrzeuge überproportional hoch ist, könnte man auf diesem Weg eine indirekte Bevorzugung des KSV erreichen: Ein relativ hoher Plafond für leichte Fahrzeuge hätte einen tieferen Preis für diese Transitrechte und damit auch für die Mehrheit des KSV zur Folge.
- Als mögliche Variante könnte man für Fahrten mit kurzen Distanzen eine **Ermässigung** der Kosten für ein Durchfahrtsrecht einführen. Im Vordergrund steht eine distanzabhängige Rückerstattung, die unabhängig von der Nationalität des Fahrzeugs oder des Transporteurs ausbezahlt wird. Ein mögliches Schema könnte z.B. folgendermassen aussehen:

Fahrtlänge	Rückerstattungssatz
< 25 km	80%
25 – 50 km	70%
50 – 75 km	60%
75 – 100 km	50%
100 – 150 km	25%
150 – 200 km	10%

Die Umsetzung einer solchen Rückerstattung dürfte in der Praxis jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten stossen und eröffnet grundsätzlich die Gefahr von Missbrauch und Marktverzerrungen. Insbesondere stellt sich die Frage, welcher Preis (Marktpreis, Kaufpreis, Auktionspreis) die Berechnungsgrundlage für die Rückerstattung bildet.

Zu all diesen Sonderbehandlungs-Varianten ist grundsätzlich kritisch anzumerken, dass billiger oder sogar gratis zur Verfügung gestellte Durchfahrtsrechte fragwürdige Anreize zur Folge hätten. So bekämen Logistikanbieter z.B. einen Anreiz, ihre Lager nördlich und südlich des Gotthards in der Schweiz anzusiedeln und so mehr Kurzstreckenverkehr zu generieren.

4.3 Spezielle Vorkehrungen für die Implementierungsphase

In diesem Kapitel wollen wir einige Aspekte vertiefen, die sich im Zusammenhang mit der Einführung von Modell A stellen. Es wäre naheliegend, die Anzahl alpenquerender Fahrten auf der Strasse erstmals 2009 zu plafonieren (Ziel Verlagerungsgesetz) und vorher den status quo aufrecht zu erhalten (Tropfenzähler). Für das Jahr 2009 ist aber gemäss Prognosen des BAV bzw. der Projektorganisation Monitoring Flankierende Massnahmen mit über 1.05 Mio. alpenquerenden LKW-Fahrten durch die Schweiz zu rechnen. Diese Prognose bezieht sich auf den Fall, wenn alle beschlossenen Verlagerungsmassnahmen ergriffen werden (ohne Verlagerungsmassnahmen würden für das Jahr 2009 sogar rund 1.4 Mio. Fahrten erwartet, vgl. Grafik 4-1). Die Reduktion auf 650'000 Fahrten würde also von einem Jahr zum anderen knapp 40% betragen. Dies hätte schwerwiegende Reaktionen auf dem Transportmarkt

zur Folge. Weder liesse sich in der kurzen Zeit ein genügendes ROLA-Angebot aufbauen, um den verdrängten Verkehr aufzunehmen, noch könnte in der kurzen Zeit so viel Verkehr auf den UKV umsteigen. Also würde ein wesentlicher Teil dieser Fahrten entweder auf ausländische Alpenkorridore ausweichen oder überhaupt nicht mehr durchgeführt.

Um diesen Anpassungsschock etwas zu glätten, wäre es sinnvoll, das Modell Cap-and-trade schrittweise einzuführen und den Plafond der alpenquerenden Fahrten **kontinuierlich zu senken**. So können alle beteiligten Akteure in den ersten Jahren Erfahrungen sammeln, ohne bereits einem sehr starken Nachfragedruck ausgesetzt zu sein. Für uns stehen die folgenden Aspekte zur Diskussion:

- schrittweise Absenkung der jährlichen Verkehrsmenge,
- Verteilung dieser Fahrten auf die vier Alpenübergänge,
- Einschränkung der zeitlichen Gültigkeit der Durchfahrtsrechte (zur besseren Verteilung der Fahrten und damit zur Reduktion der Staugefahr),
- mögliche vorübergehende Alternativen zur reinen Auktion der Durchfahrtsrechte.

4.3.1 Jährliche Verkehrsmenge durch die Schweizer Alpen

Angenommen es gelänge, die politischen und rechtlichen Hindernisse rasch aus dem Weg zu räumen und die Alpentransitbörse per 1. Januar 2006 einzuführen. Bei einer schrittweisen Reduktion des Plafonds würde sich der Nachfrageüberhang jährlich etwas erhöhen (letzte Spalte in Tabelle 4-3), was eine langsame Anpassung des Transportmarktes und des Preises für das Durchfahrtsrecht erlaubt. Ausgehend vom Referenzfall gemäss Grafik 4-1 könnte ein möglicher Implementierungspfad wie folgt aussehen:

Tabelle 4-3: Jährliche Absenkung des Plafonds für alpenquerende LKW-Fahrten

Jahr	Strasse (Prognose ohne ATB)			Durchfahrtsrechte	
	Transit (1'000 Fzge)	B//E (1'000 Fzge)	Total (1'000 Fzge)	Vergeben (1'000 Stk.)	Lücke (1'000 Stk.)
2006	588	542	1'130	1050	80
2007	505	537	1'041	900	141
2008	500	539	1'039	750	289
2009	508	542	1'051	650	401

Bei einer Beschränkung der alpenquerenden Fahrten auf 1'050'000 im ersten Betriebsjahr wäre die (Angebots-)Lücke bzw. der Nachfrageüberhang mit 80'000 Fahrten relativ gering. In den beiden folgenden Jahren würde sich die Lücke jeweils rund verdoppeln. Dies gilt allerdings nur, wenn alle Verlagerungsmassnahmen greifen und die Nachfrage auf 1.13 Mio. Fahrten im Jahr 2006 zurückgeht. Ist dies nicht der Fall, dürfte die Zahl der Fahrten eher bei 1.3 Mio. Fahrten liegen (siehe Grafik 4-1, S. 49) und die Lücke entsprechend höher ausfallen.

4.3.2 Verteilung auf die vier Alpenübergänge

Wenn die Gesamtzahl der Fahrten plafoniert wird, ist es nicht möglich, den Verkehr zu lenken bzw. die Fahrten über einzelne Alpenübergänge zu begrenzen. Dies kann nur erreicht werden, indem ein Plafond für jeden Alpenübergang festgelegt wird. Im Folgenden skizzieren wir eine mögliche Aufteilung auf die vier Schweizerischen Alpenübergänge Gotthard, San Bernardino, Simplon und Grosser St. Bernard.²⁵ Aus den Zahlen in Tabelle 4-2 lässt sich die prozentuale Verteilung auf die vier Übergänge in den Jahren 1990 und 2003 berechnen:

Tabelle 4-4: Verteilung der Fahrten auf die Schweizerischen Alpenübergänge

	1990	2003	Mittelwert
Grosser St. Bernard	8.7%	5.6%	7.2%
Simplon	3.7%	5.6%	4.6%
Gotthard	74.8%	77.8%	76.3%
San Bernardino	12.8%	11.1%	12.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Quelle: ARE (2004), Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2003.

Die letzte Spalte zeigt den Durchschnitt der Werte der Jahre 1990 und 2003. Das Jahr 2001 wurde nicht berücksichtigt, da der Anteil des Gotthards auf Grund der Schliessung des Tunnels vermindert war. Wendet man diese Prozentsätze auf die Gesamtzahl der Durchfahrtsrechte an, ergeben sich ab dem Jahr 2006 folgende Plafonds:

Tabelle 4-5: Plafonds pro Jahr und Alpenübergang

	2003	2006	2007	2008	2009 usw.
Grosser St. Bernhard	72	75	64	54	47
Simplon	72	49	42	35	30
Gotthard	1'004	801	686	572	496
San Bernardino	143	125	108	90	78
Total	1'291	1'050	900	750	650

Die Festlegung von Plafonds pro Alpenübergang entspricht allerdings einer Segmentierung in **vier Teilmärkte**, auf denen sich entsprechend unterschiedliche Preise für ein Durchfahrtsrecht ergeben würden. Sollten die Preise für die verschiedenen Übergänge zu stark von einander abweichen, könnte dies ein Signal sein, dass die Verteilung des Globalplafonds ange-

²⁵ Vgl. Tabelle 4-2, S. 51.

passt werden sollte. Dabei wären neben der reinen Strassenkapazität aber auch Kriterien wie die Sicherheit und die Gesundheit der betroffenen Bevölkerung als Massstab zu nehmen.

Um diese Marktsegmentierung zu verhindern, ist es u.E. **vorzuziehen, die Plafonierung für alle vier Alpenkorridore zusammen vorzunehmen** und die Wahl des benutzten Alpenkorridors den Transporteuren zu überlassen.

4.3.3 Einschränkung der zeitlichen Gültigkeit der Durchfahrtsrechte

Wir haben weiter oben argumentiert, dass bei 650'000 Fahrten LKW-bedingte Stausituationen weitgehend der Vergangenheit angehören und dass deshalb auf eine weitere zeitliche Differenzierung der Durchfahrtsrechte verzichtet werden kann. Dies erhält einerseits die Flexibilität für die Transporteure aufrecht und ergibt andererseits eine grössere Zahl von gleichartigen Durchfahrtsrechten, was die Versteigerung und den Handel erleichtert (grösseres Handelsvolumen).

Möglicherweise wäre es jedoch nötig, in der **Einführungsphase** die Durchfahrtsrechte zeitlich einzuschränken, um die Staugefahr zu reduzieren, solange der Plafond noch relativ hoch ist. Betrachtet man die Verteilung auf die Werktage in den Monaten Oktober 2003 bis Februar 2004 (vgl. Tabelle 4-6), so fällt auf, dass die Verteilung auf die Wochentage über die Monate hinweg sehr stabil ist: Der Mittwoch ist der mit über 20% des Wochenverkehrs am meisten belastete Tag, knapp dahinter folgen der Dienstag und der Donnerstag. Etwas weniger Verkehr ist am Montag und am Freitag unterwegs, während das Verkehrsaufkommen am Samstag nur rund die Hälfte eines Montags ausmacht. Aufgrund dieser Verteilung machen wir einen Verteilungsvorschlag auf die Werktage und zeigen beispielhaft, was dies für den Gotthard pro Tag bedeuten würde (beide Richtungen).

Tabelle 4-6: Verteilung des Verkehrsaufkommens auf die Werktage (Gotthard; 10/03-02/04)

	Anzahl Tage	Anzahl Fzge	Durchschnitt/ Wochentag	Verteilung effektiv	Verteilung Vorschlag	Gotthard 2006	Gotthard 2007	Gotthard 2008	Gotthard 2009
Montag	21	66'655	3'174	17.8%	18.0%	2'772	2'376	1'980	1'716
Dienstag	21	72'064	3'432	19.2%	19.0%	2'926	2'508	2'090	1'811
Mittwoch	22	81'715	3'714	20.8%	21.0%	3'234	2'772	2'310	2'002
Donnerstag	22	75'476	3'431	19.2%	19.0%	2'926	2'508	2'090	1'811
Freitag	22	56'009	2'546	14.3%	14.0%	2'156	1'848	1'540	1'335
Samstag	22	34'310	1'560	8.7%	9.0%	1'386	1'188	990	858
Total	130	386'229	17'856	100.0%	100.0%	15'400	13'200	11'000	9'533

Quelle: ARE (2004), Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2003.

Angenommen, die Durchfahrtsrechte würden entsprechend unserem Vorschlag fix auf die Werktage aufgeteilt, dann dürften an jedem Mittwoch des Jahres 2006 also maximal 3'234 LKW den Gotthard durchqueren. Das ist rund 500 LKW weniger als heute, und entspricht in etwa dem Verkehrsaufkommen im Jahr 1994. Dadurch würde das Staurisiko also schon et-

was reduziert. Bereits ein Jahr später liegt die maximale Anzahl LKW an einem Mittwoch bei 2'772, was das Staurisiko weiter reduziert.

Bereits die Einschränkungen der Transitrechte ab 2006 wird zu einem stark verminderten Verkehrsaufkommen führen, womit auch die Staugefahr entsprechend sinkt. Wir vertreten daher die Ansicht, dass eine fixe Verteilung auf die Werktage eine übermässige Einschränkung der Transporteure und Einschränkung der gleichartigen, handelbaren Transitrechte bedeutet. Wir gehen davon aus, dass sich auch in Zukunft eine ähnliche Verteilung des Verkehrsaufkommens über die Wochentage "automatisch" ergibt.

Würde man dem Vorschlag der Alpen-Initiative (Factsheet zur Alpentransitbörse von 2004) folgen und die Durchfahrtsrechte auf die verschiedenen Alpenübergänge und Werktage dauerhaft verteilen, dann würde dies im Extremfall (Simplon, ab 2009) heissen, dass für Samstag gerade mal 52 Transitrechte versteigert werden. Eine solche Segmentierung und Verplanung der Nachfrage wäre mit unnötig hohen Transaktionskosten und Einschränkungen der Flexibilität der Nachfrage verbunden, die sich mit dem Verlagerungsziel nicht rechtfertigen lässt.

4.3.4 Mögliche Alternativen zur reinen Auktion der Durchfahrtsrechte

In der Einführungsphase der Alpentransitbörse könnte es sinnvoll sein, Alternativen zur reinen Auktion in Betracht zu ziehen. Insbesondere die Gratisvergabe wäre ein Mittel, die **Akzeptanz** bei den Transporteuren zu erhöhen und die Firmen, die bereits heute verlagern, zu belohnen. Im Vordergrund stehen also zwei Optionen (ev. kombinierbar).

a) Das Grossvater-Prinzip in der Einführungsphase

In Tabelle 4-7 ist dargestellt, wie das Grossvater-Prinzip während der Einführungsphase genutzt werden könnte. Im ersten Betriebsjahr werden nur ein Viertel aller verfügbaren Transitrechte öffentlich versteigert. Der Rest, 800'000 Durchfahrtsrechte, sind für die Transporteure reserviert, welche bereits 2005 die Alpenübergänge passiert haben. Da die ATB keine fiskalische Massnahme ist und es darum geht, den bisherigen Transporteuren den Einstieg etwas zu erleichtern, würden diese reservierten Transitrechte kostenlos (oder zu einem fixen, kleinen Betrag) abgegeben. Sie könnten aber wie die anderen auch gehandelt werden.

Im zweiten Betriebsjahr würde die Hälfte der letztjährigen Transitrechte an die Benutzer von 2006 abgegeben. Konkret heisst dies, dass pro zwei Durchfahrten im Jahr 2006 Anrecht auf ein Durchfahrtsrecht in 2007 besteht. Nach dem selben Prinzip wird noch zwei Jahre verfahren. 2008 gibt es ein "Grossvaterrecht" pro drei Durchfahrten, im 2009 noch ein Recht pro vier Durchfahrten. Die Quote der reservierten Rechte nimmt damit in jedem Jahr etwas ab, bis im Jahr 2010 erstmals alle Transitrechte versteigert werden.

Tabelle 4-7: Grossvater-Prinzip (Aufteilung in der Einführungsphase)

	2006	2007	2008	2009	2010 usw.
Total	1'050	900	750	650	650
Grossvater (%)	76%	58%	40%	29%	0%
Grossvater (Stk.)	800	525	300	188	0
Auktion (%)	24%	42%	60%	71%	100%
Auktion (Stk.)	250	375	450	463	650

Ein solches Vorgehen hat den Vorteil, dass der Einstieg in die Alpentransitbörse (Modell Cap-and-trade) den "Grossvätern" etwas schmackhafter gemacht wird. Sie erhalten ein beträchtliches Kontingent an Transitrechten, welche aufgrund ihrer Handelbarkeit einen konkreten Geldwert darstellen. Da die Grossvaterrechte nicht 100% der verfügbaren Transitrechte ausmachen, kommt es dennoch zu einer Auktion der verbleibenden Rechte, was es erlaubt, diese Mechanismen ebenfalls einzuspielen. Für neu in den Markt eintretende Teilnehmer hat es genügend Möglichkeiten, Transitrechte zu erwerben: Entweder in der Auktion oder auf dem Sekundärmarkt.

Diesen Vorteilen stehen aber auch gewichtige Nachteile gegenüber:

- Die Identifikation der „Grossväter“ und die Zuteilung der Durchfahrtsrechte ist natürlich mit einem gewissen Aufwand verbunden. Es stellt sich vor allem die Frage, wie die 800'000 Transitrechte für 2006 verteilt werden, da dafür ja bereits die Fahrten 2005 erhoben werden müssen.²⁶ Für die LKW, die mit einem LSVA-Gerät ausgestattet sind, wäre allenfalls eine automatische Erfassung am Übergang denkbar (dies hängt auch von der betrieblichen Umsetzung der ATB ab). Denkbar wäre auch eine Verteilung nach dem Zufallsprinzip.
- Es besteht ein Anreiz, im Jahr 2005 möglichst viele Fahrten durch die Schweiz zu generieren, um 2006 davon zu profitieren.

b) Kombinierte Strassen-Schienen-Zertifikate

Eine Ausdehnung der Alpentransitbörse auf Schienentransporte (ROLA, Kombiverkehr) würde eine andere Lösung des Erstallokationsproblems ermöglichen. Ecoplan hat bereits 1994 die Idee von kombinierten Strassen-Schienen-Zertifikaten lanciert, wonach eine bestimmte Menge alpenquerender Gütertransporte auf der Schiene Anrechte für alpenquerende Stras-

²⁶ Da der Zeitplan sehr eng ist, wäre es möglich, erst die Fahrten 2006 zu erheben und mit dem System 2007 zu starten.

sengütertransporte generieren würde.²⁷ So könnte der Modal-Split zwischen Schiene und Strasse direkt gesteuert werden.

Die Ausgabe solcher Zertifikate könnte entweder als Alternative oder als Ergänzung zu einer Auktion erfolgen, insbesondere in der Einführungsphase. Im ersten Fall würden sämtliche Durchfahrtsrechte pro Alpenkorridor über Schienengütertransporte erstmalig verteilt. Auf dem Sekundärmarkt könnten diese Durchfahrtsrechte dann gehandelt werden. Im zweiten Fall würde ein (kleinerer) Teil der Summe aller Durchfahrtsrechte über solche Zertifikate auf den Markt gebracht. Der grössere Teil würde auktioniert oder verkauft. Je nach Lösung würde das Verhältnis zwischen der Anzahl Schienengüterfahrten (alpenquerende ROLA- bzw. UKV-Containertransporte) pro Durchfahrtsrechtzertifikat variieren.

Während bei einer Auktion dem Staat die Einnahmen dieser Auktion zufließen, weist das Modell der Strassen-Schiene-Zertifikate ganz andere **Verteilungseffekte** auf. Hier sind es die Transporteure im alpenquerenden Schienengüterverkehr, welche die Durchfahrtsrechte gratis zugeteilt erhalten. Entsprechend würden sich die Nachfrageverhältnisse im alpenquerenden Schienengüterverkehr massiv verändern. Faktisch wären diese Zertifikate einer zusätzlichen Subvention für den alpenquerenden Schienengüterverkehr gleichzusetzen. Entsprechend würde ein Bedarf nach zusätzlicher Regulierung dieses Marktes entstehen. Es müsste beispielsweise verhindert werden, dass die Bahnunternehmen den Nutzen dieser Zertifikate durch Preiserhöhungen abschöpfen. Konkret bedeutet dies, dass die bestehende Subventionierung des alpenquerenden Schienengüterverkehrs aufgehoben oder zumindest abgebaut werden könnte.

Von September bis November 2003 fuhren insgesamt rund 300'000 LKW auf der Strasse über die Schweizer Alpenübergänge. Demgegenüber wurden im gleichen Zeitraum 22'600 LKW auf der ROLA durch die Schweiz transportiert.²⁸ Das UKV-Volumen in den drei genannten Monaten betrug 2'833'000 Netto-Nettotonnen, umgerechnet auf LKW-Einheiten (20t pro LKW) entspricht dies zusätzlichen 141'650 LKW, d.h. knapp der Hälfte der tatsächlichen LKW auf der Strasse. Es wäre daher realistisch, pro Strassensendung auf der Schiene (UKV oder ROLA) dem Transporteur ein Transitrecht für die Strasse zu geben, zumindest am Anfang. Denn 2003 machte das jährliche UKV-Volumen (entspricht rund 560'000 LKW) tatsächlich nur knapp die Hälfte der Strassentransporte aus. Doch dieses Verhältnis könnte sich bis 2009 auf 85% steigern (bei gleichbleibendem UKV-Volumen). Dann wären – erst recht zusammen mit der ROLA – bei einer 1:1-Vergabe keine Rechte mehr übrig mehr für eine Versteigerung.

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung dieses Modells ergeben sich **zwei Probleme**:

- Beim unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) stellt sich die Frage nach dem Empfänger des gutgeschriebenen Durchfahrtsrechts. Anders als bei der ROLA sind hier u.U.

²⁷ Vgl. Ecoplan/Lundsgaard-Hansen (1994), Umsetzung Alpeninitiative. Ein marktwirtschaftliches Massnahmenpaket und Vorschläge zu dessen Realisierung.

²⁸ ARE (2004), Monitoring flankierende Massnahmen - Monatsinfo Dezember 03.

mehrere Strassentransporteure am gleichen Transport beteiligt. Es wäre allenfalls denkbar, in diesem Fall das Durchfahrtsrecht dem Versender gutzuschreiben, der damit eine indirekte Verbilligung eines Strassentransport erwirken oder das Recht an der Börse verkaufen kann.

- Der Wagenladungsverkehr würde bei diesem System gegenüber UKV und ROLA systematisch benachteiligt.

5 Modell B: Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung

Die Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung (Modell B) ist eine **Weiterentwicklung** des zur Zeit diskutierten **Reservationssystems** (vgl. Kapitel 2.4.2).

Bei einer freiwilligen Lösung wie in Modell B wird für eine Alpenpassage auf der Strasse kein Durchfahrtsrecht benötigt. Der Kaufgegenstand ist hier das Recht, einen bestimmten Alpenkorridor **zu einem bestimmten Zeitpunkt ohne Wartezeit** zu durchqueren. Der Fahrer hat die Möglichkeit, vorgängig ein bestimmtes Zeitfenster (Slot) zu reservieren. Der Preis kann entweder fix vorgegeben sein oder an den verfügbaren Kapazitäten oder der Nachfrage ausgerichtet werden.

5.1 Technische und betriebliche Fragen

5.1.1 Teilnehmerquote

Der einzige Unterschied zum Reservationssystem besteht darin, dass die Reservation nicht mehr kostenfrei ist (bzw. mit rückerstatteter Schutzgebühr), sondern dass das Slotbenützungrecht an der Alpentransitbörse käuflich erworben werden muss.

Wie beim Reservationssystem ist die Teilnahme **freiwillig**, d.h. es besteht kein Zwang, eine Reservation zu tätigen; Fahrzeuge ohne Reservation werden als „Standby“ behandelt und dürfen die Alpenroute passieren, sobald Platz vorhanden ist. Die Teilnehmerquote, d.h. der Anteil der Fahrzeuge, welche Slots buchen, ist deshalb nicht nur vom Preis, sondern gleichzeitig stark von der Verkehrsmenge abhängig.

Berechnungen für das Jahr 2000 haben gezeigt, dass sich die insgesamt 242 Werktage, an denen der Schwerverkehr auf der Strasse zugelassen ist, gemäss Tabelle 5-1 auf die einzelnen Belastungsfelder (Verhältnis von PW zu LKW) verteilen.

Tabelle 5-1: Anzahl Tage des PW/LKW-Verhältnisses pro Jahr (Werktage 2000)

LKW / Tag	PW / Tag										Total
	6'000	7'000	8'000	9'000	10'000	11'000	12'000	13'000	14'000	>14'000	
1'000	5	4									9
1'250	4				1	1					6
1'500	9	1			1		1				12
1'750	30	5	3	7	1	4					50
2'000	77	6	1	2	4	1	2	1			94
2'250	40	9		1	1	1	1	1			54
2'500	2	1	3	4	1						11
2'750			1	3		1					5
3'000			1								1
> 3000											0
Total	167	26	9	17	9	8	4	2	0	0	242

Quelle: ASTRA/Rapp Trans (2004), Modellierung Reservationssystem.

Die daraus resultierenden Reisezeitgewinne sind in der nachfolgenden Tabelle 5-2 ersichtlich:

Tabelle 5-2: Simulationsergebnisse: Reisezeitgewinn durch das Reservationssystem (für Fahrzeuge mit Reservation bei rechtzeitiger Ankunft)

LKW / Tag	LKW / Tag									
	6'000	7'000	8'000	9'000	10'000	11'000	12'000	13'000	14'000	
1'000	6	n.s.	7	n.s.	8	n.s.	8	n.s.	12	
1'250	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
1'500	8	n.s.	11	n.s.	43	n.s.	141	n.s.	169	
1'750	n.s.	n.s.	n.s.	18	n.s.	132	Phase rot	Phase rot	Phase rot	
2'000	10	n.s.	7	n.s.	129	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	
2'250	9	9	32	105	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	
2'500	25	30	65	140	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	
2'750	58	73	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	
3'000	90	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	Phase rot	

Quelle: ASTRA/Rapp Trans (2004), Modellierung Reservationssystem.

Tabelle 5-3 zeigt Folgendes:

- Der Zeitgewinn ist an jenen Tagen am grössten, an denen das Verkehrsaufkommen so gross ist, dass Fahrzeuge ohne Buchung am gleichen Tag nicht abgefertigt werden können (Phase Rot²⁹). Im Jahr 2000 war dies an 15 Tagen der Fall, beim derzeitigen Jahresverkehrsaufkommen an rund 18 Tagen (Stand 2003).
- An weiteren 15 Tagen beträgt der Reisezeitgewinn für Fahrzeuge mit Reservationsrecht über 100 Minuten (im Vergleich zu solchen ohne Reservation). An 3 Tagen sind es zwischen 45 und 100 Minuten
- An 196 Tagen pro Jahr bringt das Reservationssystem für rechtzeitig eintreffende Fahrzeuge mit Reservation einen Zeitgewinn zwischen 0 und 15 Minuten (vgl. Tabelle 5-3). An weiteren 13 Tagen beträgt der Zeitgewinn 15 bis 45 Minuten.

Tabelle 5-3: Anzahl Tage pro Jahr mit Reisezeitgewinn durch Reservationssystem (für res. Fz. mit rechtzeitiger Ankunft)

Reisezeit- gewinn	Verkehrsaufkommen			
	Werktage 2000	Werktage 2000 +10%	Werktage 2000 +20%	Werktage 2000 +30%
0 - 15 Min.	196	150	77	40
15 - 45 Min.	13	38	83	49
45 - 100 Min.	3	9	20	66
> 100 Min.	15	9	7	9
Phase Rot	15	36	55	78
Total	242	242	242	242

Quelle: ASTRA/Rapp Trans (2004), Modellierung Reservationssystem.

Tabelle 5-3 zeigt auch, dass mit **zunehmendem Aufkommen** im alpenquerenden Strassen-güterverkehr (+10%, +20%, +30%) die Anzahl Tage mit hohen Reisezeitgewinnen für Fahr-zeuge mit Reservation stark ansteigt. Die Modellrechnungen zum Reservationssystem zei-gen, dass die Teilnehmerquote keinen grossen Einfluss auf die Zeitersparnis für Fahr-zeuge mit Reservation hat. Diese Aussage gilt für jene Tage, an denen das Verkehrsaufkommen so gross ist, dass Zeitersparnisse für Fahrzeuge mit Reservation entstehen.

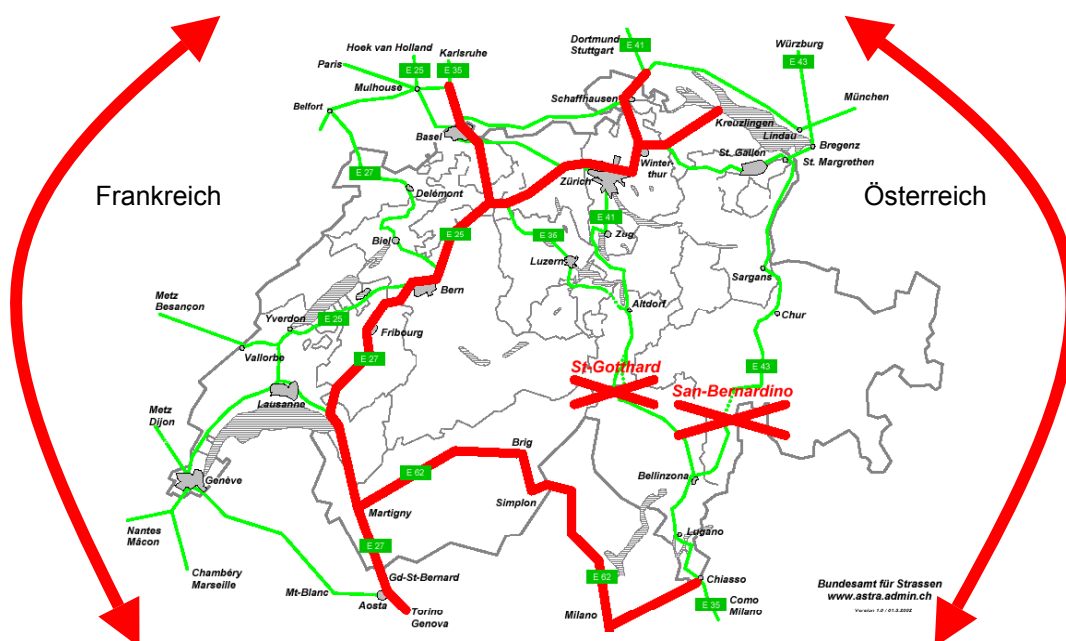
Während der Phase Rot (d.h. bei drohender Überschreitung der Dosierungskapazität auf den Achsen Gotthard und San Bernardino) haben nur Fahrzeuge mit einer Reservation das Recht, den Warteraum während dem reservierten Slot zu passieren. Für alle anderen Fahr-zeuge bedeutet Phase Rot, dass keine Durchfahrt am Gotthard und San Bernardino am glei-

²⁹ Rechtsgrundlage für die Phase Rot ist das Strassenverkehrsgesetz, Art. 27 und Art. 90.

chen Tag möglich ist, sondern eine der folgenden Alternativen gewählt werden muss (vgl. auch Grafik 5-1):

- Alternative Alpenpässe (Grosser St. Bernhard, Simplon)
- Umfahrung der Schweiz (z.B. über Brennerautobahn oder Frankreich)
- Warten im Warteraum auf folgenden Tag
- Verschieben des Transportauftrags

Grafik 5-1: Ausweichrouten bei Phase Rot



Quelle: ASTRA/Rapp Trans (2004), Modellierung Reservationssystem.

5.1.2 Anzahl der Durchfahrten

Im Modell „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“ soll die vorhandene Strassenkapazität möglichst effizient ausgenutzt werden. Das geplante System übernimmt dabei die Vorgaben des Tropfenzählersystems (vgl. 2.3.1), was zu Kapazitäten von 60 bis 150 LKW pro Stunde und Richtung führt. Bei 17 Zeitabschnitten à je eine Stunde pro Tag ergibt sich eine **tägliche Gesamtkapazität am Gotthard von 2'040 bis 5'100 LKW** in beiden Richtungen. Im ersten Halbjahr unter dem Tropfenzählersystem durchquerten eine durchschnittli-

che Anzahl von 3'500 LKW pro Tag den Gotthard in beiden Richtungen.³⁰ Das momentane Aufkommen beträgt am Gotthard also rund 110 LKW pro Stunde und Richtung.

Am San Bernardino wird die Anzahl der Durchfahrten durch die Kapazitäten des Tunnels im Einbahnverkehr vorgegeben. Sie beträgt zur Zeit rund 30 Lastwagen in beide Richtungen und Stunde. In den französisch-italienischen Alpentunnels ist die Kapazität durch den Fahrzeugabstand von 150 Metern (LKW und PKW) beschränkt. LKW werden an der Péage-Anlage auf 220 pro Stunde und Richtung dosiert.

Die Anzahl der zur Buchung freigegebenen Durchfahrten ist dieselbe wie beim Reservationsystem. Sie muss für jeden Tag aufgrund der Wochen- und Monatsganglinien festgelegt werden, unter Berücksichtigung von Feiertagen und voraussehbaren Ereignissen.

Tabelle 5-4: Anzahl Reservationsrechte (Beispiel)

	pro Tag	Slot 07-08 Uhr	Slot 12-13 Uhr	Slot 21-22 Uhr
Maximale Anzahl LKW-Durchfahrten am Tropfenzähler	2'200	150	100	120
./. Anzahl "S"-Fahrzeuge	400	20	20	20
./. Reserve für unvorhergesehene Kapazitätsminderungen	150	0	10	0
./. Reserve für Standby-Fahrzeuge	150	0	20	100
= Anzahl möglicher Buchungen	1'500	130	50	0

Tabelle 5-4 zeigt ein Beispiel für eine Verteilung der Reservationsrechte auf unterschiedliche 1-Stunden-Slots im Tagesablauf. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass der „S“-Verkehr weiterhin prioritär abgefertigt wird und daher kein Reservationsrecht erwerben muss. Der letzte Zeitabschnitt des Tages wird als Reserve ausgeschieden.

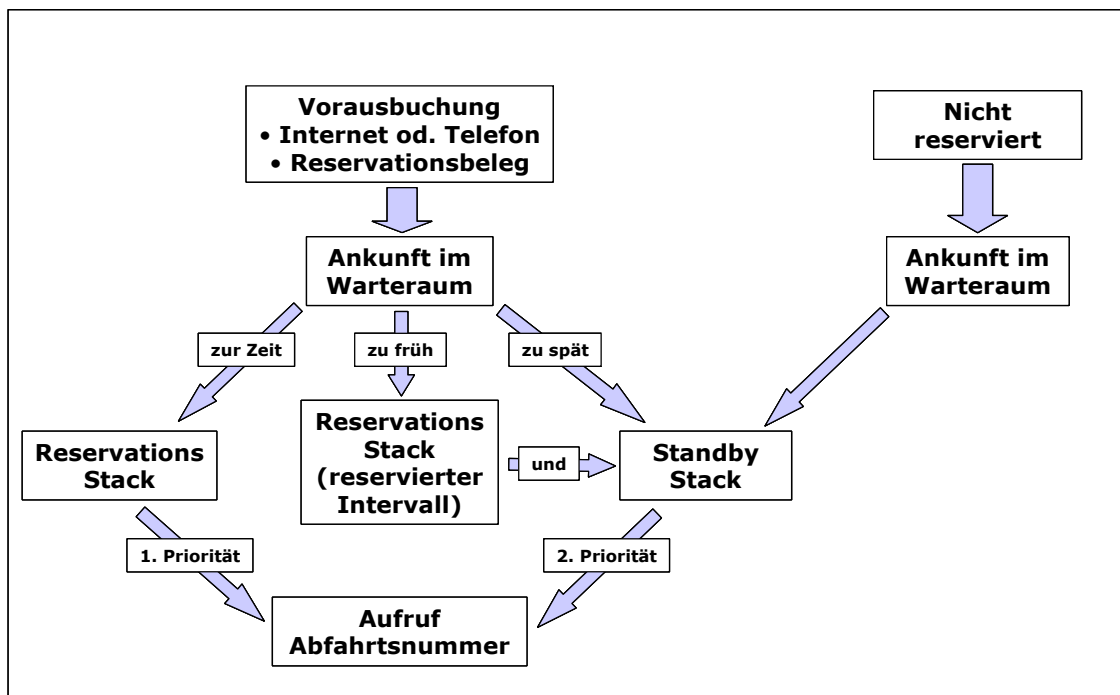
5.1.3 Länge der Slots

Zu diskutieren gibt bei diesem Modell neben der Anzahl der verfügbaren Slotbenutzungsrechte vor allem die Länge der Zeitfenster (Slots), für die eine staufreie Durchfahrt garantiert werden soll. Die staufreie Ausnutzung der optimalen Kapazität kann nur gewährleistet werden, wenn entweder die Reservekapazitäten sehr hoch angesetzt werden (was jedoch dem Effizienzziel widerspricht) oder die Dauer der Slots so kurz ist, dass sich der Verkehrsfluss zeitlich möglichst gut steuern lässt. Dabei muss insbesondere die bestehende Morgen- und Abendspitze gebrochen werden können. Bei den Studien für das Reservationssystem wurden Zeitfenster von einer oder zwei Stunden untersucht.

³⁰ ASTRA (2003), Erfahrungen mit dem Tropfenzählersystem für den Schwerverkehr am Gotthard. Halbjahresbilanz Oktober 2002 bis März 2003, Tabelle 3, S. 6.

Die Länge des Zeitfensters steht in Abhängigkeit von der zeitlichen Genauigkeit der Ankunft der Fahrzeuge am Checkpoint. Fahrzeuge, welche zu früh ankommen, müssen auf ihren Slot warten, sofern im vorangehenden Slot kein freier Platz mehr ist, und Fahrzeuge, welche zu spät ankommen, werden als Standby behandelt und verlieren damit ihr Slotbenutzungsrecht. Der für das Reservationssystem angedachte Mechanismus ist in Grafik 5-2 dargestellt.

Grafik 5-2: Nummernvergabe im Reservationssystem



Die Konsultation zum Reservationssystem hat gezeigt, dass die Transporteure gegenüber Slots von kurzer Dauer skeptisch eingestellt sind. Sie machen geltend:

- Nicht alle Transporte sind genügend planbar; insbesondere ist es oft unmöglich, den Zeitpunkt der Benützung des fraglichen Abschnitts auf der Transitachse auf eine Stunde genau zu planen.
- Doch selbst wenn die Planung auf eine Stunde genau wäre, hängt der Zeitpunkt der effektiven Durchfahrt durch den Reservationsabschnitt noch von vielen weiteren Faktoren ab, namentlich vom Verkehrsaufkommen und der Dauer der Staus auf den Zufahrtsstrecken, von Witterungsverhältnissen und Wartezeiten an der Grenze. Um dennoch pünktlich vor dem Reservationsabschnitt anzukommen, müssen grosse Reservezeiten eingeplant werden, die den Zeitgewinn durch die reibungslose Durchfahrt u.U. sogar überkompensieren.

Ein Expertenbeitrag am Workshop äusserte sich ebenfalls sehr skeptisch über Slots, deren Zeitdauer kürzer als ein Tag ist.

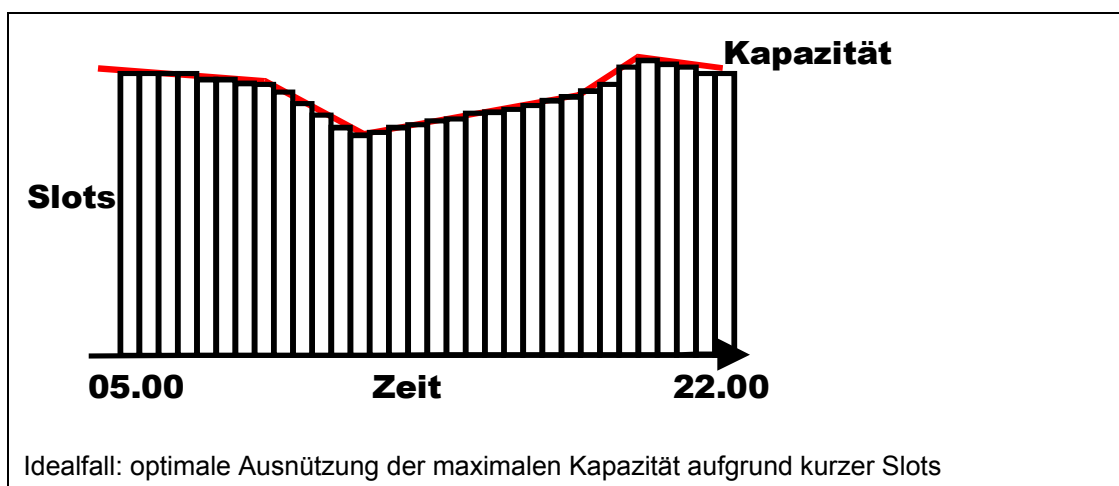
Andererseits wird bei den Diskussionen um den Güterverlad auf die Bahnen seitens der Transportbranche immer wieder geltend gemacht, dass Planbarkeit der Ankunft beim Strassen-transport viel besser sei als beim unzuverlässigeren Bahntransport.

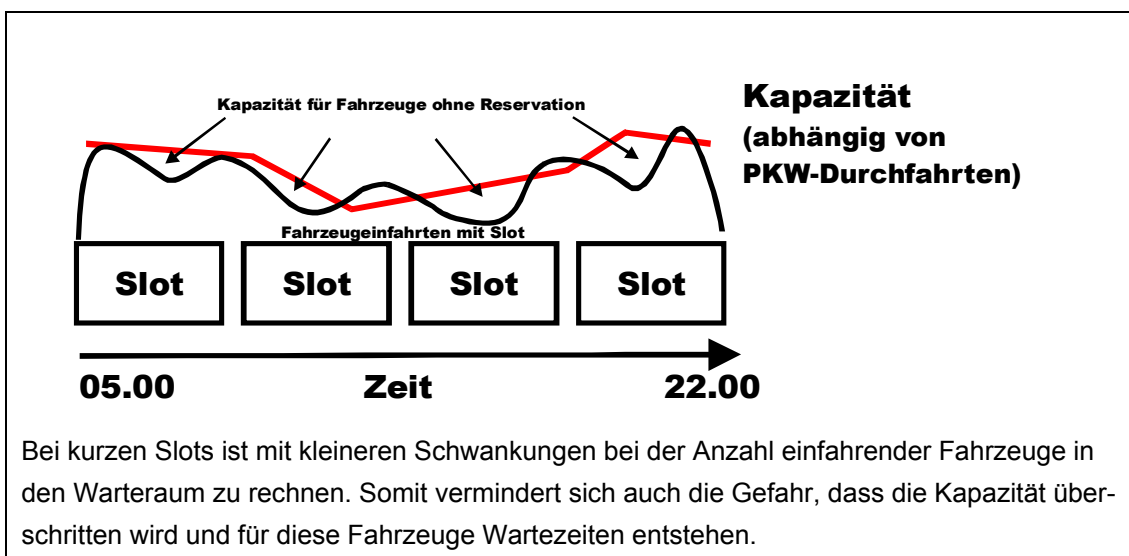
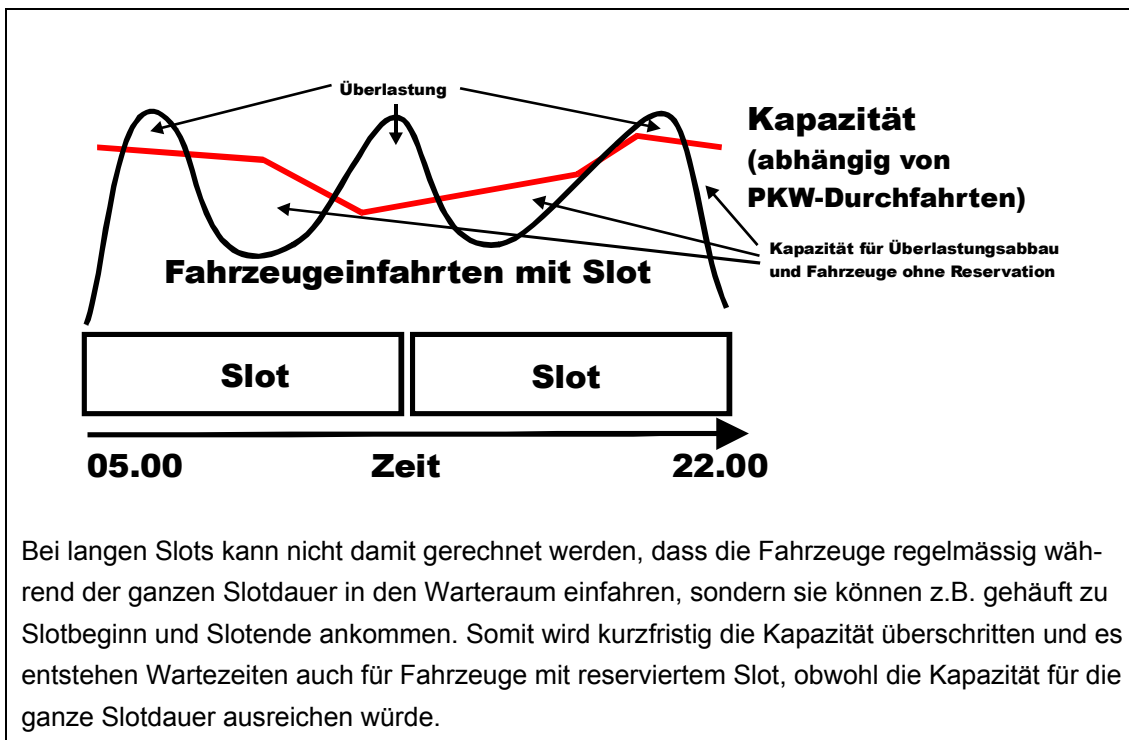
Bezüglich Planbarkeit können nicht alle Transportbedürfnisse über einen Leisten geschlagen werden, sondern der Markt muss differenziert betrachtet werden. Bei grossen Transporteuren ist jedenfalls eine Tendenz zu Systemverkehren mit festem Fahrplan festzustellen.

Der **staufreien Ausnutzung der Maximalkapazität** wohnt ein Zielkonflikt inne: Je mehr LKW's man staufrei durch einen Korridor schleusen will, desto kürzer müssen die Slots sein. Je kürzer jedoch die Slots sind, desto weniger praktikabel wird das System für Transporteure mit schlecht planbaren Transporten, und desto komplizierter wird eine Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung. Ebenfalls von Bedeutung ist die „Erfüllbarkeit“ der Slots, d.h. Fahrzeuge mit einem reservierten Slot müssen einen Vorteil daraus ziehen können, dass sie diesen gekauft haben. Je kürzer der Slot ist, desto höher ist die „Erfüllbarkeit“ einer schnellen Durchfahrt, je länger der Slot, desto grösser ist die Gefahr, dass Fahrzeuge mit reserviertem Slot nicht gleichmässig verteilt während der ganzen Slotdauer sondern „blockweise“ im Warteraum ankommen. Somit kann es vorkommen, dass kurzfristig die Kapazität überschritten wird und trotz reserviertem Slot einige Fahrzeuge ebenfalls im Warteraum warten müssen (jedoch nicht so lange wie die Fahrzeuge ohne reservierten Slot). Dies kann zu gewissen Zeiten (z.B. Slotbeginn, Slotende) bedeuten, dass überproportional viele Lastwagen für den Alpentransit anstehen, während es beispielsweise in der Mitte des Slots eher wenige sind. Um dem entgegenzuwirken, müssen genügend Reserven und infolgedessen weniger Reservationsrechte vorhanden sein, damit auch bei starkem Aufkommen die Wartezeiten minimal gehalten werden können. Reserven wiederum verhindern eine optimale Ausschöpfung der Kapazität des Systems.

Je kürzer also der Slot ist, desto besser kann die Gesamtmenge gleichmässig über die Zeit verteilt werden, was die nachfolgende Grafik 5-3 am Beispiel der Einfahrten in den Warteraum veranschaulicht.

Grafik 5-3: Grafische Darstellungen zu den Slotlängen





Da die Kapazität für LKW von der Anzahl PKW-Durchfahrten abhängig ist (siehe dazu auch Kapitel 2.3.1), ist diese im Tagesverlauf unterschiedlich hoch und im Voraus nicht genau berechenbar. Daher darf nicht die maximale mögliche Anzahl Reservationsrechte (150) angeboten werden, sondern nur so viele Reservationsrechte, wie anhand der Erfahrungswerte und unter Berücksichtigung einer Reserve für Kapazitätsschwankungen möglich sind, um eine wartefreie Durchfahrt garantieren zu können.

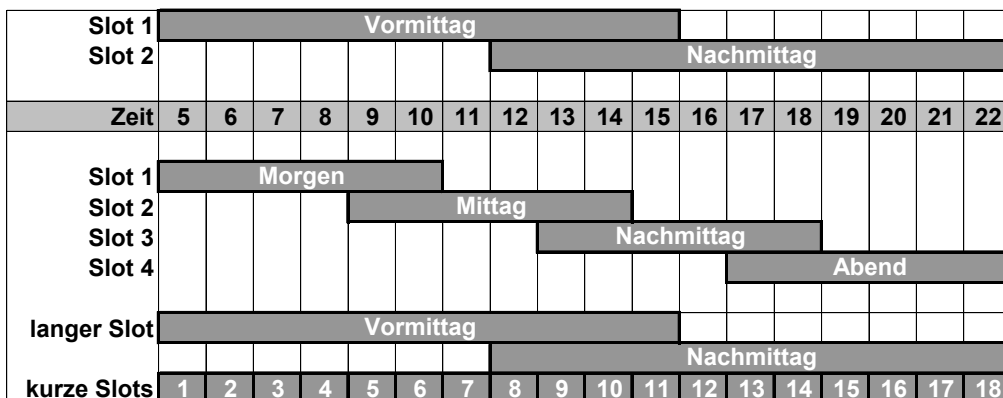
Kurze Slots könnten allerdings auch falsche Anreize setzen: Gerade die planbaren Transporte, die sich am ehesten für die Verlagerung auf die Bahn eignen, würden durch eine Alpen-

transitbörse bevorzugt. Andererseits kann ein Reservationsrecht, das während eines ganzen Tages gilt und nicht kapazitätslimitierend wirken soll, nur schwer zum Effizienzziel beitragen.

Denkbar wären auch Kompromisslösungen, zum Beispiel ein je 10-stündiger Vormittags- bzw. Nachmittagsslot (vgl. Grafik 5-4), deren Gültigkeitsdauer sich am Mittag überschneiden würde (5-15 Uhr und 12-22 Uhr). Die Überschneidung am Mittag vermeidet das Problem einer ‚scharfen‘ Grenze (welche Reservation bucht z.B. ein Transporteur, der mit einer Durchfahrtszeit von ungefähr 14 Uhr rechnet, wenn das eine Zeitfenster bis 14 Uhr und das nächste erst ab 14 Uhr gilt?). Zudem entspricht ein 10-stündiger Slot viel eher den Bedürfnissen der Transporteure nach erhöhter Flexibilität; so „genau“ sollte man planen können. Bei zwei Halbtageslots dürfte es aber kaum gelingen, den LKW-Stau (in den Tagesspitzen) wirksam zu bekämpfen. Eine diesbezüglich bessere Variante würde mit vier ebenfalls überlappenden Zeitzonen (Slots) à je 6 Stunden rechnen (Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend). Solche 6-Stunden-Slots sind genügend lang, um für die Planung einer Vielzahl der Transporte die notwendige Flexibilität zu gewährleisten, schöpfen jedoch die maximale Kapazität nicht aus bzw. erfordern genügend Reserve, um bei einem kurzfristig hohen Aufkommen die Fahrzeuge ohne Wartezeiten abfertigen zu können.

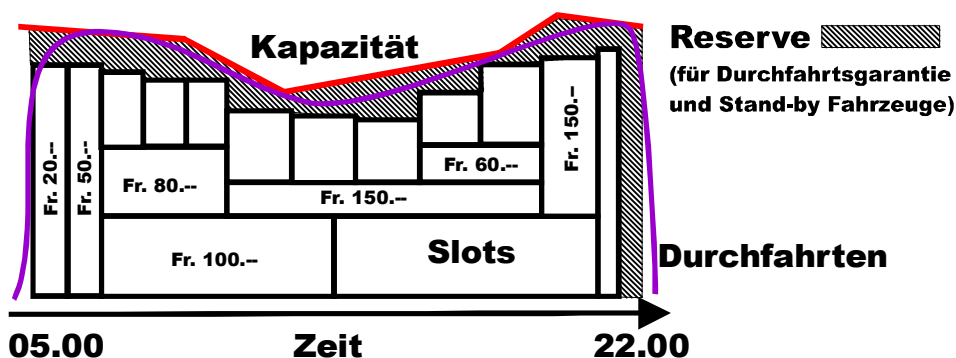
Um bei der Slotlänge den unterschiedlichen Bedürfnissen der Transporteure und Spediteure gerecht zu werden, könnte die Tageskapazität auch auf **lange und kurze Slots** aufgeteilt werden. Von beispielsweise 1'500 Passagen könnten jeweils deren 150 auf vier lange, je 6-stündige Zeitfenster verteilt werden, und die restliche Kapazität auf jeweils 1-stündige Slots, was im Durchschnitt 50 Reservationsrechte pro Stundenslot entsprechen würde. Die übrig bleibende Kapazität wird für Fahrzeuge ohne Reservationsrecht sowie zum Abbau von unvorhergesehenen Stausituationen verwendet. Aufgrund der zeitlich unterschiedlichen Nachfrage nach Reservationsrechten und der jeweiligen Flexibilität ergeben sich unterschiedliche Preise. Ein Reservationsrecht für einen langen Slot wird im Preis eher höher sein als für einen kurzen Slot in der verkehrsarmen Zeit, ein kurzer Slot an Randstunden oder in der nachfrageintensiven Zeit wird dagegen eher teurer sein. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Slotzeiten vom Betreiber eingehalten werden, d.h. ein Lastwagen mit einem Reservationsrecht für den Slot 05.00 bis 06.00 muss zu dieser Zeit auch den Warteraum passieren können, während der Besitzer eines Reservationsrechts für den langen 6-Stundenslot warten muss, bis die Besitzer eines Reservationsrechts für den kurzen Slot passiert haben.

Grafik 5-4: Verschiedene Varianten möglicher Slotlängen im Modell „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“



Nach einigen Monaten Betrieb des Slot-Reservationsystems wird ein bestimmtes Nachfrageverhalten nach Reservationsrechten ersichtlich sein (Tageszeit, Länge). Die Slots und die damit verfügbaren Reservationsrechte können dann so genau gewählt werden, dass eine nahezu optimale Kapazitätsauslastung erreicht wird. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass zu „Spitzenzeiten“ nur kurze Slots verfügbar sind, während in den verkehrsarmen Zeiten Reservationsrechte sowohl für kurze Slots mit günstigen Reservationsrechten als auch für lange Slots mit teuren Reservationsrechten angeboten werden.

Grafik 5-5: Beispiel für ein Angebot von verschiedenen Slotlängen je nach Kapazität



Das Slotbewirtschaftungssystem sollte aber **nicht zu kompliziert** und für alle Benutzer leicht verständlich sein. Je mehr unterschiedliche Slots es gibt, desto geringer wird deren Handelbarkeit (mangels Tauschpartnern), so dass auch aus diesem Grund der Differenzierung Schranken gesetzt sind.

5.1.4 Anforderungen an die Infrastruktur

Die Anforderungen hinsichtlich baulicher und technischer Einrichtungen sind dieselben wie beim Reservationssystem (Kap. 2.4.2), d.h. es wird davon ausgegangen, dass Schwerverkehrszentren mit Warteräumen für das Schwerverkehrsmanagement vorhanden sind. Da es sich bei diesem Modell um eine freiwillige Lösung handelt und das Verkehrsaufkommen nicht an allen Tagen die Kapazität übersteigt, müssen vor allem die fixen Kosten tief gehalten werden.

5.1.5 Weitere betriebliche Fragen

a) Buchungs- und Bezahlvorgänge

Die Reservation verläuft über eine Webseite im Internet. Nach einer einmaligen Registrierung können Transporteure und deren Fahrer ihre Reservation innerhalb der Slots buchen. Die verfügbaren Reservationsrechte zu jeder Stunde werden übersichtlich in einem Menü angezeigt (siehe nachfolgende Grafik) und können per Klick ausgewählt werden.

Grafik 5-6: Reservation im Internet

Slots							
St Gotthard N>S 15/07/2004							
Stunde	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
	11/07/2004	12/07/2004	13/07/2004	14/07/2004	15/07/2004	16/07/2004	17/07/2004
00 - 01	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
01 - 02	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
02 - 03	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
03 - 04	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
04 - 05	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
05 - 06	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
06 - 07	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
07 - 08	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
08 - 09	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
09 - 10	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
10 - 11	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
11 - 12	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
12 - 13	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
13 - 14	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
14 - 15	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
15 - 16	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
16 - 17	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
17 - 18	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
18 - 19	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
19 - 20	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
20 - 21	Sonntagsfahrverbot	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)	reservierbar (0/50)
21 - 22	Sonntagsfahrverbot	nicht reservierbar	nicht reservierbar	nicht reservierbar	nicht reservierbar	nicht reservierbar	nicht reservierbar
22 - 23	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot
23 - 24	Sonntagsfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot	Nachtfahrverbot

Quelle: www.reservationssystem.cbconseil.com

Die Reservation ist sowohl vom Büro als auch kurzfristig direkt vom anfahrenden LKW, der innerhalb eines Slot passieren möchte, möglich. Daher muss es neben der Internet-Buchung mindestens ein weiteres Zugangsmedium geben. Dafür stehen prinzipiell folgende Varianten zur Verfügung, die im Folgenden kurz erläutert und bewertet werden sollen: SMS, MMS, WAP oder mobiles Internet via GPRS, UMTS, WLAN.

Bei einer Buchung mittels SMS/MMS muss der Fahrer eine SMS/MMS mit definiertem Inhalt an eine vorgegebene Nummer schicken. Das System wertet die SMS/MMS automatisch aus. Der Versender erhält eine Rück-SMS/MMS mit der Bestätigung oder Ablehnung der Reservation.

Diese Variante ist eigentlich sehr einfach und unkompliziert. Sie kann jedoch nur für Reservierungen von Schweizer Mobiltelefonabonnenten genutzt werden, da eine Bezahlung über ausländische Handyverträge nur sehr schwierig zu realisieren ist. Eine Information der Fahrer über die Nutzung des SMS/MMS-Dienstes wäre machbar und ist nicht komplizierter als eine Information über die Buchung via Internet.

Grafik 5-7: Reservationsbestätigung per SMS



Derzeit noch nicht realisierbar, was aber in den nächsten Jahren sicherlich zum Alltag gehören wird, ist der mobile Internetzugang. Dieser kann neben WAP und GPRS auch über einen WLAN-Zugang oder UMTS-Zugang erfolgen. Damit kann die „Standard- Web-Oberfläche“ auch zum kurzfristigen Buchen unterwegs genutzt werden.

Eine Bezahlung ist beispielsweise per Kreditkarte möglich oder mittels eines Guthabenkontos, das vorab per Überweisung von der Transportfirma aufgeladen wird.

Ein gültiges **Reservationsrecht** ist entweder der Beleg, der im Internet generiert werden und ausgedruckt werden kann, das Slot-SMS/MMS oder aber das LSVA-Konto, wo die Slots „verbucht“ sind (siehe dazu auch Kapitel 4.1.4).


Der Beleg ist ein ausgedrucktes, mit Sicherheitsmerkmalen versehenes Papier (analog elektronische Bahntickets oder Busparking-Tickets in Paris). Das mit Referenz- oder Strichcode versehene Slot-SMS/MMS (siehe auch Kapitel 4.1.4) ist ebenfalls ein Beweismittel für den Besitz einer gültigen Reservation. Bei der Bypass-Variante wird bei der Einfahrt in den Warteraum der Reservationsbeleg oder das SMS/MMS vorgewiesen und je nach Gültigkeit erfolgt die Zuweisung in den Abfahrtsraum oder Warteraum. Mit diesen neusten Technologien ist es sogar möglich, individuelle Strichcodes für Papierdokumente und SMS/MMS zu kreieren, mit welchen die Einfahrt und Zuweisung automatisiert werden könnte (man muss den Strichcode einfach bei der Einfahrt an einen Automaten halten).

Im Rahmen des Konzeptes für das Reservationssystem am Gotthard wurde eine Internet-Reservationsplattform (www.reservationssystem.cbconseil.com) mit „Reservations-Pässen“ entwickelt. Diese Pässe könnten in ähnlicher Form verwendet werden.

Grafik 5-8: Beispiel eines möglichen Reservations-Belegs

PASS - Reservationssystem

Datum : 01/07/2004
Slot : 18:00 - 19:00
Tunnel : St Gotthard N>S


Reservationsnummer : 43

Abfahrt vom Schwerverkehrszentrum am 01/07/2004 zw. 18:00 und 19:00
Späteste Einfindungszeit am Schalter des SVZ um 19:00.

Zufahrtsplan siehe Rückseite (nicht implementiert).

Ihr Depot wird beim Einchecken im SVZ wieder ihrem
Reservationskonto gutgeschrieben, und kann dann für weitere
Reservationsen verwendet oder rückerstattet werden.

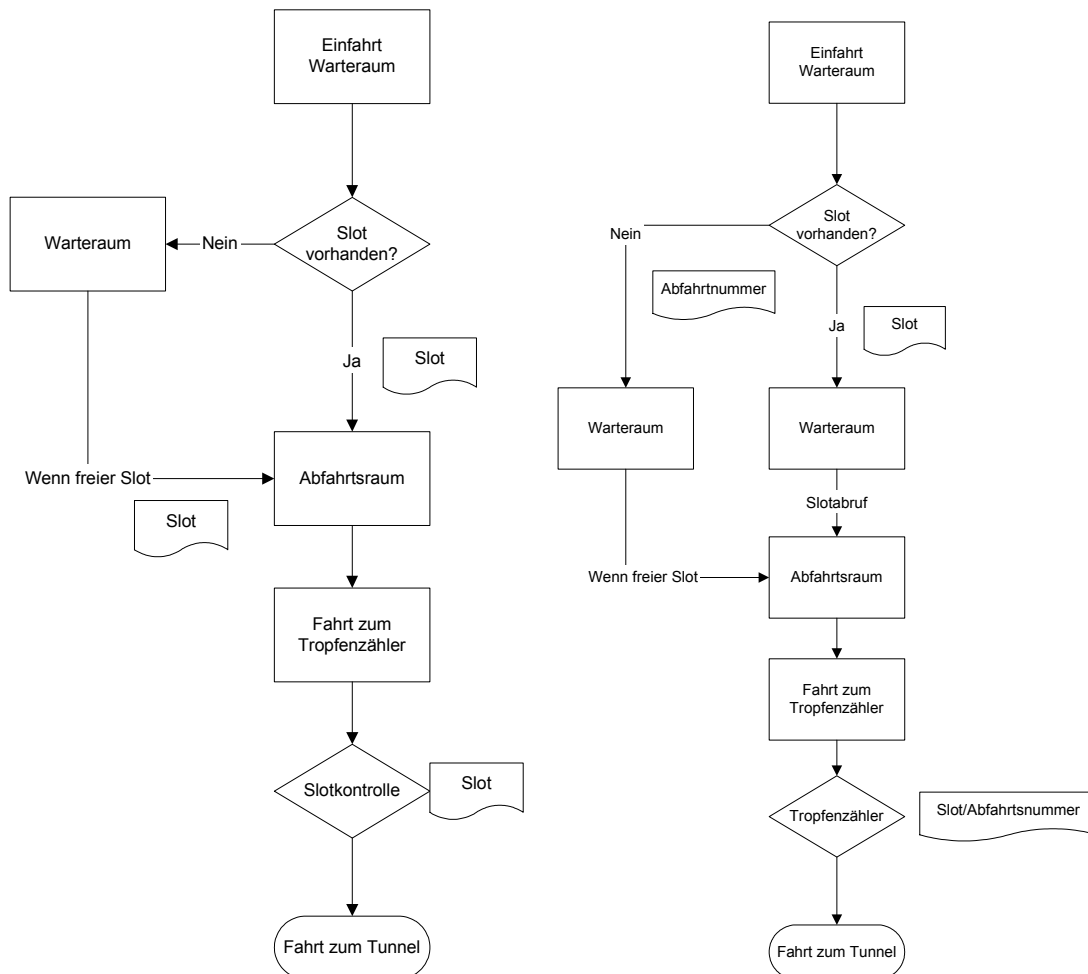
Quelle: www.reservationssystem.cbconseil.com, für ATB angepasst

Der Handel von Slots könnte mit einer entsprechenden Maske verlaufen, auf der die von den Transporteuren angebotenen Reservationen in einer Übersicht dargestellt werden. Die Zahlung des Käufers erfolgt gleichzeitig mit einem Kauf. Der Verkäufer bekommt den Betrag seinem Konto gut geschrieben. Möglicherweise wird davon eine Provision einbehalten.

b) Abwicklung im Warteraum und am Tropfenzähler

Je nach Organisation des Warteraums müssen die Fahrzeuge mit oder ohne Reservation bei der Einfahrt voneinander getrennt werden oder aber gemeinsam auf den Abruf ihrer Abfahrt warten, wobei diejenigen Fahrzeuge ohne Reservation beim Warteraum eine Abfahrtsnummer holen müssen, die je nach Verfügbarkeit/Kapazität aufgerufen wird.

Der Ablauf am Warteraum sieht daher folgendermassen aus:

Grafik 5-9: Ablaufschemata des Warteraums/Tropfenzählers (mit/ohne Bypass Warteraum)**Ablaufschema:****mit by-pass für Fahrzeuge mit Reservation****ohne by-pass für Fahrzeuge mit Reservation**

Eine Triage der Fahrzeuge mit oder ohne Reservation ist im fließenden Verkehr auf der Autobahn aus verschiedenen Gründen praktisch nicht möglich (Erkennung der Fahrzeuge mit Reservation; Signalisation, welches Fahrzeug in den Warteraum muss; Durchmischung LKW/PKW etc.). Lediglich bei Vorhandensein eines separaten LKW-Sonderfahrstreifens könnte eine solche Triage auf der Autobahn in Erwägung gezogen werden.

Es müssen daher alle Lastwagen die Autobahn verlassen und in den Warteraum geleitet werden. Bei sehr geringem LKW-Verkehr und störungsfreiem Betrieb der Rampe und des Tunnels werden die Lastwagen jedoch nicht ausgeleitet, sondern können direkt bis zum Tropfenzähler fahren, da die Kontrolle der Reservationsrechte in diesen Fällen nicht notwendig ist.

Je nach Ablaufschema fahren alle in den Warteraum und warten auf den Aufruf ihrer Reservation bzw. holen eine Abfahrtsnummer, wenn sie keine Reservation haben. Oder aber die

Fahrzeuge, welche eine gültige Reservation vorweisen können, werden direkt in den Abfahrtsraum geleitet.

Der „Reservationsbeleg“ ist anonym und kann dem Fahrer einfach mitgegeben werden. Da der Beleg nicht fahrzeuggebunden ist, müssen auch keine Angaben über das Fahrzeug im Reservationssystem gemacht werden. Es wäre also denkbar, dass ein Fahrer sein Reservationsrecht noch kurz vor dem Warteraum jemandem verkauft, falls er die Reservation nicht einhalten kann (z.B. wegen Ruhezeiten oder anderer Route). Die Reservation an sich ist an den ausgedruckten Beleg gebunden und kann nach erfolgtem Druck nicht mehr elektronisch übertragen werden. Lediglich eine Annullation ist möglich.

c) Kontrollvorgänge

Sowohl beim Warteraum als auch beim Tropfenzähler müssen die **Reservationsbelege** auf ihre Gültigkeit hin überprüft werden. Im vorherigen Abschnitt b) wurden bereits die verschiedenen Varianten besprochen. Bei der Kontrolle der Belege ist sicherzustellen, dass kein unberechtigter Lastwagen den Warteraum umgehen kann (Umfahren des Warteraums oder kein Abbiegen von der Autobahn). Entweder wird kurz nach der Ausleitung zum Warteraum die Durchfahrt von Lastwagen mit elektronischen Geräten überprüft und diejenigen, die nicht in den Warteraum abbiegen, angehalten. Auch beim Tropfenzähler wird nochmals überprüft, ob das Fahrzeug über einen Slot verfügt. Dabei müssen sich auch diejenigen Fahrzeuge ausweisen können, welche nicht im Voraus reserviert haben und im Warteraum auf eine nächste freie Abfahrt gewartet haben. Ein entsprechender „Passierschein“ muss ihnen im Warteraum übergeben werden („Abfahrtsnummer“). Fahrzeuge, welche unberechtigterweise den Warteraum umfahren haben und beim Tropfenzähler angehalten werden, müssen die Autobahn verlassen und zurück zum Warteraum fahren.

d) Vorgänge bei Verkehrsstörungen

Grundsätzlich verfällt eine Reservation bei zu später Ankunft. Hingegen kann bei Nachweis von höherer Gewalt (z.B. Verkehrsstörungen wie Stau oder Sperrung der Autobahn wegen Unfall oder Unwetter vor oder nach dem Warteraum) die Reservation annulliert oder umgebucht werden.

Bei einer Verkehrsstörung nach dem Warteraum müssen die Fahrzeuge im Warteraum so lange angehalten werden, bis sich die Situation normalisiert hat und sie in der Reihenfolge ihrer Reservation in den Abfahrtsraum gelassen werden.

Anders ist die Situation, wenn auf der Strecke zum Warteraum Verkehrsstörungen auftreten und Fahrzeuge ihre Reservation nicht einhalten können (z.B. Stau am Zoll in Basel oder Unfall im Belchentunnel). In solchen Fällen muss der Fahrer dem Personal im Warteraum den Nachweis über die Störung vorbringen (z.B. Bestätigung des Zollpersonals für Wartezeiten beim Zoll) und diejenigen Fahrzeuge, welche mit einer „abgelaufenen Reservation“ einfahren,

werden im Warteraum mit Priorität behandelt. Dabei muss sichergestellt werden, dass diese Fahrzeuge auch beim Tropfenzähler als „berechtigtes Fahrzeug“ erkannt werden.

e) Vorgänge bei Annullierungen

Der Handel mit den Reservationsrechten sollte grundsätzlich bis zur letzten Minute vor der Einfahrt in den Warteraum möglich sein. Wird jedoch ein Beleg ausgedruckt, so ist kein Handel mehr möglich. Ein Handel kann dann nur noch „physisch“ mit dem Beleg stattfinden (z.B. könnte ein Fahrer diesen Beleg noch an einer Raststätte verkaufen).

Kann nun aber ein Fahrzeug, das für einen bestimmten Slot vorgesehen ist, diesen nicht benützen, muss ein Ablauf definiert werden, um diese Reservation freizugeben. Es liegt nämlich auch im Interesse der Betreiberorganisation, dass die maximal zulässige Anzahl Fahrzeuge durchgelassen wird. Besteht nämlich noch die Möglichkeit, eine Reservation zu annullieren, so kann diese freie Kapazität im Warteraum für die Fahrt eines Fahrzeuges ohne Reservation verwendet werden, welches im Warteraum auf die nächste freie Durchfahrt wartet.

f) Datensicherheit und Datenschutz

Elektronische Buchungssysteme und Tickets sind vor allem im Flugverkehr und bei den Bahntickets schon fortgeschritten. Für eine Alpentransitbörse müssen dieselben Anforderungen gestellt werden, wie sie beispielsweise für Flugbuchungen gelten (einerseits für den Buchungsvorgang an sich, andererseits aber auch für das im System gespeicherte Profil).

5.1.6 Internationale Aspekte

Die Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung kann an einem einzelnen oder an mehreren Alpenübergängen – in der Schweiz wie im Ausland – implementiert werden. Ein Reservationsrecht bezieht sich allerdings immer nur auf einen Alpenübergang, eine Gültigkeit für mehrere Übergänge wäre betrieblich nicht machbar.

Um multiple Standards zu vermeiden und die Betriebskosten zu senken, könnte eine einheitliche Plattform für verschiedene lokale oder nationale ATB eingerichtet werden, auf der Reservationsrechte für verschiedene Alpenkorridore erworben oder gehandelt werden. Für den Betrieb einer solchen Plattform könnte an einen oder mehreren Bewerber eine Konzession vergeben werden.

5.2 Zuteilung und Handel

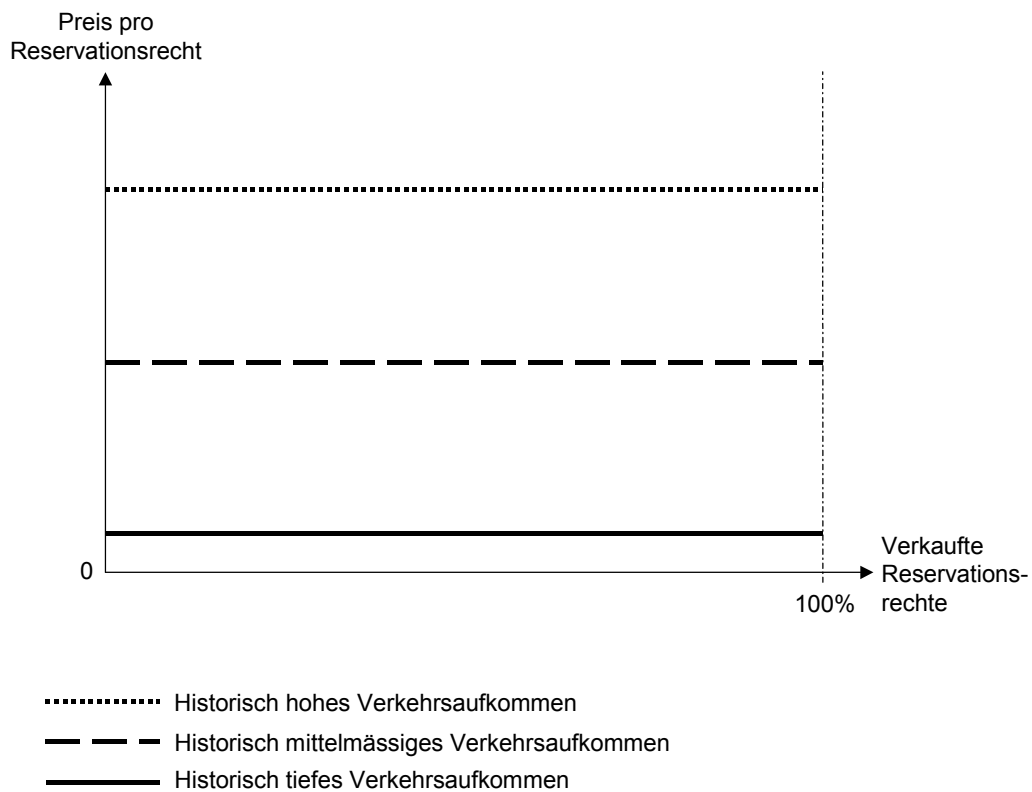
5.2.1 Zuteilung der Reservationsrechte

a) Ausgabeverfahren

Während im Modell A der Besitz eines Durchfahrtsrechts obligatorisch ist, überlässt man die Entscheidung im Modell B den einzelnen Akteuren, ob sie ein zeitgebundenes Reservationsrecht für eine staufreie Durchfahrt erwerben wollen oder nicht. Im Gegensatz zu Modell A findet keine einmalige Erstzuteilung mittels Auktion, sondern ein kontinuierlicher Verkauf der Reservationsrechte statt.

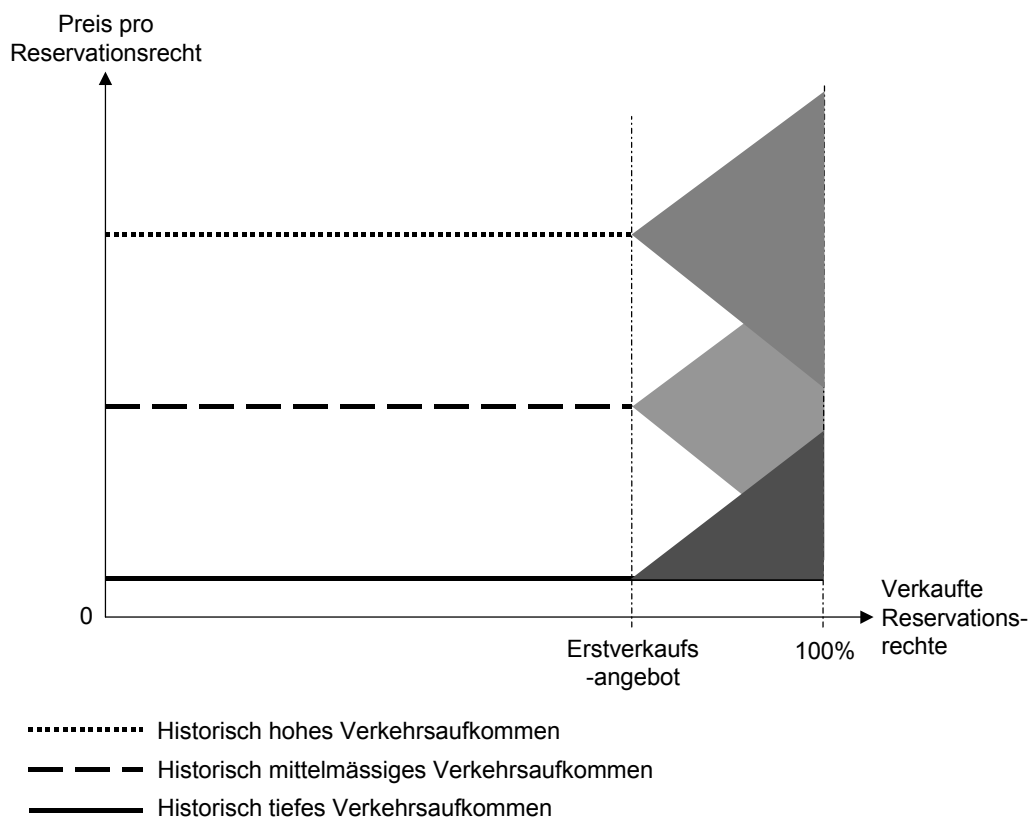
Die Preise können je nach Slotzeitpunkt (z.B. Morgen, Abend, Mittag, etc.) und Slotlänge (1-Stunden-Slot, 10-Stunden-Slot) unterschiedlich angesetzt werden. Dabei stehen vier verschiedene Preisbildungsansätze zur Diskussion.³¹

³¹ Für theoretische Analysen des Problems einer optimalen zeitabhängigen Staugebühr, vgl. Arnott et al. (1990), Economics of a Bottleneck, sowie Arnott et al. (1993), A structural model of Peak-Period Congestion: A Traffic Bottleneck with Elastic Demand.

Grafik 5-10: Fixer Preis

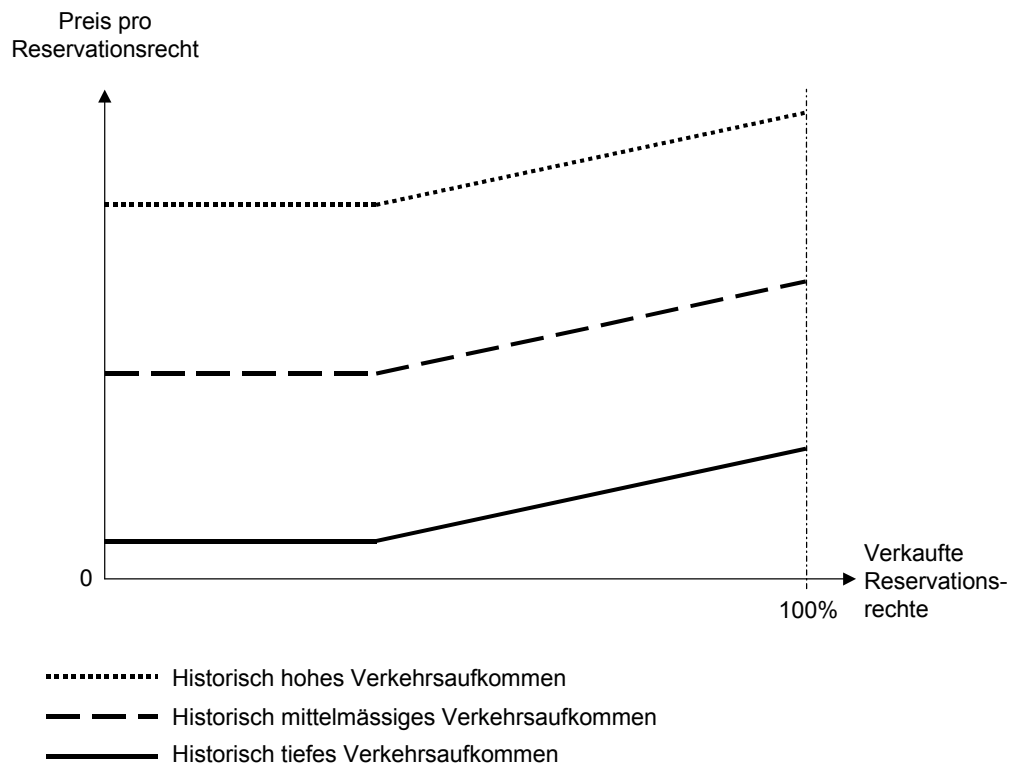
Fixer Preis: Basierend auf historisch fundierten Erwartungen des LKW- und des PKW-Verkehrsaufkommens wird ein fixer Preis für ein Reservationsrecht vorgegeben. D.h. der Kaufpreis für ein Reservationsrecht während einem der verschiedenen angebotenen Slots bleibt über die Zeit (vom ersten Tag der Ausgabe bis zum Tag der Durchführung) konstant. An einem historisch unproblematischen Tag mit geringer Stauwahrscheinlichkeit wird der Slot zu einem niedrigen Preis ausgegeben. An einem Tag mit notorischer Staubildung wird dagegen der angebotene Preis diese Erwartung widerspiegeln und dementsprechend höher sein.

Grafik 5-11: Kombination von fixem und variablem Preis

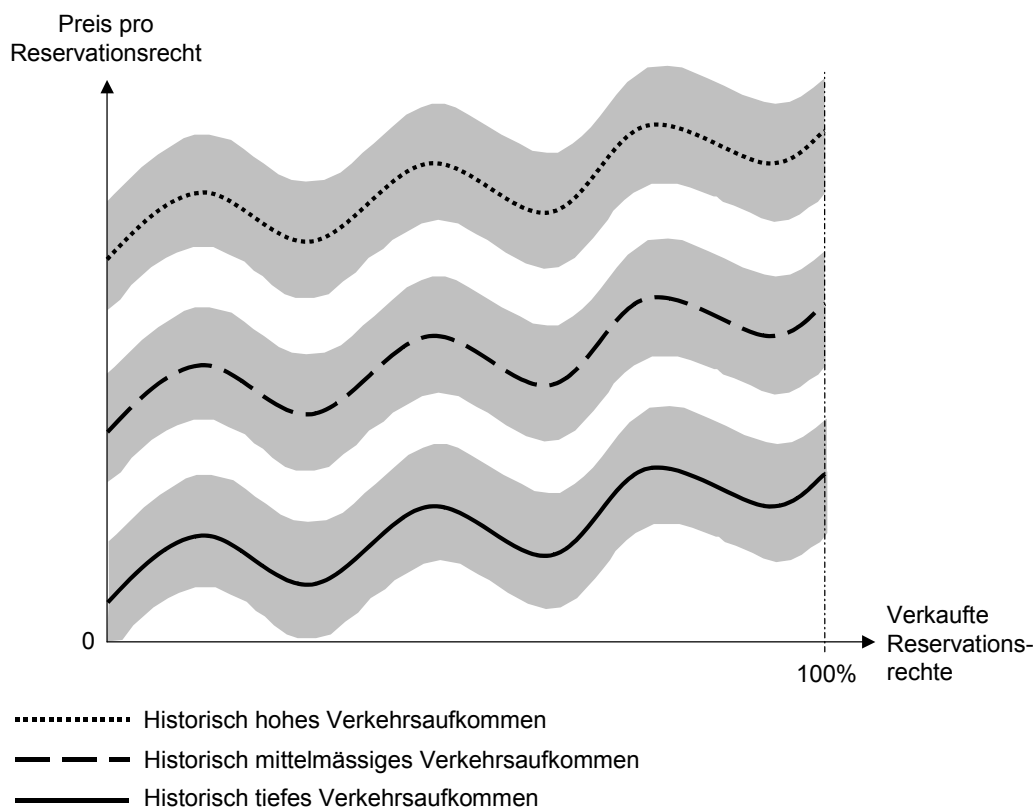


Kombination von fixem und variablem Preis: Ein rationiertes Erstangebot wird wie beim oben beschriebenen Ansatz zu einem fixen Slotpreis ausgegeben. Dies könnte z.B. rund drei Viertel aller Reservationsrechte pro Slot betreffen. Um die kurzfristige Verkehrsentwicklung zu berücksichtigen, wird die Restmenge der Reservationsrechte zu einem nachfrageorientierten Preis angeboten. Wenn die Reservationsrechte des Erstangebotes ausverkauft sind und das bekundete Interesse nach den restlichen Reservationsrechten sichtlich hoch ist, werden die zurückgehaltenen Rechte mit einer steigenden Preisfunktion angeboten. Der Preis nimmt mit zunehmender Verknappung der Restmenge zu. Umgekehrt kann bei ausbleibendem Nachfrageinteresse der Preis gesenkt werden, so dass Käufer mit einer tieferen Zahlungsbereitschaft noch in den Genuss eines Reservationsrechts kommen.

Grafik 5-12: Variabler Preis



Variabler Preis: Unter Berücksichtigung von historischen Daten wird pro Slot ein Startpreis für ein Reservationsrecht festgesetzt. Je nach Zeitpunkt zwischen Erstausgabe und Durchfahrt und dem Ausmass der bisherigen Nachfrage wird der Preis anschliessend angepasst. Je zeitlich näher man an den Durchfahrtstag kommt und je weniger Reservationsrechte eines Slots vorhanden sind, desto höher ist der Preis. Diesem Ansatz liegt eine öffentlich bekannte und somit transparente positive Preisfunktion zugrunde.

Grafik 5-13: Dynamischer Preis (Yield Management)

Dynamischer Preis (Yield Management): Es handelt sich um ein ähnliches Vorgehen wie beim variablen Preis, nur werden bei diesem Ansatz zusätzlich weitere Faktoren (z.B. kurzfristige Umweltveränderungen, Kapazitäten und Nachfrageentwicklung bei den benachbarten Alpenkorridoren, sonstige spezielle Einflüsse) in den computergestützten Prognoseprozess des erwarteten Nachfrageverhaltens miteinbezogen. Wird eine überdurchschnittliche Erhöhung der Nachfrage vorhergesagt, erhöht sich der Preis für ein Reservationsrecht. Somit wird die unterschiedlich hohe Zahlungsbereitschaft der Nachfrager abgeschöpft. Falls jedoch die Nachfrage nach Reservationsrechten in einem Slot gering ist und voraussichtlich bleibt, kommt es zu einem Preisnachlass, so dass Transporteure mit einer positiven Zahlungsbereitschaft trotzdem noch ein Reservationsrecht sichern können. Diese dynamische Preisbildung wird von einer speziellen Computersoftware durchgeführt und hat dementsprechend den Nachteil, dass das Preissystem eher intransparent ist.

b) Zeitpunkt

Ein Reservationsrecht wird erstmals sechs Monate vor seiner Gültigkeit angeboten. Es sollen aber nicht alle Rechte von Beginn weg angeboten werden. Vielmehr schlagen wir vor, fortlaufend neue Reservationsrechte auf den Markt zu bringen. Im Unterschied zu Modell A gibt es bei diesem Modell keine Versteigerung im Primärmarkt, denn die Emission von Reservations-

rechten für ein Slot findet fortlaufend statt. Reservationsrechte sind bis zum Zeitpunkt der Gültigkeit beziehbar (eventuell nur bis zum Vortag).

c) Teilnahme

Bei diesem Modell ist die Registrierung und Angabe der Zahlungsverbindung ebenfalls notwendig, um eine sichere und effiziente Abwicklung der Transaktionen sicher zu stellen. Für Nicht-Transporteure bestehen ausser aus spekulativen Gründen keine Anreize Reservationsrechte zu kaufen. Im Gegensatz zu Modell A wird in Modell B das Verkehrsaufkommen kaum reduziert, wenn jemand ein Reservationsrecht kauft und es nicht braucht. Es wird dadurch einzig die Anzahl Lastwagen reduziert, welche im Sinne des Reservationsrechts am Stau vorbeifahren dürfen.

5.2.2 Handel der Reservationsrechte

a) Verfahren

Unabhängig davon, ob alle Reservationsrechte verkauft sind oder nicht, sollte unter den Akteuren stets eine direkte **Handelsmöglichkeit** bestehen. Wenn beispielsweise alle Reservationsrechte eines Slots ausgegeben sind, soll ein weiterer zahlungsbereiter Transporteur die Möglichkeit haben, seine Zahlungsbereitschaft den Reservationsrechtbesitzern mitzuteilen. Bei genug hohem Angebot wird der Besitzer eines Reservationsrechts bereit sein, dieses zu verkaufen. Dieser Handel ist wie erwähnt auch vor dem Ausverkauf der Reservationsrechte für einen Slot gestattet. Umgekehrt sollen auch die Besitzer der Reservationsrechte jederzeit ihr Reservationsrecht zum Verkauf anbieten können (z.B. um bei einem nicht mehr benötigten Reservationsrecht einen Preisabzug für die Rückgabe eines Slots zu vermeiden). Somit kann eine Börse von den Besitzern wie den Nachfragern von Reservationsrechten benutzt werden.

b) Plattform

Ein solcher Sekundärmarkt könnte auf der Internetplattform des Betreibers der Alpentransitbörse, über welche der primäre Verkauf von Reservationsrechten abgewickelt wird, entstehen. Wenn beispielsweise ein Kaufwilliger eine Kaufofferte stellt, erhalten die Besitzer des gesuchten Reservationsrechts eine Mitteilung. Die Option, über Kaufangebote informiert zu werden oder nicht, kann beim Zeitpunkt des ursprünglichen Bezugs ausgeschaltet werden. Denkbar ist auch, dass man beim Kauf einen Betrag eingeben kann, ab dem man bereit wäre, ein Angebot genauer zu prüfen. Natürlich soll auch eine direkte Kontaktaufnahme zwischen den beiden Akteuren möglich sein. Da heute viele Chauffeure mit Mobiltelefonen ausgerüstet sind, sind auch kurzfristige bilaterale Handelsaktivitäten denkbar. Ein Verkäufer kann sein Reservationsrecht auch auf der Internetplattform zum Kauf anbieten. Das kann zur Folge haben, dass ein zahlungsbereiter Transporteur ein Reservationsrecht auf dem Sekun-

därmarkt zu einem besseren Preis als auf dem Primärmarkt erhält. Dies ist unproblematisch, da das Ziel dieser Börse nicht darin liegt, möglichst viele Reservationsrechte pro Slot zu verkaufen, sondern dass die Zahlungswilligsten sich eine staufreie Durchfahrt erkaufen können.

Eine Börse scheint in diesem Fall wenig geeignet, da es sich um ein stark segmentiertes Angebot handelt. Im Modell B stellt sich die Frage einer einzigen internationalen Lösung kaum. Es ist davon auszugehen, dass pro Alpenübergang eine Plattform für Reservationsrechte entstehen würde. Diese könnte natürlich auf der selben Software beruhen, würde aber von den zuständigen Stellen vor Ort (Polizei, private Tunnelbetreiber) betrieben.

c) Teilnahme

Es wird auf die Argumentation in Kapitel 4.2.2c) verwiesen. Demnach ist die Teilnahme allen offen, welche sich registrieren lassen und eine Zahlungsverbindung angeben. Haftung und Kreditwürdigkeit sind beim Modell B wohl weniger problematisch, da Preisniveau und Handelsvolumina deutlich geringer sein dürften.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Informationskosten je nach Preisbildungsansatz unterschiedlich ausfallen. Beim Ansatz mit fixen Preisen besteht für die Teilnehmer kein grosser Zusatzaufwand. Bei den Ansätzen mit variierenden Preisen wächst der Informationsaufwand mit zunehmender Dynamik des Preises. Für Kleintransporteure fallen die Informationsgewinnungskosten pro Lastwagen deutlich höher aus als für Grossunternehmen.

d) Annulationsmöglichkeit

Wie bei Modell A ist auch bei Modell B **keine Rückgabemöglichkeit** für ein gekauftes Reservationsrecht vorgesehen. Auf der Betreiberplattform kann der Besitzer sein Reservationsrecht allerdings zum Verkauf anbieten. Bei entsprechender Nachfrage kann der Besitzer sein Recht weiterverkaufen. Nicht benützte Reservationsrechte verfallen dagegen ohne jegliche Entschädigung (das selbe Prinzip gilt z.B. auch bei Reservationen für die Benutzung eines bestimmten Sitzplatzes eines Zugs). Mit dieser Lösung soll verhindert werden, dass Reservationsrechte aufgekauft werden, ohne dass ein eigentlicher Bedarf danach besteht. Wer ein Reservationsrecht reserviert, sollte also wissen, dass er während diesem Slot fahren wird.

Anders sieht es aus, wenn jemand rechtzeitig im Warteraum ankommt (für die Zufahrt bis dorthin ist also jeder selbst verantwortlich), aus betrieblichen Gründen jedoch nicht rechtzeitig losfahren kann (Witterung, Unfall, etc.). Wenn ein Reservationsrecht **aus betrieblichen Gründen** nicht wahrgenommen werden kann, weil der Alpenübergang geschlossen werden muss, ist der Preis für das Reservationsrecht **vollständig zurückzuerstatten**. Im Gegensatz zum Durchfahrtsrecht gemäss Modell A handelt es sich bei den Reservationsrechten um eine Reservation des Vorfahrtsrechts für einen fixen Zeitraum. Sie können somit auch nicht verlängert werden.

5.2.3 Sonderbehandlung Kurzstreckenverkehr

Bei Modell B betrifft die Verteuerung den Preis für das Reservationsrecht, bzw. die damit verbundene Überholmöglichkeit von im Stau stehenden Lastwagen im Warteraum. Es dürfte gegenüber dem Ausland nur sehr schwer zu rechtfertigen sein, dass der Binnenverkehr bzw. Kurzstreckenverkehr für dieses Überholrecht nichts bezahlen muss, während dies bei allen anderen Fahrten der Fall wäre. Im Sinne einer Sonderbehandlung könnten für den Kurzstreckenverkehr eine bestimmte Anzahl Vorfahrten pro Slot reserviert werden. Es wäre sogar denkbar, den KSV gegenüber den übrigen Besitzern von Reservationsrechten generell vorzuziehen. Jede Ausnahmeregel vermindert allerdings die Wirksamkeit des Systems bezüglich Staus und Nachfragelenkung, weshalb u.E. eine **Gleichbehandlung** aller Fahrten anzustreben ist.

Im Vergleich zu Modell A mit den plafonierten Durchfahrtsrechten wird zudem die relative Verteuerung des KSV bei Modell B deutlich geringer ausfallen, da auf absehbare Zeit die Mehrheit der Slots keine Stauerscheinungen aufweisen werden und für Reservationsrechte in diesen Fällen kein Preis zustande kommen wird. Wenn der Kurzstreckenverkehr bevorzugt werden soll, schlagen wir wie beim Modell A ein **Rückerstattungsschema** auf der Basis der Fahrtlänge vor.

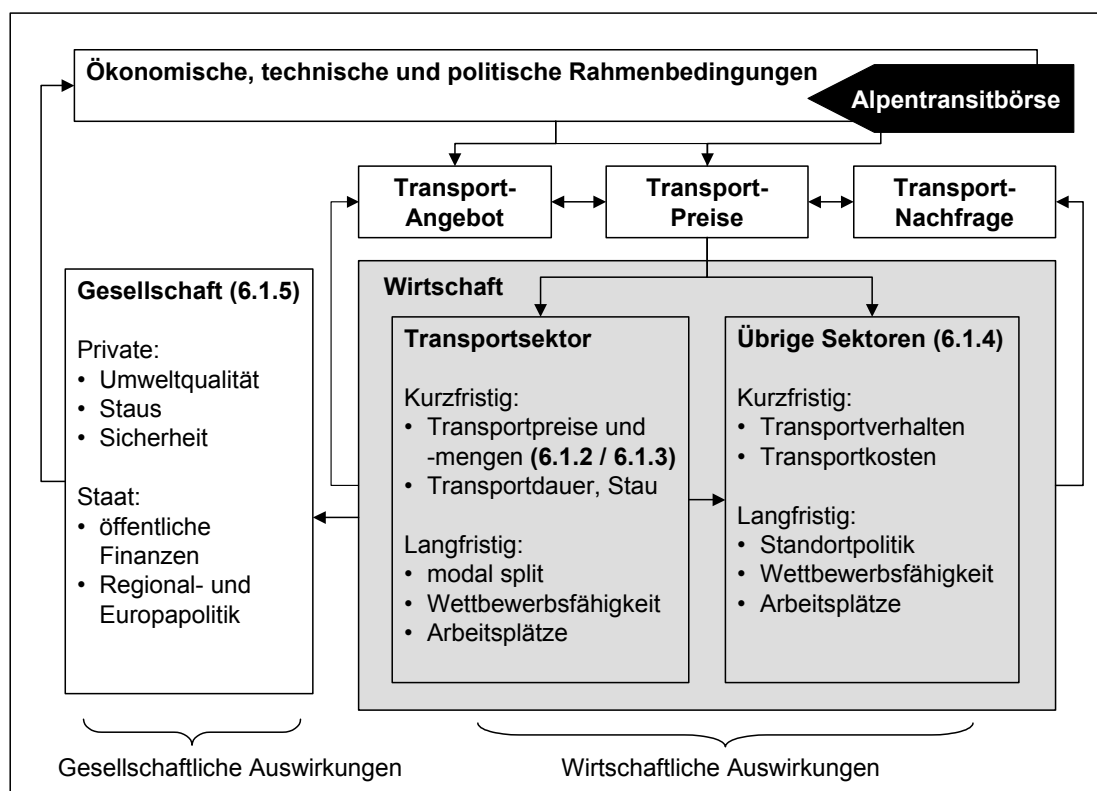
6 Würdigung aus rechtlicher und ökonomischer Sicht

6.1 Ökonomische Fragen

6.1.1 Vorgehen und Wirkungsmodell

Dieses Kapitel analysiert die Wirkungen der Alpentransitbörse auf Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei gehen wir wie folgt vor: In einem ersten Schritt werden die Wirkungen der ATB identifiziert und mit Hilfe eines Wirkungsmodells dargestellt (siehe Grafik 6-1). Kernstück der Analyse ist die Untersuchung der Veränderungen der Transportmengen und -preise, welche die ATB verursacht (Abschnitte 6.1.2 und 6.1.3). Wir unterscheiden dabei zwischen den direkten Wirkungen auf den Transportsektor und den indirekten Auswirkungen auf die übrigen Wirtschaftssektoren und die Gesellschaft.

Grafik 6-1: Wirkungen der Alpentransitbörse auf Wirtschaft und Gesellschaft: Übersicht



Von den Preis- und Mengenveränderungen im Transportsektor sind auch die anderen Wirtschaftssektoren (Abschnitt 6.1.4) betroffen. Bei den Auswirkungen auf die Gesellschaft (Ab-

schnitt 6.1.5) stehen die erwarteten Veränderungen der Luft- und Lärmbelastung, der Verkehrssicherheit sowie der Staatseinnahmen im Zentrum.

Der Markt für alpenquerende Gütertransporte wird von einer Vielzahl von Einflussfaktoren bestimmt. Zu den Rahmenbedingungen gehören einerseits ökonomische Faktoren wie die Nachfrage nach Transportdienstleistungen in der Schweiz und den umliegenden Ländern, aber auch die technische Entwicklung der Strassen- und Schienentransporte (UKV, ROLA). Politische Leitplanken spielen eine wichtige Rolle. Zu erwähnen sind hier insbesondere das Landverkehrsabkommen zwischen der Schweiz und der EU sowie die Verkehrspolitik der EU und der Nachbarländer Frankreich und Österreich. Die Alpentransitbörse stellt nun ein **zusätzliches Element** der Rahmenbedingungen des alpenquerenden Güterverkehrs dar. Sie soll keine bestehenden Regeln ersetzen, sondern diese ergänzen. Die ATB beinhaltet eine Plafonierung der Zahl der alpenquerenden Fahrten (Modell A) beziehungsweise eine Slotbewirtschaftung (Modell B).

Die Plafonierung gemäss **Modell A** (Cap-and-trade) verringert und verteuert das Angebot an alpenquerenden Transporten auf der Strasse. Dadurch steigen die Kosten für das Transportgewerbe, was sich in höheren Transportpreisen für die übrigen Wirtschaftssektoren niederschlägt. In der Folge sinkt deren Nachfrage, wodurch sich eine Reduktion der Transportmengen ergibt (siehe Grafik 6-1). Diese wiederum bewirkt einen Rückgang der Sicherheitsrisiken und Umweltbelastungen in den betroffenen Gebieten. Mit dem Verkehrsvolumen nehmen auch die Einnahmen des Staates aus der LSVA ab. Diesen Mindereinnahmen stehen allfällige Mehreinnahmen aus einer Versteigerung der Transitrechte gegenüber.

Modell B sieht eine Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung vor. Damit erfolgt eine Dosierung der Verkehrsflüsse an den Alpenübergängen. Diese reduziert das Transportangebot nicht direkt, bewirkt aber eine Verteuerung der Transporte. Wer keine Reservation erwirbt, muss möglicherweise länger im Stau stehen und trägt damit höhere Zeitkosten. Die Käufer von Reservationsrechten haben in der Regel kürzere Wartezeiten als vorher, müssen aber den Preis für die Reservation entrichten. Der Anstieg der Transportpreise dürfte beim Modell B deutlich geringer ausfallen als beim Modell A, da kein Reservationszwang besteht. Entsprechend fallen auch die Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft weniger stark aus.

6.1.2 Preis- und Mengeneffekte im Modell A

a) Theorie

Das Modell Cap-and-trade beinhaltet eine Plafonierung der Zahl der alpenquerenden Fahrten, im Fall der Schweiz auf 650'000 pro Jahr. Wer durch die Alpen fahren will, muss ein Transitrecht ersteigern oder auf dem Sekundärmarkt erwerben. Diese Lösung entspricht einer **Mengensteuerung**. Im Gegensatz dazu ist die bestehende LSVA eine **Preissteuerung**.

Theoretisch sind diese beiden Instrumente unter vollständiger Information **äquivalent**.³² Der optimale Abgabesatz einer Verkehrsabgabe (Preis) ist so hoch, dass genauso viel Verkehr zirkuliert, wie bei einer optimalen Mengensteuerung vorgeschrieben wird: die volkswirtschaftlich optimale Menge (bei der die Grenzkosten den Grenznutzen entsprechen und die Gesamtwohlfahrt maximal ist).

Verfügt der Regulator nur über **unvollständige Information**, wovon in der Realität ausgegangen werden muss, sind Preis- und Mengensteuerung allerdings **nicht gleichwertig**. Eine Mengensteuerung ist dann vorteilhaft, wenn der Grenzscha-den stark und der Grenznutzen schwach zunimmt. Ersteres trifft zum Beispiel dann zu, wenn in einem Ökosystem Schwellenwerte existieren, bei deren Überschreiten ein hoher Schaden entsteht. Mengenregulierungen haben den Vorteil, dass die Umwelteffekte genau kontrolliert werden können. Nachteilig ist, dass die Kosten nicht vorhersehbar sind, was bei grosser Unsicherheit bezüglich der Vermeidungskosten ein gewichtiger Nachteil ist.³³ Bei der Preissteuerung verhält es sich umgekehrt: Die wirtschaftlichen Effekte sind auch bei Unsicherheit über die Vermeidungskosten vorhersehbar, da der Preis (Abgabesatz) gegeben ist. Hingegen ist unsicher, ob sich damit ein gegebenes Umweltziel erreichen lässt. Preissteuerungen sind dann sinnvoll, wenn der Verlauf der Grenzkostenkurve im Verhältnis zum Grenznutzen steil ist. Im Verkehrsbereich dürfte dies eher zutreffen (es gibt keinen Schwellenwerte, die Opportunitätskosten sind hoch und stark steigend) als der umgekehrte Fall, was a priori für eine Preissteuerung sprechen würde.

b) Reaktionsmöglichkeiten des Transportgewerbes

Aus der Perspektive des Transportunternehmers stellt das Cap-and-Trade-Modell eine potenziell gravierende Einschränkung dar. Je nach Marktsituation kann es sehr teuer werden, ein Durchfahrtsrecht zu erwerben. Tabelle 6-1 zeigt, auf welche Arten ein Transporteur auf die Einführung einer ATB Modell A reagieren kann. Dem Transportunternehmer stehen grundsätzlich **vier Handlungsoptionen** offen:

- auf andere Alpenübergänge ausweichen
- auf die Bahn verladen (UKV oder ROLA)
- die Zahl der Fahrten reduzieren oder
- ein Transitrecht erwerben und durch die Schweiz fahren

Die Option „Reduktion der Fahrten“ beinhaltet eine Reihe von Massnahmen, welche von der Optimierung der Ladung bzw. der Logistik bis zum Verzicht auf eine Fahrt reichen.

³² Siehe Weitzmann (1974), Prices vs. quantities.

³³ Unter Umständen kann eine Kombination von Preis- und Mengenregulierung die vorteilhafteste Lösung sein. Siehe dazu beispielsweise Pizer (2002), Combining Price and Quantity Controls to Mitigate Global Climate Change, der einen solchen Ansatz in der Klimapolitik propagiert.

Dem Transitverkehr stehen grundsätzlich alle vier Optionen offen. Bei hohen Preisen für Transitrechte wird es in erster Linie zu einem Abwägen der Mehrkosten für das Ausweichen auf andere Alpenübergänge versus der Mehrkosten für ein Umsteigen auf die Bahn (ROLA, UKV) kommen. Der alpenquerende Binnen- und Import-/Exportverkehr steht vor den Alternativen „Transitrecht kaufen“, „Fahrten reduzieren“ oder „Bahn“. Die Option „Umfahren“ entfällt sowohl für den Binnen- als auch für den Import-/Exportverkehr.

Tabelle 6-1: Modell A: Handlungsoptionen der Transporteure im alpenquerenden Verkehr

Route	Umfahren	Bahn	Fahrten reduzieren	Transitrecht kaufen
Transit (via CH)	X	(X)	X	X
Import/Export		(X)	X	X
Binnenverkehr		(X)	X	X

Daraus ist ersichtlich, dass die ATB nicht alle Verkehrsarten gleich stark betrifft. Dem Binnen- und Import-/Exportverkehr stehen weniger Reaktionsmöglichkeiten offen, das Umfahren der Alpen ist keine Option.

c) Preise und Anzahl alpenquerende Fahrten am Beispiel der Schweiz

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der ATB hängen in erster Linie vom **Preis** eines Transitrechts ab. Die Versteigerung von Transitrechten wirkt ökonomisch betrachtet wie die Erhöhung bestehender Verkehrsabgaben. Je höher der Preis, umso mehr Fahrten erfolgen via Ausland oder werden auf die Bahn verlagert. Gleichzeitig führt ein höherer Preis auch zu einer Reduktion der Binnen- und Import-/Exportfahrten, wenn auch in weit geringerem Ausmass. Um die Höhe des Preises eines Transitrechts zu schätzen, haben wir mit Hilfe eines **Verkehrsmodells** die Lenkungseffekte einer schrittweisen Erhöhung der Schweizer Schwerverkehrsabgaben berechnet.³⁴ Tabelle 6-2 zeigt, wie hoch die Zahl der Fahrten über Schweizer Alpenpässe wäre, wenn die Durchquerung der Schweiz für einen LKW im Vergleich zu heute 100, 200, 300, 400 oder 500 CHF mehr kosten würde.

Es zeigt sich, dass bei einem Preis für ein Transitrecht von (bzw. einer Erhöhung der Verkehrsabgaben um) **CHF 200** der alpenquerende Güterverkehr auf der Strasse um rund 300'000 Fahrzeuge pro Jahr abnimmt. Die Abnahme der Fahrten erfolgt praktisch ausschliesslich bei den Transitfahrten. Der Import-/Exportverkehr verzeichnet einen geringfügigen Rückgang der Fahrten (ca. 6'000 Fahrten weniger), währenddem der Binnenverkehr kon-

³⁴ Das Modell beruht auf der Fahrtenmatrix aus der Erhebung des alpenquerenden Güterverkehrs (AQGV) von 1999. Die Berechnungen wurden durch die Firma Metron durchgeführt. Im Verkehrsmodell sind alle alpenquerenden Strassenkorridore enthalten. Die Möglichkeit des Umsteigens auf die Bahn (ROLA, UKV) ist jedoch nicht modelliert worden. Die Auswirkungen einer ATB auf die Nachfrage im alpenquerenden Schienengüterverkehr werden deshalb im Folgenden noch speziell betrachtet werden.

stant bleibt. Dies widerspiegelt die oben erwähnte Tatsache, dass es für den Binnenverkehr keine Alternative zur Alpenquerung gibt, währenddem für den Transitverkehr die Umfahrung der Schweiz wirtschaftlich lohnend wird, sobald die Mehrkosten den Transitpreis übersteigen.

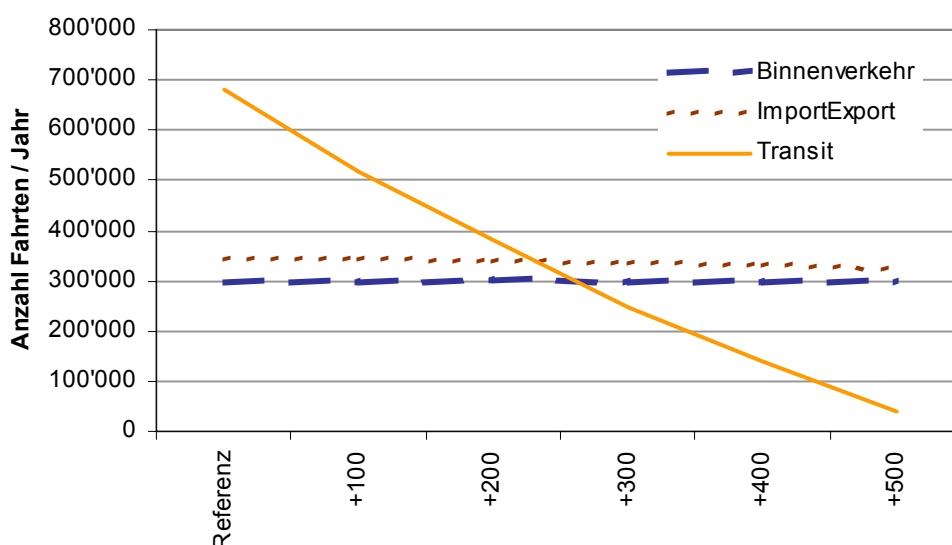
Tabelle 6-2: Alpenquerende LKW-Fahrten CH bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen

	Referenz	+100 CHF	+200 CHF	+300 CHF	+400 CHF	+500 CHF
Binnenverkehr	298'200	298'200	298'200	298'200	298'200	298'200
Import/Export	343'000	341'300	337'100	332'900	328'800	322'600
Transit	680'900	516'200	380'900	245'200	140'000	40'100
Total (CH)	1'322'100	1'155'600	1'016'100	876'300	767'000	660'800
Differenz (CH)	0	-166'500	-306'000	-445'800	-555'100	-661'300

Bei einem Preis für ein Transitrecht von **CHF 300** geht gemäss den Modellrechnungen der alpenquerende Güterverkehr um beinahe 450'000 Fahrten zurück. Auch hier erfolgt die Anpassung praktisch ausschliesslich über ein **Ausweichen des Transitverkehrs** auf ausländische Korridore. Der Import-/Exportverkehr nimmt infolge der Kostenerhöhung um 10'000 Fahrten ab, der Binnenverkehr bleibt unverändert.

Grafik 6-2 zeigt die Reaktion der unterschiedlichen Verkehrsarten in Abhängigkeit des Preises für ein Transitrecht (bzw. der Zunahme der Verkehrsabgaben). Es zeigt sich, dass das Verkehrsangebot im **Binnen- und Import-/Exportverkehr preis-unelastisch** ist, währenddem der Transitverkehr mit steigender Kostenbelastung weitgehend ins Ausland ausweicht.

Grafik 6-2: Alpenquerende Fahrten in Abhängigkeit des Preises für ein Transitrecht



Grafik 6-3: Alpenquerender Güterverkehr: Referenzfall**Grafik 6-4: Alpenquerender Güterverkehr bei 300 CHF höheren CH-Verkehrsabgaben**

Die Abbildungen zeigen die Schwerverkehrsströme durch die Alpen im Referenzfall (Grafik 6-3) und bei einer Zunahme der Schweizerischen Verkehrsabgaben um 300 CHF (Grafik 6-4). Im zweiten Fall ist erkennbar, dass deutlich weniger LKW die Schweizer Alpenübergänge benutzen. Das Verkehrsaufkommen auf den Alpenübergängen in Frankreich und Österreich würde bei Einführung einer ATB vom Typ A deutlich zunehmen. Die grösste Zunahme an Fahrten verzeichnet gemäss den Modellrechnungen der Brenner, prozentual steigt das Schwerverkehrsaufkommen am Mont Blanc am stärksten an (siehe Tabelle 6-3).

Tabelle 6-3: Alpenquerende LKW-Fahrten und zusätzlicher Umwegverkehr bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen in der Schweiz

	Referenz	+100 CHF	+200 CHF	+300 CHF	+400 CHF	+500 CHF
Fréjus	1'063'700	1'090'300	1'176'200	1'211'900	1'248'200	1'261'100
Differenz (Fahrzeuge)		26'600	112'500	148'200	184'500	197'400
(%)		3	10	13	15	16
Mt. Blanc	463'300	521'900	525'900	579'500	585'100	622'300
Differenz (Fahrzeuge)		58'600	62'600	116'200	121'800	159'000
(%)		13	12	22	21	27
Brenner	1'558'500	1'633'000	1'680'600	1'729'400	1'789'500	1'835'900
Differenz (Fahrzeuge)		74'500	122'100	170'900	231'000	277'400
(%)		5	7	10	13	16

Die obige Analyse geht implizit davon aus, dass die ATB eine Plafonierung der Fahrten durch die Schweiz ohne Differenzierung nach Alpenübergängen vornimmt.³⁵ Nur dann ist nämlich der Preis bzw. die Mehrkosten für ein Alptransitrecht an allen Alpenübergängen identisch.

Steigen die Kosten für die Durchquerung der Schweiz an allen Alpenübergängen gleich stark an, erfolgt der weitaus stärkste Rückgang der Fahrten am Gotthard (siehe Tabelle 6-4). Bei einer Zunahme der Transitzkosten um 200 CHF geht das Schwerverkehrsaufkommen am Gotthard um schätzungsweise 190'000 Fahrten pro Jahr zurück. Betragen die Zusatzkosten 300 CHF, sinkt die Zahl der LKW, welche den Gotthard passieren, um rund 230'000 Fahrzeuge. Der Rückgang der Fahrten beträgt bei Mehrkosten von 300 CHF am San Bernardino und am Grosse St. Bernhard rund 90'000, am Simplon ca. 35'000 Fahrten pro Jahr.

³⁵ vgl. dazu Abschnitt 4.3.2

Tabelle 6-4: Alpenquerende LKW-Fahrten bei höheren Verkehrsabgaben / Transitpreisen nach Alpenübergängen (CH)

		Referenz	+100 CHF	+200 CHF	+300 CHF	+400 CHF	+500 CHF
Gotthard	Binnen	286'000	286'000	286'000	286'000	286'000	286'000
	I/E	211'400	209'700	205'300	197'100	181'300	175'700
	Transit	420'800	268'700	234'300	207'900	129'800	37'900
	Total	918'200	764'300	725'600	690'900	597'000	499'500
	Differenz		-153'900	-192'600	-227'300	-321'200	-418'700
S. Bernardino	Binnen	1'500	1'500	1'500	1'500	1'500	1'500
	I/E	12'100	12'000	12'200	12'200	11'400	10'900
	Transit	128'500	104'500	78'200	34'300	10'100	2'200
	Total	142'100	118'100	91'900	48'000	23'000	14'600
	Differenz		-24'000	-50'200	-94'100	-119'100	-127'500
Gr. St. Bernard	Binnen	0	0	0	0	0	200
	I/E	60'000	60'000	60'000	60'000	60'000	60'000
	Transit	90'500	109'900	57'900	2'000	100	0
	Total	150'500	169'900	117'900	62'000	60'100	60'100
	Differenz		19'400	-32'600	-88'500	-90'400	-90'400
Simplon	Binnen	10'700	10'700	10'700	10'700	10'700	10'600
	I/E	59'500	59'500	59'500	63'700	76'100	76'000
	Transit	41'100	33'100	10'500	1'000	100	0
	Total	111'300	103'300	80'700	75'300	86'800	86'600
	Differenz		-8'000	-30'600	-36'000	-24'500	-24'700

Wie in Grafik 4-1 dargestellt, kann das Ziel des Verlagerungsgesetzes durch eine Reduktion von rund 400'000 Fahrten pro Jahr erreicht werden.³⁶ Eine Reduktion der alpenquerenden Gütertransporte um 400'000 Fahrzeuge ist gemäss den oben dargestellten Modellrechnungen bei einem Preis für ein Alptransitrecht bzw. zusätzlichen Verkehrsabgaben in der Schweiz zwischen 200 und 300 CHF zu erwarten.

Aus zwei Gründen dürfte diese Zahl allerdings eher zu hoch sein. Erstens enthält das Verkehrsmodell keine **Produktivitätseffekte**. Es ist aber anzunehmen, dass das Transportgewerbe – insbesondere im Binnenverkehr – auf die Einführung einer ATB vom Typ A die betrieblichen Abläufe und Logistikkonzepte noch weiter optimieren würde. Durch eine weitere Reduktion der Leerfahrten sowie bessere Auslastung könnte dieselbe Gütermenge mit weniger alpenquerenden Transporten bewältigt werden. Das bedeutet, dass nicht nur der Transit-

³⁶ Für das Jahr 2009 werden rund 1'050'000 alpenquerenden Fahrten prognostiziert. Sinkt diese Zahl um 400'000, kann das Ziel von 650'000 Fahrten pro Jahr erreicht werden.

verkehr zurückgehen würde, sondern auch der Binnen- und Import-/Exportverkehr.³⁷ Dies wiederum hätte zur Folge, dass weniger Transitfahrzeuge die Schweiz umfahren müssen, um das Ziel von 650'000 Fahrzeugen einzuhalten (im Vergleich zur Modellrechnung ohne Produktivitätseffekte). Das heisst letztendlich, dass der Preis für ein Alptransitrecht aufgrund von Produktivitätseffekten **weniger hoch** ausfallen wird als in den Modellrechnungen.

Zweitens ist – wie oben erwähnt – der alpenquerende Schienengüterverkehr im Verkehrsmodell nicht modelliert worden. Der Transport auf der **Schiene** wird aber bei höheren Verkehrsabgaben bzw. Preisen für Alptransitrechte deutlich **attraktiver**. Je nach Preis des Bahngütertransports wird ein grösserer oder ein kleinerer Teil der Fahrten, welche gemäss Verkehrsmodell die Schweiz umfahren würden, in der Realität die Bahn benützen statt auf ausländischen Strassenkorridore auszuweichen.

Folgendes Beispiel soll das Potenzial des alpenquerenden Bahngütertransports anhand der **ROLA** aufzeigen (vgl. Tabelle 6-5): Die Gesamtkosten einer Fahrt durch die Schweiz betragen für einen 40 Tonnen schweren LKW im Jahr 2009 rund 900 CHF. Im Vergleich dazu sind sowohl der UKV als auch die ROLA potenziell einiges günstiger. Ein LKW kann nach Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels in 4.5 Stunden vom Raum Basel nach Domodossola transportiert werden. Bei einem Preis von 530 CHF pro Sendung lohnt es sich für die Transportunternehmer, ihre Fahrzeuge auf die ROLA zu verladen statt auf der Strasse zu fahren.³⁸ Die Gesamtkosten betragen dann nur 920 CHF (bei einer geschätzten Gesamtfahrzeit von 4.5 Stunden), verglichen mit 1'100 CHF für einen Strassentransport (Annahme: Alptransitpreis: 200 CHF).

³⁷ Dann würden die entsprechenden Kurven in Grafik 6-2 nicht mehr horizontal, sondern auch sinkend verlaufen.

³⁸ Eine vertrauliche Studie im Auftrag des Bundesamts für Verkehr (Ecoplan, 2003) hat gezeigt, dass eine ROLA von Grenze zu Grenze ab 2005 bei einem Preis von 530 CHF pro Sendung ohne Subventionen profitabel betrieben werden kann.

Tabelle 6-5: Gesamtkosten CH-Transitfahrt 40-Tonnen-LKW (2009)

Kostensatz		Referenzfall (Marktpreis)	Mit ATB	ROLA
Distanz (km)	300			
Dauer (h)	4.5			
	(CHF/km)	(CHF)	(CHF)	(CHF)
LSVA (ab 2007)	1.084	325	325	
Fahrerkosten / h	60	270	270	270
Variable Kosten	0.70	210	210	
Gemeinkosten	0.40	120	120	120
Preiserhöhung			200	
ROLA-Preis				530
Total		925	1'125	920

Quelle: Kostendaten aus Ecoplan (2004) und Metron (1998).

Der Referenzfall sieht allerdings im Jahr 2009 nur ein Volumen von 165'000 ROLA-Transporten vor. Angesichts der Kostenvorteile der ROLA würde sich bei Einführung einer ATB ein stärkerer Ausbau der ROLA sowohl für die Bahnen als auch für das Transportgewerbe lohnen. Eine höhere ROLA-Kapazität würde die Strasse entlasten und ebenfalls dazu führen, dass der Preis für ein Alptransitrecht **tiefere** als die Modellrechnungen ausfallen würde.

Der **UKV** würde durch die Einführung der ATB ebenfalls an Attraktivität gewinnen. Zu beachten ist allerdings, dass der UKV – im Unterschied zur ROLA – keine kurzfristige Ausweichmöglichkeit (z.B. bei Tunnelsperrungen) darstellt, sondern einen Systemscheid und entsprechende Investitionen in Fahrzeuge und Verlade-Infrastruktur bedingt.

Schliesslich ist anzumerken, dass die Modellrechnungen auf den bestehenden Tarifstrukturen an den **ausländischen Alpenübergängen** beruhen. Sollten an den ausländischen Umfahrrouten vergleichbare Preis- oder Mengenregulierungen eingeführt werden, hätte dies einen **höheren Preis** für ein Alptransitrecht zur Folge. Gleichzeitig würden weniger LKW die Schweiz umfahren, da diese Option dann weniger attraktiv wäre.

d) Umwegverkehr

Die bisherige Analyse hat gezeigt, dass durch die Plafonierung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs durch die Schweiz in erster Linie die Anzahl Transitfahrten durch die Schweiz reduziert würde.³⁹ Dies geschieht entweder durch eine Verlagerung des Transitver-

³⁹ Es ist zu beachten, dass das Verlagerungsziel gemäss Alpenschutzartikel und nicht das gewählte Instrument (Alpentransitbörse) die Hauptursache für den Umwegverkehr ist. Jede zusätzliche Verteuerung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs führt zu Umwegverkehr. Dessen Ausmass hängt allerdings von den flankierenden Massnahmen und der ausländischen Verkehrspolitik ab.

kehr ins Ausland oder durch das Umsteigen auf die Bahn. Es stellt sich nun die Frage, **welche Verkehre** unter einem ATB-Regime statt über Schweizer Strassenkorridore auf ausländische Korridore oder auf die Bahn ausweichen würden.

Tabelle 6-6: Veränderung der Fahrten am Gotthard im Szenario +300 CHF

	Referenzfall	Veränderung	
	(Fahrzeuge / Jahr)	(Fahrzeuge / Jahr)	(in % aller Fahrten)
Ziel			
Düsseldorf	11'736	-11'620	99
Köln	11'055	-10'717	97
Lombardia	206'505	-55'298	27
Veneto / Emilia-Romagna	33'108	-18'555	56
Toscana / Liguria	19'765	-10'129	51
Italia Sud	20'397	-17'071	84
Vereinigtes Königreich	28'085	-27'057	96
Quelle			
Düsseldorf	11'942	-11'673	98
Köln	19'320	-18'758	97
Nordrhein-Westfalen	10'129	-10'080	100
Elsass	41'892	-10'020	24
Lombardia	167'381	-32'160	19
Veneto / Emilia-Romagna	51'084	-30'654	60
Toscana / Liguria	31'620	-21'818	69
Italia Sud	18'951	-13'657	72
Vereinigtes Königreich	12'623	-11'911	94

Tabelle 6-6 zeigt, wie stark gemäss den Modellrechnungen die Zahl der Fahrten am Gotthard von und nach verschiedenen europäischen Regionen abnehmen würde, wenn zusätzliche Verkehrsabgaben erhoben bzw. ein Transitrecht im Wert von 300 CHF erworben werden müsste. Aufgeführt sind Regionen (Ziel oder Ausgangspunkt von alpenquerenden Fahrten), bei welchen die Zahl der Güterverkehrstransporte via Gotthard-Strassenkorridor im Vergleich zum Referenzfall um mehr als 10'000 Fahrten pro Jahr abnehmen würde. Regionen mit einer Veränderung unter diesem Schwellenwert sind in der Tabelle nicht aufgeführt. Fahrten von und nach den Regionen Köln und Düsseldorf sowie dem Vereinigten Königreich würden fast vollständig auf ausländische Routen oder die Bahn verlagert. Die mengenmässig grösste Veränderung würde die Zunahme der Transitzkosten bei Fahrten mit Ziel oder Quelle Norditalien bewirken (Lombardei, Veneto/Emilia-Romagna). Von diesen Transporten würde allerdings etwa die Hälfte nach wie vor über die Gotthard-Achse abgewickelt.

Wohin würden die Transporteure ausweichen, welche statt über den Gotthard über andere Alpenübergänge fahren? Unter Vernachlässigung der Verlagerungseffekte auf die Bahn

(welche durch das Verkehrsmodell nicht abgebildet werden) würde die Plafonierung fast vollständig zu einer Verlagerung auf ausländische Strassenkorridore führen. Wie Tabelle 6-7 zeigt, würde in diesem Fall der Güterverkehr von und nach der Lombardei via **Brenner** ungefähr gleich stark zunehmen, wie er am Gotthard abnehmen würde (über 80'000 Fahrten pro Jahr). Rund 30'000 Fahrten jährlich mit Ziel und Quelle in Skandinavien würden nach Einführung der ATB ebenfalls die Brenner- statt die Gotthard-Route wählen.

Tabelle 6-7: Veränderung der Fahrten am Brenner im Szenario +300 (unter Vernachlässigung der Verlagerung auf die Bahn)

	Referenzfall	Veränderung	
	(Fahrzeuge / Jahr)	(Fahrzeuge / Jahr)	(in % aller Fahrten)
Ziel			
Piemonte	13'355	10'256	77
Lombardia	115'467	54'370	47
Italia sud	59'047	13'636	23
Skandinavien	25'735	14'316	56
Quelle			
Elsass	20'321	10'020	49
Lombardia	75'055	29'353	39
Toscana/Liguria	39'040	21'152	54
Skandinavien	25'612	16'326	64

Am **Mont Blanc** würden Verkehre mit Ziel oder Destination Vereinigtes Königreich deutlich zunehmen (siehe Tabelle 6-8). Zahlreiche Transporte von oder nach der Lombardei weichen ebenfalls in grossem Umfang auf den Mont Blanc aus.⁴⁰ Während ohne eine ATB keine Transporte aus den Regionen Köln und Französischer Jura über den Mont Blanc geführt wurden, wären es bei einer ATB mit Transitpreisen von 300 CHF je gut 10'000 Fahrten pro Jahr. Bei diesem Preisniveau wäre offensichtlich die Mont Blanc-Route trotz der hohen Tunnelgebühren (siehe Abschnitt 2.2.5) attraktiver als die Gotthard-Route.

⁴⁰ Die Summe der Umweicherkehre von und nach der Lombardei via Brenner und Mont Blanc kann höher ausfallen als der Rückgang am Gotthard, weil die Zahl der Transitfahrten auch an den anderen Schweizer Alpenübergängen zurückgeht (siehe Tabelle 6-4).

Tabelle 6-8: Veränderung der Fahrten am Mont Blanc im Szenario +300 CHF (unter Vernachlässigung der Verlagerung auf die Bahn)

	Referenzfall	Veränderung	
	(Fahrzeuge / Jahr)	(Fahrzeuge / Jahr)	(in % aller Fahrten)
Ziel			
Lombardia	112'538	30'440	27
Veneto / Emilia-Romagna	48'796	14'165	29
Vereinigtes Königreich	52'625	26'689	51
Quelle			
Köln	0	10'838	100
Französischer Jura	0	10'261	100
Lombardia	82'575	21'598	26
Veneto / Emilia-Romagna	77'424	31'235	40
Vereinigtes Königreich	37'469	10'797	29

e) Fazit

Die verkehrsmodelebasierten Berechnungen der Auswirkungen einer Alpentransitabgabe zeigen, dass sich die Alpentransitabgabe in einer Grössenordnung von 300 CHF einpendeln würde, wenn die Anzahl alpenquerende Fahrten durch die Schweiz auf 650'000 pro Jahr plafoniert würde. Das Verkehrsmodell bildet allerdings nur die Verlagerung von Fahrten auf ausländischen Strassenkorridore ab. Es vernachlässigt die Möglichkeit der Verlagerung von Fahrten auf die Bahn sowie die Realisierung zusätzlicher Produktivitätseffekte. Unter Einbezug auch dieser Effekte schätzen wir die Höhe des Preises für ein Alpentransitrecht im Modell A auf **rund 200 CHF**. Damit würde eine Verlagerung von ca. 400'000 Fahrten erreicht werden. Voraussetzung dafür ist ein effizientes und von den Kapazitäten her ausreichendes Angebot im alpenquerenden Schienengüterverkehr.

6.1.3 Preis- und Mengeneffekte im Modell B

Die Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung (Modell B) bezweckt die **Dosierung** des Schwerverkehrs an den Alpenübergängen. Für den Transportunternehmer hat dieses System einen unter Umständen sehr wertvollen Vorteil: Zeitkritische Transporte lassen sich dank der Reservationsmöglichkeit besser planen. Besitzt der Chauffeur ein Reservationsrecht, kann er auch im Falle eines Rückstaus im LKW-Warteraum den Alpenübergang passieren (vorausgesetzt das Personenverkehrsaufkommen lässt dies zu). Die Bevorzugung der Lastwagen, welche über eine Reservation verfügen, ist allerdings nicht gratis zu haben. Sie geht auf Kosten jener, welche keine Reservation besitzen. Falls das LKW-Aufkommen hoch ist, werden diese Transporteure **länger im Stauraum stehen** als heute.

a) Reaktionsmöglichkeiten des Transportgewerbes

Die ATB gemäss Modell B hat aber noch einen weiteren Effekt. Sie kann eine **Reduktion der Staudauer und -häufigkeit** bewirken, wenn die Transporteure die oben genannte Wirkung (längere Stauzeiten) antizipieren. Dass ein solcher Lenkungseffekt auftreten kann, wird klar, wenn man sich die Handlungsoptionen eines Transportunternehmers vergegenwärtigt (siehe Tabelle 6-9). Es gibt im wesentlichen **fünf Möglichkeiten**, auf die Einführung einer ATB gemäss Modell B zu reagieren und so die potenziell höheren Stauzeiten zu vermeiden:

- Umfahren der Schweiz
- Auf die Bahn verladen
- Auf andere Zeiten ausweichen (bei geringerem Verkehrsaufkommen fahren)
- Nicht reservieren (und höhere Wartezeiten in Kauf nehmen)
- Reservationsrecht erwerben

Auch hier gilt, dass dem Binnen- und Import-/Exportverkehr weniger Möglichkeiten offen stehen als dem Transitverkehr.

Tabelle 6-9: Modell B: Handlungsoptionen der Transporteure im alpenquerenden Verkehr

Route	Umfahren via Ausland	Bahn (UKV, ROLA)	Ausweichen (andere Zeit)	Nicht reser- vieren	Reservation tätigen
Transit (via CH)	X	(X)	X	X	X
Import/Export		(X)	X	X	X
Binnenverkehr		(X)	X	X	X

Je höher nun der Preis für ein Reservationsrecht und je länger die Wartezeiten für LKW ohne Reservationsrecht sind, desto eher werden die Transportunternehmer sich für eine der anderen Alternativen entscheiden. Mit anderen Worten: Hohe Preise und lange Wartezeiten (für LKW ohne Reservation) machen das Umfahren, Umsteigen auf die Bahn und das Ausweichen auf andere Zeiten attraktiver. Das Ausweichen auf Zeiten mit einem geringeren Verkehrsaufkommen wiederum reduziert die Häufigkeit und Dauer von Staus in den Warteräumen. In welchem Ausmass dies geschieht, hängt von den Logistikkonzepten und der Art der transportierten Güter ab.

b) Reservationspreis

Die Zahlungsbereitschaft für ein Reservationsrecht und damit sein Wert entspricht den Kosten, die ein Transportunternehmer durch den Kauf eines solchen Rechts einsparen kann. Diese Kosten bestehen aus staubedingten Betriebskosten und Zeitkosten, wobei letztere den weitaus grössten Teil ausmachen.

Die Simulation des Reservationssystems (siehe Abschnitt 5.1.1) hat gezeigt, dass an ca. 200 Tagen pro Jahr Reisezeitgewinne unter einer Viertelstunde anfallen. Bei einem Zeitkostensatz von 100 CHF pro Stunde (Bandbreite: +/-50%)⁴¹ entspricht ein durchschnittlicher Zeitgewinn von 7.5 Minuten einer Zeitkostensparnis von rund 12 CHF (+/-50%) (siehe Tabelle 6-10). Nur gerade an 15 Tagen hätte der Kauf eines Reservationsrechts im Jahr 2000 Zeitgewinne von über 100 Minuten zur Folge gehabt. Die Reduktion der Fahrzeit um zwei Stunden entspricht einer Zeitkostensparnis von ca. 200 CHF (+/-50%). Dazu kommen noch die Tage, an denen die Phase Rot ausgerufen wird (15 Tage im Jahr 2000). Bei Phase Rot dürfen nur noch die Besitzer einer Reservation durch den Gotthard oder über den San Bernardino fahren, alle anderen müssen über die restlichen Schweizer Alpenpässe, ins Ausland ausweichen oder die ROLA benutzen. An diesen Tagen ist ein Reservationsrechte besonders wertvoll. Die Zeitersparnis kann unter Umständen bis zu 24 Stunden betragen.⁴²

Ein Teil der Zeitersparnis geht allerdings dadurch verloren, dass der Fahrer bei langen Anfahrten und unsicherer Verkehrslage oder unbekannter Verladedauer eine Zeitreserve einrechnen muss, um pünktlich im SVZ anzukommen.

Tabelle 6-10: Eingesparte Zeitkosten (CHF)

	Minuten	Zeitkostensatz		
		50 CHF/h	100 CHF/h	150 CHF/h
Reisezeit- gewinn	7.5	6.25	12.50	18.75
	30.0	25.00	50.00	75.00
	72.5	60.42	120.83	181.25
	120.0	100.00	200.00	300.00
	Phase Rot ⁴³	125.00	250.00	375.00

Dazu ist Folgendes anzumerken:

- Es ist unklar, ob es sich aus Sicht der Verkehrsteilnehmer lohnt, den relativ hohen administrativen und betrieblichen **Aufwand** für den Kauf einer Reservation auf sich zu nehmen, wenn sich damit in der Regel nur eine Zeitersparnis von einer Viertelstunde erzielen lässt.

⁴¹ Quelle: ASTRA/Infras (1998), Staukosten im Strassenverkehr, S. 46.

⁴² Beispiel: Eine LKW überquert morgens um 10 Uhr die Schweizer Grenze. Kurz zuvor wurde die Phase Rot verfügt, so dass er in einem Warteraum anhalten und dort die Nacht verbringen muss. Bis sich der Warteraum am nächsten Tag entleert, kann es noch einige Stunden dauern, so dass der Fahrer u.U. erst am nächsten Morgen um 10 Uhr die Fahrt fortsetzen kann.

⁴³ Die durchschnittlich gesparte Wartezeit während Phase Rot variiert je nach gewählter Alternative (Umfahren, ROLA benutzen, Warten) und hängt auch davon ab, wie stark die Fahrzeuge mit Reservationsrecht in (meistens von PW verursachten) Staus warten müssen.

- Die Zeitersparnis ist allerdings im vornherein **nicht bekannt** ist. Der Transporteur kann sich mit dem Kauf eines Reservationsrechts gegen sehr hohe Wartezeiten **versichern**. Das bedeutet, dass der Preis für ein Reservationsrecht nicht den tatsächlichen, sondern den **erwarteten Zeitkosten** entsprechen wird.
- Der Preis für ein Reservationsrecht dürfte demzufolge an Tagen mit normalem Verkehrsaufkommen (ca. 200 Tage pro Jahr) **20 CHF** nicht überschreiten.
- An Tagen mit hohem erwarteten Verkehrsaufkommen könnte der Preis für eine Reservation einen dreistelligen Frankenbetrag erreichen. Mit extremen oder länger anhaltenden Preisausschlägen ist allerdings nicht zu rechnen, da der Kauf einer Reservation freiwillig ist und Reservationen jederzeit gehandelt werden können. Ausserdem besteht immer die Option, auf einen anderen Alpenübergang auszuweichen oder die ROLA zu benutzen, wobei die entsprechenden Mehrkosten eine implizite Preisobergrenze darstellen.
- Schwierig abzuschätzen ist der Preis eines Reservationsrechts während den Tagen mit Phase Rot. Einerseits kann der erzielbare Reisezeitgewinn markant sein (vgl. Fussnote 42 und 43), andererseits werden die Alternativen (Umfahren, ROLA) mit steigendem Preis für ein Reservationsrecht attraktiver. Wir schätzen deshalb den durchschnittlichen Preis für ein Reservationsrecht während der Phase Rot auf 250 CHF.

6.1.4 Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Die wichtigsten volkswirtschaftlichen Effekte der ATB sind die Auswirkungen auf andere Wirtschaftssektoren und das Problem des Binnenverkehrs. Diese Fragen werden im Folgenden für beide Modelle diskutiert.

a) Modell A

Auswirkungen auf andere Wirtschaftssektoren

Die ATB führt im Vergleich zur heutigen Situation zu einer Erhöhung der Betriebskosten der Transportunternehmen. Diese werden die Kostensteigerung zumindest teilweise auf die Preise und damit auf jene Sektoren überwälzen, welche Transportdienstleistungen nachfragen. Von einer Zunahme der Transportpreise sind vor allem jene Branchen betroffen, in denen die Transportkosten einen grossen Anteil der Produktionskosten ausmachen.

Tabelle 6-11 zeigt die **Transportintensität im Strassengüterverkehr** in der Schweiz für unterschiedliche Wirtschaftssektoren. Die Transportintensität bezeichnet das Verhältnis von Transportkosten und Bruttoproduktionswert einer Branche. Die direkte Transportintensität vernachlässigt, dass in den Vorleistungen, welche die Unternehmen beziehen, auch bereits Transportleistungen enthalten sind. In der indirekten Transportintensität sind diese berücksichtigt, weshalb die indirekte Transportintensität höher ausfällt als die direkte.

Tabelle 6-11: Transportintensität im Schweizer Strassengüterverkehr nach Branchen

Branche (NST/R-Gütergruppen)	Direkte Transportintensität	Direkte und indirekte Transportintensität
0 Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse	1.0	2
1 Nahrungs- und Futtermittel	1.5	3.5
2 Feste mineralische Brennstoffe	1.0	2
3 Erdöl und Mineralölerzeugnisse	0.5	1.5
4 Erze und Metallabfälle	2	4.5
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	2	6
6 Steine, Erde, Baustoffe	4	7
7 Düngemittel	2.5	5
8 Chemische Erzeugnisse, Papier und Pappe	1.5	3.5
9 Andere Erzeugnisse, Waren in Container	1.5	3

Quelle: Ecoplan (1998), The economic effects of including external costs of road freight transport in infrastructure user charges: A case study for the Alps, S. 256.

Grau hinterlegt: Direkte Transportintensität ≥ 2 .

Die Branchen „Steine, Erde, Baustoffe“ (direkte Transportintensität: 4%), „Düngemittel“ (2.5%), „Eisen und Stahl“ sowie „Erze und Metallabfälle“ (2%) wären am stärksten von einer Erhöhung der Transportpreise betroffen. Die gesamten Transportkosten inklusive jener der Vorleistungen (indirekte Transportintensität) machen allerdings in keiner Branche mehr als 10% des in der Schweiz erzielten Umsatzes aus. Branchen, welche einem starken internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind wie z.B. die chemische Industrie weisen vergleichsweise geringe Transportintensitäten auf (direkte Transportintensität: 1.5%).

Tabelle 6-12: Alpenquerender Schwerverkehr: Gütergewichte in Tonnen (1999)

Branche (NST/R-Gütergruppen)	Import	Export	Transit	Binnen	Total
0 Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse	176'613	678'896	1'193'998	365'267	2'414'775
1 Nahrungs- und Futtermittel	243'869	55'222	479'574	491'003	1'269'668
2 Feste mineralische Brennstoffe	5'324	-	35'245	898	41'468
3 Erdöl und Mineralölerzeugnisse	137'351	273'097	125'404	50'076	585'929
4 Erze und Metallabfälle	18'705	115'661	450'574	40'728	625'668
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	283'820	115'738	2'743'803	105'415	3'248'775
6 Steine, Erde, Baustoffe	243'510	95'077	1'696'011	405'775	2'440'373
7 Düngemittel	3'111	7'778	29'612	3'711	44'213
8 Chemische Erzeugnisse, Papier und Pappe	193'407	161'668	1'143'607	85'210	1'583'891
9 Andere Erzeugnisse, Waren in Container	843'901	857'238	12'066'860	736'571	14'504'570
Total	2'149'613	2'360'374	19'964'687	2'284'654	26'759'329

Quelle: GVF/Hitz/Kooijman (1999), Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene 1999, Anhang A2.3.

Tabelle 6-12 zeigt das **Transportvolumen** im alpenquerenden Güterverkehr durch die Schweiz im Jahr 1999 (Strassen- und Schienenverkehr). Die Land- und Forstwirtschaft weist (neben der Kategorie „Andere Erzeugnisse und Waren in Container“) die grösste Gütermenge im Exportverkehr auf. Der Primärsektor ist allerdings mit einer direkten Transportintensität von 1% nur marginal von einer Erhöhung der Transportpreise betroffen.

Im **Binnenverkehr** weisen neben der Land- und Forstwirtschaft auch die Nahrungs- und Futtermittelindustrie sowie die Branche „Steine, Erde, Baustoffe“ hohe Transportvolumina auf. Von diesen drei Sektoren hat aber nur die Branche „Steine, Erde, Baustoffe“ eine hohe Transportintensität (7%). Da diese Branche im alpenquerenden Verkehr bereits heute einen sehr hohen Anteil (98.5%) der Transporte über die Schiene abwickelt (siehe Tabelle 6-13), hätte eine Verteuerung der Strassentransporte dennoch kaum gravierende Folgen. Dies gilt auch für andere transportintensive Güterkategorien wie „Erze und Metallabfälle“, „Eisen, Stahl, NE-Metalle“ sowie „Düngemittel“.

Tabelle 6-13: Alpenquerender Güterverkehr in der Schweiz (2000) nach Verkehrsträgern

Branche (NST/R-Gütergruppen)	Strasse		Schiene		Modal split (%)
	Mio. Tkm	(%)	Mio. Tkm	(%)	Anteil Schiene
0 Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse	60.8	4.4	190.5	4.4	75.8
1 Nahrungs- und Futtermittel	32.5	2.4	87.8	2.0	73.0
2 Feste mineralische Brennstoffe	0.1	0.0	29.5	0.7	99.7
3 Erdöl und Mineralölerzeugnisse	0.4	0.0	11.7	0.3	96.7
4 Erze und Metallabfälle	1.7	0.1	202.8	4.7	99.2
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	26.1	1.9	719.8	16.7	96.5
6 Steine, Erde, Baustoffe	7.6	0.6	497.9	11.6	98.5
7 Düngemittel	0	0.0	14.4	0.3	99.3
8 Chemische Erzeugnisse, Papier und Pappe	45.6	3.3	165.2	3.8	78.4
9 Andere Erzeugnisse, Waren in Container	1'204.8	87.3	2'381.3	55.4	66.4
Total	1'379.5	100.0	4'300.9	100.0	-

Quelle: GVE/Ecoplan (1999), Die verkehrlichen Auswirkungen des bilateralen Landverkehrsabkommens zwischen der Schweiz und der Europäischen Union auf den Strassen- und Schienengüterverkehr, Anhang A, Tabelle A-3.

Generell zeichnet sich der alpenquerende Binnenverkehr durch einen unterproportionalen Anteil von transportintensiven Gütern am Gesamtgüterverkehr aus. So beträgt z.B. der Anteil der Güterkategorie „Steine, Erde, Baustoffe“ am gesamtschweizerischen Strassengüterverkehr 20.9% (vgl. Tabelle 6-14), währenddem er im alpenquerenden Strassengüterverkehr nur gerade 0.6% beträgt.

Tabelle 6-14: Landesweiter Güterverkehr in der Schweiz (2000) nach Verkehrsträgern

Branche (NST/R-Gütergruppen)	Strasse		Schiene		Modal split (%)
	Mio. Tkm	(%)	Mio. Tkm	(%)	Anteil Schiene
0 Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse	1'423.50	9.9	669.3	7.5	32.0
1 Nahrungs- und Futtermittel	2'297.00	16.0	479.8	5.4	17.3
2 Feste mineralische Brennstoffe	16	0.1	55.7	0.6	77.7
3 Erdöl und Mineralölerzeugnisse	876.9	6.1	926.7	10.4	51.4
4 Erze und Metallabfälle	124.8	0.9	475.8	5.3	79.2
5 Eisen, Stahl, NE-Metalle	696.4	4.9	1'139.20	12.8	62.1
6 Steine, Erde, Baustoffe	2'991.90	20.9	1'331.80	14.9	30.8
7 Düngemittel	70.7	0.5	70	0.8	49.8
8 Chemische Erzeugnisse, Papier und Pappe	931.7	6.5	521.4	5.8	35.9
9 Andere Erzeugnisse, Waren in Container	4'910.50	34.2	3'251.20	36.4	39.8
Total	14'339.50	100.0	8'920.80	100	-

Quelle: GVE/Ecoplan (1999), Die verkehrlichen Auswirkungen des bilateralen Landverkehrsabkommens zwischen der Schweiz und der Europäischen Union auf den Strassen- und Schienengüterverkehr, Anhang A, Tabelle A-3.

Insgesamt zeigt sich, dass die Einführung einer ATB in vielen Sektoren zu einer geringfügigen Zunahme der Produktionskosten führen würde. Branchen, deren Wettbewerbsfähigkeit durch die Zunahme der Kosten von alpenquerenden Transporten ernsthaft gefährdet würden, wurden hingegen keine identifiziert.

Kurzstreckenverkehr: Problem und Lösungsansätze

Gemessen an den Gesamtkosten einer Fahrt treffen die dargestellten Preiserhöhungen den Langstreckenverkehr (Transitverkehr) prozentual weniger stark als den alpenquerenden Kurzstreckenverkehr, da bei Letzterem die Fahrlänge viel kürzer ist. Die Verlagerung auf die Schiene ist beim Kurzstreckenverkehr zudem aus Kostengründen häufig wenig attraktiv, und Umfahrungsmöglichkeiten bestehen auch keine.

Es stellt sich die Frage, wie verhindert werden kann, dass die Preiserhöhung an den Alpenübergängen dazu führt, dass innerhalb der Schweiz das **Tessin** gegenüber den anderen Landesteilen wirtschaftlich übermässig benachteiligt wird. Ergänzende Massnahmen sind notwendig, welche diese unerwünschten negativen Nebeneffekte zu kompensieren vermögen.⁴⁴

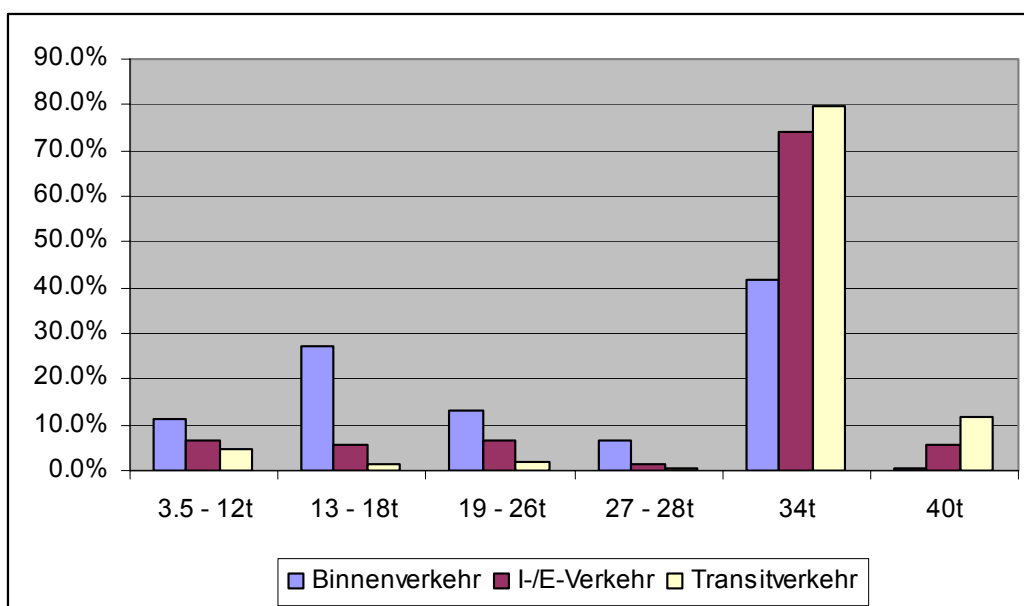
Verschiedene Lösungsansätze sind in Abschnitt 4.2.4 beschrieben. Eine Möglichkeit besteht darin, **mehrere Kategorien von Transitrechten** zu schaffen, beispielsweise zwei separate Kategorien von Transitrechten für LKW unter 28t und für LKW über 28t. Wie Grafik 6-5 zeigt,

⁴⁴ Vgl. Infras (1995), Umsetzung der Alpeninitiative. Wirtschaftliche und regionale Auswirkungen einer Alpentransitabgabe, S. 69-88.

unterscheidet sich die Verteilung der Fahrleistung nach den zugelassenen Gesamtgewichten der Fahrzeuge im Binnenverkehr wesentlich von derjenigen im Import-/Export- und im Transitverkehr: Der Anteil der schweren Lastwagen (über 28t zugelassenes Gesamtgewicht) ist im internationalen Strassengüterverkehr deutlich höher als im Binnenverkehr. Von einer separaten, grösseren Kategorie von Transitrechten für LKW unter 28t würde also in erster Linie der Binnenverkehr profitieren. Diese Lösung könnte allerdings genau deshalb mit dem Diskriminierungsverbot in Konflikt geraten.

Eine weitere Möglichkeit ist die distanzabhängige **Rückerstattung** des Preises für ein Durchfahrtsrecht. Eines der zahlreichen Umsetzungsprobleme bei dieser Variante ist die Frage, an welchem Preis (Marktpreis, Kaufpreis, Auktionspreis) die Rückzahlung bemessen werden soll.

Grafik 6-5: Verteilung der Fahrleistung nach Gewichtsklassen im Binnen-, Import-/Export- und Transitverkehr im Jahr 2002



Quelle: Auswertung der LSVA-Daten für das Jahr 2002 in Ecoplan (2004).

Als Ausgleich der Nachteile für die Südschweiz könnten auch **Kompensationsmassnahmen** in Betracht gezogen werden. Dabei muss allerdings kritisch überprüft werden, welche Anreize diese setzen. Kompensationsmassnahmen müssen unabhängig vom einzelnen Transport erfolgen, um zu vermeiden, dass die Regelung unterlaufen wird, indem internationale Transporte in mehreren Etappen transportiert werden (also Umladen südlich und nördlich der Alpen). Die Massnahmen könnten beispielsweise das Angebot einer preisgünstigen lokalen ROLA beinhalten oder direkt als Rückvergütungen an die betroffenen Kantone geleitet werden.

Rabatte für Vielfahrer sind bei der ATB nicht praktikabel. Günstigere Preise für Durchfahrtsrechte wären nur möglich, wenn die Einlösung dieser Rechte fahrzeuggebunden erfolgte, da ansonsten die einzelnen Durchfahrtsrechte an der Börse einzeln zu einem höheren Preis wieder verkauft werden könnten. Fahrzeuggebundene Transitrechte widersprechen jedoch dem Grundprinzip der ATB, deren Vorteile sich gerade aus der Handelbarkeit der Rechte ergeben.

b) Modell B

Wie oben gezeigt, hat die Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung zwei entgegengesetzte Wirkungen auf die Transporteure: Für die Käufer von Reservationsrechten nimmt die Berechenbarkeit der Transporte zu und die Staudauer ab. Für alle anderen Fahrer resultiert bezüglich beider Kriterien eine Verschlechterung. Die Preise für Reservationsrechte dürften mehrheitlich relativ tief (ca. 25 CHF) sein. An einigen wenigen Tagen mit hohem Verkehrsaufkommen ist mit deutlich höheren Preisen zu rechnen. Insgesamt wird das Modell B die Transportkosten aber nicht signifikant beeinflussen, so dass auch **keine grösseren negativen Auswirkungen** auf die übrigen Wirtschaftssektoren zu erwarten sind.

Wie beim Modell A ist auch beim Modell B der Kurzstreckenverkehr überdurchschnittlich betroffen. Da die finanziellen Folgen im Modell B allerdings weit weniger gravierend sind, könnte das System u.E. für alle Verkehrsarten gelten. Denkbar wäre aber auch, den Verkehr mit Destination Südschweiz privilegiert zu behandeln, wie es heute im Dosierungssystem gehandhabt wird (Umfahrung der Warteräume durch den „S“-Verkehr, vgl. Abschnitt 2.3.1).

6.1.5 Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft

a) Modell A

Umweltwirkungen

Bei einem Preis von rund 200 CHF für ein Durchfahrtsrecht würde der motorisierte Strassengüterverkehr durch die Alpen gemäss unseren Berechnungen um gut 400'000 Fahrzeuge pro Jahr abnehmen (unter Einbezug der Verlagerungseffekte auf die Schiene). Eine Reduktion dieses Ausmasses würde die negativen Auswirkungen des Güterverkehrs auf Menschen und Natur signifikant vermindern.

Der grösste Teil des Transitverkehrs wird mit **schweren LKW** abgewickelt: Im Jahr 2001 entfielen 86% aller Transitarbeiten auf die Kategorie der LKW mit einem Gesamtgewicht über 34 Tonnen (siehe Tabelle 6-15). Die für 2005 vorgesehene Erhöhung der Gewichtslimite auf 40t und die Erhöhung der LSVA dürfte diesen Trend noch verstärken. Für die Schätzung der Umwelteffekte gehen wir jedoch davon aus, dass die Anteile der Gewichtsklassen konstant

bleiben werden, womit wir die Umwelteffekte tendenziell eher unterschätzen dürften. Ferner beschränken wir uns auf den Transitverkehr, auf den gemäss den Modellrechnungen der überwiegende Teil (98% bzw. 435'700 Fahrten pro Jahr) des Rückgangs der alpenquerenden Fahrten durch die Schweiz entfällt (siehe Tabelle 6-2).

Tabelle 6-15: Transitverkehr (Fzkm) nach Gewichts- und Emissionsklassen (2001)

Emissionsklasse	Fzkm	Davon mit einem Gesamtgewicht von					
		3.5-12t	12-18t	18-26t	26-28t	28-34t	34-40t
EURO 0	19.23	3.38	0.66	1.06	0.31	2.71	11.11
EURO I	26.99	1.89	0.46	0.88	0.12	1.34	22.31
EURO II	186.17	6.47	2.44	3.14	0.46	7.55	166.11
EURO III	8.79	0.14	0.13	0.14	0.05	0.23	8.10
EURO IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	241.2	11.9	3.7	5.2	0.94	11.8	207.6
Anteile (%)	100.0	4.9	1.5	2.2	0.4	4.9	86.1
davon EURO 0-II (%)		98.8	96.4	97.4	94.7	98.0	96.1
davon EURO III-IV (%)		1.2	3.6	2.6	5.3	2.0	3.9

Quelle: Ecoplan (2004), Aktualisierung der verkehrlichen Auswirkungen von LSVA und 40t-Limite, S. 70.

Lieferwagen und LKW bis 28t fassen wir in einer Gruppe zusammen, auf die insgesamt 9% der alpenquerenden Fahrten entfallen. Mittelschwere LKW (28-34t) machen 4.9% und schwere LKW (über 34 t) 86% der Fahrten aus. Bei einer Länge einer Transitfahrt von durchschnittlich 300 km entspricht eine Reduktion der Zahl der Transitfahrten um 435'700 LKW pro Jahr einem Rückgang von rund 130 Mio. Fahrzeugkilometern (Fzkm) (siehe Tabelle 6-16).

Tabelle 6-16: Abnahme der Fahrten und Fzkm nach LKW-Klassen

LKW-Kategorie	Gewicht (t)	Anteil an Transitfahrten	Veränderung der Fahrten	Veränderung der Fzkm
Lieferwagen, leichte LKW	3.5 - 28	9.0%	-39'248	-11'774'310
Mittelschwere LKW	28 - 34	4.9%	-21'367	-6'410'154
Schwere LKW	34 - 40	86.1%	-375'085	-112'525'535
Total		100%	-435'700	-130'710'000

Anhand von Emissionsfaktoren lässt sich berechnen, wie stark die **Luftverschmutzung** im Modell A zurückgehen würde. Der Rückgang der alpenquerenden Gütertransporte um 435'700 Fahrten würde **in der Schweiz** zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen um gut 100'000 Tonnen jährlich führen (siehe Tabelle 6-17). Zum Vergleich: Die CO₂-Emissionen

des gesamten Transportsektors (Verbrennung von Benzin und Diesel) beliefen sich 2002 auf 16'280'000 Tonnen.⁴⁵ Der Ausstoss von Partikeln (PM10) würde in diesem Szenario um 14 t, der Ausstoss von NOx um 757 t pro Jahr zurückgehen.

Tabelle 6-17: Abnahme der Luftverschmutzung und CO₂-Emissionen

	Gewicht	CO ₂		PM10		NOx	
		g/km	t/a	g/km	t/a	g/km *	t/a
Lieferwagen, leichte LKW	bis 28t	234.05	-2'756	0.0110	-0.129	0.4107	-4.84
Mittelschwere LKW	28-34t	740.62	-4'748	0.1213	-0.778	5.4111	-34.69
Schwere LKW	34-40t	844.85	-95'068	0.1233	-13.873	6.3831	-718.26
Total			-102'571		-14.780		-757.78

Quelle: UBA/BUWAL (1999), Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Version 1.2.

Annahmen: Bezugsjahr 2009, warmer Betriebszustand. Für NOx wurde der Emissionsfaktor der Klasse EURO II verwendet.

Mit einem Rückgang des Schadstoffausstosses sinken auch die vom Strassengüterverkehr verursachten **Umweltschäden**. Dazu zählen unter anderem der Klimawandel (CO₂), Gesundheitsschäden (PM10), Schäden an Gebäuden und Vegetation (NOx) sowie Lärmkosten.⁴⁶ Würde das Modell Cap-and-Trade mit einem Plafond von 650'000 Fahrten umgesetzt, nähmen die Umweltkosten des Transitverkehrs in der Schweiz um schätzungsweise **47 Mio. CHF** ab (Tabelle 6-18).⁴⁷

⁴⁵ Quelle: BUWAL (2004), Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll, S. 6.

⁴⁶ Die Abnahme der Lärmkosten ist als grobe Schätzung zu verstehen. Im Unterschied zu den Luftschadstoffen führt beim Lärm eine Abnahme des Verkehrs nicht zu einer proportionalen Abnahme der volkswirtschaftlichen Kosten.

⁴⁷ Zu Preisen bzw. Kosten des Jahres 2000.

Tabelle 6-18: Vermiedene Folgekosten des Strassengüterverkehrs

	CO2		PM10		NOx		Lärm	
	CHF/t	Mio. CHF/a	Rp./ Fzkm	Mio. CHF/a	CHF/t	Mio. CHF/a	Rp./ Fzkm	Mio. CHF/a
Lieferwagen, LKW bis 28t	120	0.3	10.1	1.2	13'973	0.1	2.36	0.3
Mittelschwere LKW (28-30t)	120	0.6	10.1	0.6	13'973	0.5	8.74	0.6
Schwere LKW (34-40t)	120	11.4	10.1	11.4	13'973	10.0	8.74	9.8
Total		12.3		13.2		10.6		10.7

Quellen: Suter et al. (2002) The pilot accounts for Switzerland, S. 30 (Kostensatz CO₂); Ecoplan (Kostensätze PM10, NOx, Lärm).

Dieser Kosteneinsparung stehen die **zusätzlichen Kosten** gegenüber, welche die Verkehrsverlagerung und -reduktion verursachen würde (Mehrkosten wegen Umfahrung, Umweltkosten im Ausland, Vermeidung von Transporten, etc.). Diese Kosten wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht beziffert. Da ein Teil des Verkehrs auf die Schiene verlagert wird, nehmen zudem die vom Schienenverkehr verursachten Umweltkosten zu. Diese sind jedoch um ein Vielfaches geringer als die Umweltkosten des Strassenverkehrs.⁴⁸

Sicherheit

Auch bezüglich der Sicherheit hätte die Einführung einer ATB mit einem Plafond von 650'000 Fahrten pro Jahr positive Effekte. Basierend auf Unfallraten der Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung schätzen wir, dass ein Rückgang der Transitfahrten durch die Schweiz zu einer Abnahme der durchschnittlichen Zahl der Verletzten um 14.5 und der Getöteten um 0.33 pro Jahr führen würde. Das entspricht einer Abnahme der sozialen Personenschäden um knapp 3 Mio. CHF pro Jahr (siehe Tabelle 6-19). Der Strassenverkehr verursachte in der Schweiz im Jahr 1998 Unfallkosten von insgesamt 12.3 Mia. CHF.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. Suter et al. (2002) The pilot accounts for Switzerland, S. 98.

⁴⁹ Vgl. Ecoplan (2002), Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998, S. 74.

Tabelle 6-19: Reduktion der Unfälle und Unfallkosten im Szenario +300 CHF

	Unfallraten (Verunfallte/100 Mio. Fzkm)	Abnahme Fzkm (Mio. Fzkm)	Abnahme Unfälle (Unfälle / Jahr)	Kostensatz (1'000 CHF/Person)	Abnahme Kosten (Mio. CHF/a)
Tote	0.25		0.33	3'217.70	1.1
Verletzte	11.1		14.51	125.90	1.8
Total		131			2.9

Unfallraten: Lieferwagen, Lastwagen, Sattelschlepper; 10-Jahres-Durchschnitt (1993-2002). Quelle: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu).

Kostensatz: Soziale Personenschäden bei Lastwagenunfällen. Quelle: EcoPlan (2002), Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998, S. 106.

Finanzielle Auswirkungen für die öffentliche Hand

Bei einem Preis von durchschnittlich 200 CHF für ein Durchfahrtsrecht würden bei 650'000 Fahrten pro Jahr Bruttoeinnahmen von 130 Mio. CHF anfallen. Die Betriebskosten variieren je nach Handels- und Kontrollsystem, sollten aber nicht über 10 Mio. CHF pro Jahr betragen (ohne Einmalinvestitionen). Damit verbleiben **Nettoeinnahmen von rund 120 Mio. CHF pro Jahr**.

Diese Einnahmen könnten ganz oder teilweise in den **öffentlichen Haushalt** fliessen. Dies käme einer Erhöhung der Staatsquote gleich. Andererseits ist es ebenso denkbar, die Mittel zweckgebunden für die Förderung des alpenquerenden Schienengüterverkehrs zu verwenden, und gleichzeitig die Subventionen für den alpenquerenden kombinierten Verkehr auf eine neue Finanzierungsbasis zu stellen. Da sich mit der ATB die relativen Preise zu Gunsten des alpenquerenden Schienengüterverkehrs verändern, wäre u.E. eine substantielle Senkung der Abgeltungen im kombinierten Verkehr auf den Zeitpunkt der Einführung der Alpentransitbörse realistisch und sinnvoll. Ab diesem Zeitpunkt könnte die Finanzierung dieser Abgeltungen dann vollständig durch die Einnahmen der Alpentransitbörse finanziert werden. In diesem Fall wäre per Saldo sogar eine Nettoabnahme der Bundesbeiträge möglich.

Verschiedene Untersuchungen (z.B. Güller et al., 2000) zeigen übereinstimmend, dass die **Akzeptanz** von neuen Strassenbenützungsabgaben viel eher gegeben ist, wenn deren Einnahmen zweckgebunden verwendet werden, statt dass sie in den allgemeinen Staatshaushalt fliessen. Die Akzeptanz wird zudem verbessert, wenn die Erhebungskosten der Abgabe gering sind, das Ziel der Abgabe von der Mehrheit der Bevölkerung getragen wird und keine realistische Alternative zur Verfügung steht.

b) Modell B

Es ist zu erwarten, dass die Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung die Häufigkeit und Dauer von Staus verringern wird. Wie stark dieser Effekt sein wird, hängt von der konkreten Ausgestaltung des Modells und verschiedenen anderen, nicht beobachtbaren Faktoren ab (Entwicklung des Verkehrsaufkommens, Zeitkosten der Transporteure, Anteil hochgradig zeitkritischer Transporte, etc.). Die Umwelt- und Sicherheitseffekte sind im Modell B sicherlich weit geringer als im Modell A.

Dasselbe gilt für die finanziellen Auswirkungen für die öffentliche Hand. Gemäss einer einfachen Schätzung basierend auf dem Verkehrsaufkommen des Jahres 2000 (vgl. Tabelle 5-3) betragen die **Bruttoeinnahmen** aus der Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung rund **14 Mio. CHF** pro Jahr (siehe Tabelle 6-20).⁵⁰

Tabelle 6-20: Einnahmen Modell B

Zeitersparnis / Phase	Durchschnittlicher Zeitgewinn (Min.)	Tage / Jahr	Reservationsrechte / Tag	Preis (CHF)	Einnahmen (CHF)
0 - 15 Min.	7.5	196	1'000	12.50	2'450'000
15 - 45 Min.	30	13	1'400	50.00	910'000
45 - 100 Min.	72.5	3	1'500	120.83	543'750
> 100 Min.	120	15	1'500	200.00	4'500'000
Phase Rot	150	15	1'500	250.00	5'625'000
Total		242			14'028'750

6.1.6 Internationale Aspekte

Die obigen Ausführungen beziehen sich auf den Fall, dass nur die Schweiz eine ATB einführt. Eine auf die Schweiz beschränkte ATB mit einem Plafonds von 650'000 Fahrten pro Jahr hätte gemäss den obigen Ausführungen zur Folge, dass für ein Transitrecht ca. 200 CHF bezahlt werden müssten. Das System würde einen erheblichen Umwegverkehr sowie eine deutliche Zunahme der Schienentransporte bewirken. Eine **länderübergreifende ATB vom Typ „Cap-and-Trade“ (Modell A)** hätte ganz andere Auswirkungen als eine rein schweizerische Lösung. Die wichtigsten Effekte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

⁵⁰ Grundsatz: Preis für ein Reservationsrecht entspricht der erwarteten Zeitkosten-Ersparnis (vgl. Tabelle 6-10).
Annahmen:

- Zeitkosten: 100 CHF/h.
- Durchschnittlicher Zeitgewinn: Mittelwert des Intervalls bzw. Schätzung (>100 Min.: 2h, Phase Rot: 2.5h).
- Reservationsrechte pro Tag: Plausibilitätsüberlegungen, ausgehend von Tabelle 5-4.

- Eine solche Lösung hätte eine **Verteuerung** der alpenquerenden Strassengütertransporte auf österreichischen und französischen Alpenkorridoren zur Folge. Das Ausmass der Verteuerung hängt von der Höhe der Plafonds ab: Je weniger Durchfahrtsrechte verfügbar sind, desto höher der Preis. Wie viel ein Durchfahrtsrecht kosten würde, wenn in allen drei Alpenländern eine ATB eingeführt würde, kann ohne modellgestützte Analyse nicht bestimmt werden. Wenn die ausländischen Plafonds zu einer ähnlichen Reduktion des heutigen Schwerverkehrsaufkommens führen würden wie in der Schweiz, würde der Preis für ein schweizerisches Durchfahrtsrecht auf jeden Fall höher liegen als bei einer ATB, welche auf die Schweiz beschränkt ist. Der Grund dafür ist, dass es dann für den Transitverkehr teurer wird, der schweizerischen ATB via Ausland auszuweichen. Damit werden auch für den Transitverkehr die Optionen „Auf die Bahn verladen“, „Fahrten reduzieren“ oder „Durchfahrtsrecht erwerben“ wichtiger.
- Das Ausmass der Kostensteigerung hängt bei einer internationalen Lösung in jedem Fall noch stärker von der Reaktion beim Angebot für alpenquerende Schienengütertransporte ab. Sofern im alpenquerenden Schienengütertransport der Wettbewerb weiterhin funktioniert, wird eine Preissteigerung im Schienengüterverkehr nur sehr beschränkt möglich sein. Sofern genügend freie Trassen zur Verfügung stehen, ist vielmehr damit zu rechnen, dass die Angebote ausgebaut und verbessert werden. In diesem Fall dürften die zu erwartenden Preise für ein Durchfahrtsrecht auch bei einer auf den gesamten Alpenbogen angewendeten Alpentransitbörse nicht wesentlich über 200 CHF zu liegen kommen. Ein Preis in der Grössenordnung von **250 CHF** erscheint unter dieser Voraussetzung als plausibel.
- Bei einem koordinierten Vorgehen würde **weniger Umwegverkehr** generiert. Dies ist der grösste und offensichtlichste Vorteil einer länderübergreifenden ATB. Voraussetzung dafür ist, dass die Plafonds in den Nachbarländern der Schweiz so gewählt werden, dass sich eine Umfahrung für die meisten Langstrecken-Transporte nicht lohnt.⁵¹ Dabei ist nicht die absolute (Anzahl Fahrzeuge pro Jahr) oder die relative Reduktion der Fahrten im Vergleich zu heute relevant, sondern die Gesamtkosten für den Transitverkehr nach Einführung der ATB. Nur wenn diese beispielsweise für einen Transporteur aus England oder Süditalien auf allen Alpenübergängen vergleichbar sind, wird kein Umwegverkehr stattfinden. Das kann durchaus bedeuten, dass ein Durchfahrtsrecht in Österreich mehr oder weniger kostet als ein Durchfahrtsrecht für die Schweiz.
- Die Verteuerung der alpenquerenden Strassentransporte würde zu einem **Rückgang der Nachfrage** nach Strassentransporten führen. Mittel- bis langfristig dürfte ein erheblicher Umsteigeeffekt auf andere Verkehrsträger (Schiene, Wasser, Luft) resultieren. Falls die Kapazitäten auf der Schiene entsprechend ausgebaut werden, hätte die länderübergreifende ATB somit einen noch **stärkeren Verlagerungseffekt** als eine rein schweizerische Lösung. Langfristig ist es denkbar, dass die Unternehmen ihren Transportbedarf über lange Distanzen reduzieren. Ob und in welchem Ausmass diese Entwicklung auftreten wird,

⁵¹ Zwei Möglichkeiten zur Festlegung von Plafonds in Frankreich und Österreich, welche als äquivalent zum Schweizerischen Verlagerungsziel betrachtet werden könnten, sind in Abschnitt 4.1.1 beschrieben (Tabelle 4-2).

hängt allerdings von vielen verschiedenen Faktoren ab. Neben der Höhe der Preise für Strassengütertransporte spielen dabei auch die Kosten alternativer Verkehrsträger, die Herstellungskosten in den Produzentenländern, das Wirtschaftswachstum sowie die Nachfrage nach transportintensiven Gütern (Rohwaren, Lebensmittel, etc .) eine Rolle.

Im Gegensatz zum Modell A sind beim **Modell B** keine grossen Unterschiede zwischen einem unilateralen und einem multilateralen Vorgehen zu erwarten. Die Effekte einer ATB gemäss Modell B (Verflüssigung des Verkehrs und Staureduktion) sind unabhängig davon, ob nur in der Schweiz oder auch in den anderen Alpenländern solche Systeme existieren. Allenfalls ist die Akzeptanz von Slotbewirtschaftungssystemen mit variabler Preisgestaltung höher, wenn diese in mehreren Ländern eingeführt werden.

6.2 Rechtliche Fragen

Neben der Schweizerischen Gesetzgebung bildet das Landverkehrsabkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Eidgenossenschaft über den Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse vom 21.6.1999 eine wichtige Grundlage, weil dort das Kontingentierungs- und das Diskriminierungsverbot stipuliert werden.

6.2.1 Kontingentierungsverbot

Gemäss Landverkehrsabkommen (Art. 32, Grundsätze) werden **mengenmässige Beschränkungen** mit Ausnahme der konsensuellen Schutzmassnahmen (Art. 47) explizit ausgeschlossen. Nur im Fall einer Krise (z.B. Naturkatastrophe) sind einseitige, aber mit den Nachbarländern abgestimmte Massnahmen zur Umleitung des Verkehrs erlaubt. In diesen Fällen müssen leicht verderbliche Lebensmittel bevorzugt befördert werden.⁵²

Anders steht es mit der **sicherheitsbedingten Dosierung** des Schwerverkehrs an den Alpenübergängen. Diese ist als europataugliche Massnahme zur Erhöhung der Sicherheit in langen Strassentunnels ohne Richtungstrennung anerkannt worden, denn in- und ausländische Fahrzeuge werden gleich behandelt. Dosierungsmassnahmen an den schweizerischen Alpenübergängen sind Bestandteil der von den Verkehrsministern der Alpenländer gemeinsam verabschiedeten Massnahmenvorschläge mit dem Ziel, die Strasseninfrastrukturen im Alpengebiet leistungsfähiger und sicherer zu machen und Überlastungen und Verkehrszusammenbrüche zu vermeiden.⁵³

Daraus folgt, dass eine auf Kontingenten basierende Alpen transitbörse im Widerspruch mit dem Landverkehrsabkommen stehen würde, während ein Dosierungsmodell eher als kompatibel erscheint, sofern wie beim heutigen Tropfenzählersystem die Verkehrssicherheit im Vordergrund steht.

6.2.2 Diskriminierungsverbot

Das Diskriminierungsverbot im Landverkehrsabkommen mit der EU verbietet die Bevorzugung bzw. Beschränkungen im Verkehrsablauf für einzelne Transporte, z.B. hinsichtlich folgender Unterscheidungsmerkmale:

- Staatsangehörigkeit des Verkehrsunternehmers
- Zulassungsort des Fahrzeuges
- Herkunfts- oder Bestimmungsort der Beförderung.

⁵² Abkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Schweiz. Eidgenossenschaft über den Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse vom 21.6.1999, Art 48 Massnahmen im Falle einer Krise.

⁵³ Verkehrsminister Bundesrepublik Deutschland, Republik Österreich, Französische Republik, Italienische Republik und Schweizerische Eidgenossenschaft: Gemeinsame Erklärung über die Verbesserung der Strassenverkehrssicherheit insbesondere in Tunnels im Alpengebiet vom 30. November 2001.

Es gilt der Grundsatz der freien Verkehrsmittelwahl. Kontingentierungsmassnahmen können grundsätzlich nicht in Betracht gezogen werden. Es stehen deshalb nur Massnahmen zur Disposition, welche dem Diskriminierungsverbot nicht zuwiderlaufen.

Neben dem Nicht-Diskriminierungsverbot ist auch der verfassungsmässige Grundsatz der Rechtsgleichheit zu beachten. Regelungen, die dazu führen, dass Transportunternehmungen infolge unterschiedlicher Behandlung bei der Dosierung Wettbewerbsvorteile bzw. -nachteile haben, müssen vermieden werden.

Damit die Dosierung an den Alpenübergängen nicht dazu führt, dass innerhalb der Schweiz ein Landesteil faktisch vom übrigen Staatsgebiet getrennt und damit gegenüber den anderen Landesteilen wirtschaftlich benachteiligt wird, müssen die Wartezeiten für jenen Güterverkehr, der die wirtschaftliche Funktionsfähigkeit der durch die Dosierung des Schwerverkehrs stark betroffenen Südschweiz sicherstellt, verkürzt werden, indem diese Fahrzeuge die Warteplätze umfahren dürfen. Dieser so genannte „S“-Verkehr umfasst ausschliesslich alpenquerende Binnentransporte, die in Kantonen und in Betrieben beginnen oder enden, die für die Wirtschaft der Südschweiz von besonderer Bedeutung sind. Zu den ersteren zählen alle Kantone der Deutschschweiz mit Ausnahme des Kantons Bern. Auf der Gotthardroute werden zurzeit rund 400 bis 600 „S“-Lastwagen pro Tag gezählt. Dies entspricht 16% bis 18% des LKW-Verkehrs. Am San Bernardino liegt der „S“-Anteil bei rund 30%.

Die Europäische Kommission hat nach ursprünglichen Vorbehalten die schweizerische „S“-Regelung anerkannt. Daher verletzt keines der drei Modelle „Cap-and-trade“, „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“ und „Fast Track“ das Diskriminierungsverbot, sofern keine (preisliche) Privilegierung des „S“-Verkehrs vorgesehen wird.

6.2.3 Temporäre Fahrverbote für bestimmte Fahrten („Phase Rot“)

Als Lösung für das Problem des LKW-Rückstaus auf den Autobahn-Standstreifen bei akuter Verkehrsüberlastung auf der Gotthardstrecke, insbesondere bei Sperrung des Tunnels oder des Grenzübergangs Chiasso wurde im März 2002 das Instrument der „Phase Rot“ eingeführt. Es handelt sich um ein befristetes Fahrverbot für LKW und betrifft die Strecken Stans Süd - Airolo oder Thusis - San Bernardino in N-S-Richtung bzw. Bellinzona Nord - Amsteg oder Bellinzona Nord - Thusis. Das Fahrverbot wird beim Eintritt der LKWs in die Schweiz vom Schweizer Zoll namens der Kantonspolizeien Uri, Tessin oder Graubünden ausgesprochen und trifft somit nur den Transit- und Import-/Export-Verkehr. Rechtlich stützt sich die Massnahme auf Art. 27 des Strassenverkehrsgesetzes.⁵⁴ Die EU hat „Phase Rot“ inzwischen akzeptiert. Es ist davon auszugehen, dass das Instrument der „Phase Rot“ auch nach Einführung einer Alpentransitbörse weiterhin in Ausnahmesituationen eingesetzt werden muss, unabhängig davon, welches der drei Grundmodelle verwendet wird.

⁵⁴ Art. 27 SVG besagt, dass Weisungen der Polizei den allgemeinen Regeln, Signalen und Markierungen vorgehen.

6.2.4 Transitpreis

Im Landverkehrsabkommen wird der maximale Transitpreis Basel - Chiasso festgesetzt. Die LSVA-Tarife sind so festgelegt, dass der Rahmen für den Transitpreis ausgeschöpft ist. Jede zusätzliche Abgabe für den alpenquerenden Verkehr (Alpentransitabgabe, Preis für Durchfahrts- oder Slotbenützung) würde zulasten des LSVA-Tarifs gehen (vorausgesetzt, dass die maximalen Transitpreise gemäss Landverkehrsabkommen eingehalten werden müssen). Inwieweit dies auch für Gebühren für Rechte gilt, die für eine Alpenquerung nicht unerlässlich sind, sondern lediglich zu höherem Komfort führen (Slotreservation oder Überholrecht), wäre in Verhandlungen mit der EU auszuloten. Es ist zu erwarten, dass die Akzeptanz solcher Gebühren nur gegeben ist, wenn die Qualität der Alpenpassagen auch für jene Benützer, die dieses Recht nicht in Anspruch nehmen und nicht bezahlen, hoch ist. Gerade in denjenigen Verkehrssituationen, für die eine ATB geschaffen wird, dürfte dies jedoch nicht der Fall sein.

6.2.5 Wegekostenrichtlinie

Von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften wurde ein Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benützung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge (Wegekostenrichtlinie) vorgelegt, nachdem immer mehr Mitgliedstaaten Entgeltsysteme für die Benützung zumindest von Teilen ihres Strassennetzes eingeführt haben.

Neu sollen die Mitgliedsstaaten die Möglichkeit haben, eine Schwerverkehrsabgabe zu erheben, die anhand unterschiedlicher Faktoren differenziert werden können:

- zurückgelegte Strecke
- örtliche Lage
- Art der Infrastruktur und Fahrgeschwindigkeit
- Fahrzeugkategorien (Gewicht, Achsen, Emissionen)
- Tageszeit und Stauneigung

Der Richtlinienvorschlag weitet den Gemeinschaftsrahmen der Entgelterhebung für die Infrastrukturnutzung auf für den Güterkraftverkehr bestimmte Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht über 3,5 t aus. In erster Linie soll das europäische Autobahnnetz (TEN-V-Netz) bemauset werden, wobei aber auch wichtige Hauptstrassen berücksichtigt werden dürfen, um Ausweichverkehr zu verhindern. Für die Alpenländer von Bedeutung ist die Bestimmung, wonach die Mautgebühren in besonders sensiblen Gebieten um bis zu 25% erhöht werden können.

6.2.6 Recht auf freien Wirtschaftsverkehr, Beispiel Tirol

Um die zunehmende Umweltbelastung durch den Schwerverkehr reduzieren zu können, hat das Land Tirol ab 1. August 2003 ein sektorales Fahrverbot (rund um die Uhr gültig) zum Transport bestimmter Güter (z.B. Abfälle, Getreide) geplant. Von diesem Fahrverbot sind bestimmte Fahrten (z.B. Ziel- und Quellverkehr im Innsbruck-Land) ausgenommen.

Der Europäische Gerichtshof hat am 2. Oktober 2003 dieses sektorale Fahrverbot bis zum 30. April 2004 vorläufig ausgesetzt, da es den freien Wirtschaftsverkehr beschränkt und die Inkraftsetzung dieses Verbots (2 Monate) praktisch keine Zeit für strukturelle Anpassungen beim Transportgewerbe zulässt. Bis zum 30. April 2004 hätten sich nun die Verfahrensbeteiligten auf Massnahmen verständigen sollen, die geeignet sind, die widerstreitenden Interessen miteinander in Einklang zu bringen. Über den Antrag der Europäischen Kommission auf Erlassung einer einstweiligen Anordnung und über die Klage der Europäischen Kommission gegen die Republik Österreich im Vertragsverletzungsverfahren vor dem Gerichtshof ist aber zur Zeit noch nicht entschieden.

6.3 Beurteilung institutioneller Fragen

Für die Organisation der Alpentransitbörse sind verschiedene Modelle der Aufgabenteilung zwischen Bund (bzw. Staaten) und Privaten denkbar, analog der Organisation von landesweiten Gebührenerhebungssystemen. Folgende Organisationen wären denkbar, die Alpentransitbörse zu betreiben:

- Strasseneigentümer (heute: Kantone, in Zukunft evtl. öffentlich rechtliche Anstalt)
- Polizei
- Betreibermodelle (z.B. öffentlich rechtliche Anstalt, Zoll, Dritte)

Denkbar wäre auch eine Kombination zwischen den oben aufgeführten Organisationen (z.B. Strasseneigentümer: zuständig für Organisation der Alpentransitbörse, Polizei zuständig für Enforcement).

In der Botschaft zur Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgaben zwischen Bund und Kantonen (NFA) vom 14. November 2001 sieht der Bundesrat vor, dass der Betrieb und Unterhalt der Nationalstrassen in Bundeszuständigkeit übergehen (Kapitel 6.1.4.1.3 der Botschaft: „Der Ausbau des beschlossenen Netzes und die Erweiterung des Netzes durch Aufnahme neuer Strecken gehen vollständig auf den Bund über, sowohl für die Aufgabenerfüllung als auch für die Finanzierung. Betrieb und Unterhalt der Nationalstrassen gehen ebenfalls in integrale Bundeszuständigkeit über. Der Bund übernimmt für diese Teilaufgaben die Ausführungskompetenz und die Finanzierung. Er kann die Ausführung selber wahrnehmen oder auf Dritte übertragen, wobei sowohl staatliche, private wie auch gemischte Trägerschaften denkbar sind.“). Es ist daher durchaus denkbar, dass die Alpentransitbörse von dieser neu geschaffenen Trägerschaft in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden (z.B. Polizei, Schwerverkehrskontrollzentren) betrieben wird.

Im Gegensatz zu den Nachbarländern ist in der Schweiz die Behörde selbst Betreiberin der Gebührenerhebungssysteme LSVA und NSA (vgl. Tabelle 6-21).

Tabelle 6-21: Vergleich der institutionellen Organisation von Gebührenerhebungssystemen in der Schweiz und ihren Nachbarländern

	Trägerschaft Strasse	Betreiber des Gebührenerhebungssystems	Aufsichtsbehörde für Gebührenerhebungssystem
Schweiz	Bund/Kantone	Eidgenössische Zollverwaltung (LSVA und NSA)	Eidgenössische Zollverwaltung
Österreich	ASFINAG Autobahnen und Schnellstrassenfinanzierungs-Aktiengesellschaft (100% im Besitz des Österreichischen Staates)	Gebührenerhebung: EUROPPASS (private Unternehmung. Hauptaktionärin ist die italienische Autostrade SpA) Kontrolle: ASFINAG	ASFINAG
Deutschland	Bund/Bundesländer	Gebührenerhebung: Toll Collect GmbH Kontrolle: Bundesamt für Güterverkehr (BAG)	Verkehrsministerium
Italien/Frankreich	Verschiedene Autobahn-Konzessionsgesellschaften	Verschiedene Autobahn-Konzessionsgesellschaften	Verkehrsministerien

Der Aufbau und Betrieb des Reservationssystems wird einer geeigneten Organisation übertragen. Die Auswahl des Betreibers erfolgt mittels einer Ausschreibung. Auftraggeber des Betreibers ist der Bund (ASTRA). Der Bund plant, baut und finanziert die Warteräume im Rahmen des Nationalstrassenprogramms. Der Betreiber übernimmt vom Bund die Warteräume und erfüllt folgende Aufgaben:

- Entwicklung, Einführung und Betrieb des Buchungssystems
- Betrieb und Unterhalt der Warteräume
- Koordination mit anderen Akteuren (ASTRA, Verkehrspolizeien der Kantone, Anbieter von Verkehrsinformationssystemen, Bahnen, usw.)
- Aufbau und Betrieb eines Abrechnungssystems für die Reservationsgebühr (eventuell in Zusammenarbeit mit der OZD)
- Aufbau und Betrieb von Monitoring, Berichterstattung und Qualitätssicherung.

Beim Betreiber muss es sich um ein Unternehmen mit Kenntnissen der Verhältnisse an den Alpentransitrouten handeln. Er muss über Kernkompetenzen verfügen in den Bereichen Zahlungs-, Abrechnungs- und Ticket-Systeme sowie Verkehrsmanagement und Verkehrsinformation. Ein 24h-Pikettbetrieb ist sicherzustellen.

Daneben ist auch das Enforcement von zentrale Bedeutung. Dieses könnte an die lokale Strassenpolizei oder den Betreiber von Warteräumen delegiert werden.

Gemäss EU-Recht dürfen mit Betreibern Konzessionsverträge von bis zu 10 Jahren Dauer mit einer einmaligen Verlängerungsoption von 5 Jahren abgeschlossen werden, längerfristige Verpflichtungen sind verboten.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob ein länderübergreifender Betrieb mit einer einzigen betrieblichen Plattform angestrebt werden soll oder mit einer Plattform pro Land. Sofern wegen der länderübergreifenden Aufgabenstellung einer einzigen Plattform der Vorzug gegeben wird, ist eine Trennung von Behörde und Betreiber gegeben, denn es ist schwer vorstellbar, dass die vier Länder des Alpenbogens eine Behörde eines dieser Länder mit den Aufgaben des Betreibers betrauen würden. In diesem Fall könnte der Betrieb dieser Plattform ausgeschrieben werden. Ein möglicher Betreiber wäre z.B. die Eurex in Frankfurt. Eine Alternative dazu wäre, dass die Alpenländer gemeinsam eine Betreibergesellschaft gründen, an welche dann der Betrieb der Internet-Plattform delegiert würde.

Zumindest in einem ersten Stadium könnte es vorteilhaft sein, wenn jedes Alpenland eine eigene betriebliche Plattform betreibt. Dies würde beispielsweise während der Einführungsphase eine grössere Flexibilität ermöglichen und die Einführung der ATB müsste nicht in allen Ländern gleichzeitig geschehen. Erstrebenswert wäre in diesem Fall, dass sich die Alpenländer vorgängig auf gemeinsame Standards einer Alpentransitbörse einigen.

6.3.1 Aufgabenteilung Bund / Kantone

Eine Alpentransitbörse bedingt eine umfassende und zentral gesteuerte Bewirtschaftung des Schwerverkehrs auf jenen Routen, auf welcher sie angewendet wird. Je nachdem ob die an der Börse erworbenen Rechte nur für eine einzige Route oder auf mehrere kommunizierende Routen gelten, muss sich auch der Einzugsbereich der Bewirtschaftungsmassnahmen auf einen oder mehrere Alpenübergänge erstrecken.

Das bestehende Schwerverkehrsmanagement auf den schweizerischen Alpenübergängen wird von den Kantonspolizeien der Standortkantone Luzern, Nidwalden, Uri, Tessin, Graubünden und Wallis betrieben. Die Massnahmen werden grösstenteils durch den Bund finanziert (aus LSVA-Mitteln) und stehen unter Aufsicht des ASTRA. Eine Zentralisierung der Bewirtschaftung ist im Rahmen der Umsetzung des Projektes „Verkehrsmanagement Schweiz“ des ASTRA und der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgaben zwischen Bund und Kantonen (NFA) denkbar.⁵⁵

6.3.2 Public Private Partnership

Das Management des Verkehrs (Verkehrslenkung, -leitung und -steuerung) ist eine hoheitliche Aufgabe, die allenfalls für Teilaufgaben an private Ordnungsdienste delegierbar ist, allerdings ohne Kompetenz, Sanktionen auszusprechen. Demgegenüber ist denkbar, die Entwicklung und den Betrieb der Alpentransitbörse als Ganzes einer privaten Organisation zu übertragen, wie dies z.B. für die Erhebung der LKW-Maut in Österreich (EUROPPASS) und in Deutschland (Toll Collect) gemacht wurde. Die öffentliche Hand behielte in diesem Fall nur die Aufsicht über den privaten Betreiber sowie die Kontroll- und Sanktionspflicht.

⁵⁵ Vgl. Botschaft des Bundesrates vom 14. November 2001.

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

7.1 Ausgangslage und Fragestellung

Der alpenquerende Güterverkehr hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Wurden im Jahr 1980 noch 50.7 Mio. Tonnen Güter zwischen Brenner und Fréjus über die Alpen transportiert, waren es im Jahre 2002 bereits 100.9 Mio. Tonnen. Im gleichen Zeitraum ist der Schienenanteil von über 55% auf 37% zurückgegangen. Um den Transport der wachsenden Gütermengen auf die Schiene zu verlagern, wurden in der Schweiz verschiedene Massnahmen getroffen. Dazu gehören insbesondere die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) und die Neue Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT). Inzwischen hat auch Österreich auf dem Autobahnnetz eine distanzabhängige Schwerverkehrsabgabe eingeführt, in Deutschland wird Anfang 2005 eine LKW-Maut erhoben. Diese Instrumente haben zwar den Güterverkehr auf der Strasse der Kostenwahrheit etwas näher gebracht, das starke Wachstum der Transportmengen aber bisher nur vorübergehend zu bremsen vermocht.

Vor diesem Hintergrund hat der Schweizerische Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) Ende 2002 ein Forschungsprojekt „Alpentransit-Börse“ ausgeschrieben. Das **Ziel** des Forschungsprojekts ist die Prüfung der Idee einer Alpentransitbörse (ATB) für den Güterschwerverkehr hinsichtlich Machbarkeit sowie wirtschaftlicher und rechtlicher Auswirkungen. Die ATB kann einerseits als Instrument zur Erreichung der Ziele des Verkehrsverlagerungsgesetzes (nicht mehr als 650'000 alpenquerende LKW-Fahrten bis spätestens 2009) dienen. Andererseits kann die ATB auch als Mittel zur besseren Bewirtschaftung der knappen Strassenkapazitäten an den Alpenübergängen eingesetzt werden. Die Arbeitsgemeinschaft Eco-plan und Rapp Trans erhielt den Zuschlag für das Forschungsprojekt (VSS 2002/902) und wurde im Juni 2003 mit der Durchführung beauftragt.

Das Forschungsprojekt bestand aus zwei Phasen: In der Vorstudienphase wurden verschiedene Varianten einer ATB ausgearbeitet und aus unterschiedlichen Blickwinkeln (Recht, Technik, Ökonomie, Auswirkungen) beschrieben. Die einzelnen Varianten wurden anschliessend an einem Workshop mit der Begleitgruppe und weiteren Experten intensiv diskutiert. In der Hauptstudienphase haben wir uns unter Berücksichtigung der Workshop-Ergebnisse auf zwei Grundmodelle konzentriert und diese weiter vertieft und analysiert.

7.2 Zwei Grundmodelle für eine Alpentransitbörse

Es können zwei Grundmodelle einer ATB unterschieden werden:

- **Modell A: Cap-and-Trade (Plafonierung und Handel)**
- **Modell B: Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung**

Modell A ist ein obligatorisches System handelbarer Alpentransitrechte mit dem Ziel, eine mengenmässige Limitierung der alpenquerenden Gütertransporte auf der Strasse (Men-

gensteuerung) volkswirtschaftlich effizient umzusetzen. Im Fall der Schweiz soll dieses Modell die Umsetzung des Verlagerungsziels gemäss Verkehrsverlagerungsgesetz ermöglichen. Die ATB vom Typ „Cap-and-Trade“ ist eine Alternative zur Alpentransitabgabe, welche eine Preissteuerung beinhaltet.

Beim Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung (Modell B) handelt es sich um ein freiwilliges System von kostenpflichtigen, handelbaren Reservationsrechten. Dieses Instrument soll zu einer besseren Ausnützung der Strassenkapazitäten und zur Staureduktion beitragen. Modell B dient der Feinsteuerung und könnte im Prinzip sowohl zusammen mit Modell A als auch mit einer Alpentransitabgabe eingeführt werden.

Bei der Variante „Fast Track“ (Modell C) werden statt Reservationsrechte Überholrechte im Warteraum verkauft. Angesichts der grossen Ähnlichkeit zu Modell B haben wir in Übereinstimmung mit der Begleitgruppe keine detaillierte Darstellung und Analyse dieses Modells vorgenommen. Eine Kurzbeschreibung befindet sich in Anhang A (Kapitel 8).

7.2.1 Modell A: Cap-and-Trade

Das Modell „Cap-and-Trade“ beinhaltet eine **Plafonierung** der Gesamtzahl der Fahrten im alpenquerenden Güterschwerverkehr auf der Strasse. Eine bestimmte Zahl von alpenquerenden Fahrten pro Jahr wird in Form von Durchfahrtsrechten verbrieft und an die Transportunternehmen verteilt oder verkauft. Die Teilnahme ist für alle LKW obligatorisch: Nur wer ein Durchfahrtsrecht besitzt darf einen der Alpenübergänge überqueren.

Die Durchfahrtsrechte können entweder kostenlos vergeben, zu einem festen Preis verkauft oder versteigert werden. Die kostenlose Vergabe ist in der Praxis schwierig und führt häufig zu heftigen Verteilungskämpfen. Sie ist allerdings die politisch attraktivste Form der Zuteilung. Der Verkauf zu festen Preisen ist nicht möglich, wenn es ein bestehendes Mengenziel einzuhalten gilt. Die Auktion ist die effizienteste Zuteilungsmethode: Sie stellt sicher, dass jene Transportunternehmen, welche am dringendsten auf eine Fahrt über die betreffende Route angewiesen sind, den Zuschlag erhalten und die Alpen überqueren dürfen. Aus diesem Grund steht die **Auktion** für die Zuteilung von Durchfahrtsrechten im Vordergrund. Unseres Erachtens wäre eine verdeckte Auktion, welche vierteljährlich stattfindet, die beste Lösung.

Die Durchfahrtsrechte können frei gehandelt werden. Der Handel kann entweder direkt zwischen den Transportunternehmen oder via Intermediäre (Broker, Banken, etc.) stattfinden. Eine weitere Variante ist die Schaffung einer speziellen Plattform, über welche sowohl die Zuteilung als auch der Handel abgewickelt werden. Denkbar wäre auch, dass ATB-Durchfahrtsrechte an einer Börse gehandelt werden. Angesichts des relativ geringen Handelsvolumens erscheint dies allerdings – zumindest vorläufig – wenig realistisch. Beim heutigen Kenntnisstand ist offen, welches die effizienteste Handelsform ist. Eine **elektronische Handelsplattform** erscheint zur Zeit als die am besten geeignete Form. Langfristig dürfte sich die Lösung mit den geringsten Transaktionskosten durchsetzen.

Die Durchfahrtsrechte können als elektronische Passierscheine entweder vor der Fahrt auf Papier ausgedruckt oder auf Mobiltelefonen empfangen und vorgewiesen werden (z.B. SMS-Ticket). Eine Integration ins LSVA-System wäre zwar möglich, würde aber dem Prinzip der Selbstdeklaration widersprechen. Am Tropfenzähler (oder allenfalls bei der Einfahrt in den Warteraum) wird geprüft, ob die Fahrzeuge über gültige Durchfahrtsrechte verfügen. Eine Rückgabe der Durchfahrtsrechte ist nicht vorgesehen. Sie ist auch nicht nötig, da die Rechte bei Nichtgebrauch jederzeit verkauft werden können. Einzige Ausnahme von dieser Regel sind längere Schliessungen von Alpenübergängen; in solchen Fällen sollte eine Rückgabe möglich sein.

Das Ziel des Verkehrsverlagerungsgesetzes – **650'000 Fahrten** pro Jahr bis ins Jahr 2009 – steht als Mengenziel für die Schweiz im Vordergrund. Die Durchfahrtsrechte sollten u.E. nicht auf die Alpenübergänge oder einzelne Wochentage aufgeteilt werden, da dies den Markt zu stark segmentieren und die Handelbarkeit einschränken würde. Für die ausländischen Alpenübergänge könnten vergleichbare Plafonds festgelegt werden. Die Erfahrung mit internationalen Umweltabkommen (z.B. Kyoto-Protokoll) zeigt allerdings, dass die Aushandlung von Mengenzielen ein äusserst schwieriges und langwieriges Unterfangen ist.

7.2.2 Modell B: Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung

Das Modell „Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung“ soll dazu beitragen, dass die vorhandene **Strassenkapazität möglichst effizient genutzt** wird. Es übernimmt die Vorgaben des Tropfenzählersystems, was zu Kapazitäten von 60 bis 150 LKW pro Stunde und Richtung führt. Dadurch ergibt sich beispielsweise am Gotthard eine tägliche Gesamtkapazität von 2'040 bis 5'100 LKW in beiden Richtungen. Das Modell B beruht auf dem Prinzip der Freiwilligkeit. Transportunternehmer können eine Reservation kaufen, welche zur Durchfahrt in einem bestimmten Zeitfenster (Slot) berechtigt und diese bei Nichtbedarf wieder verkaufen. Die Vorteile dieses System liegen auf der Hand: Der einzelne Transportunternehmer kann seine Transporte besser planen und die Durchfahrt von zeitkritischen Sendungen durch den Kauf einer Reservation absichern. Der Betreiber des Systems erhält Informationen über die Zahlungsbereitschaft und Attraktivität verschiedener Zeitfenster, anhand derer die Kapazitätsplanung und -steuerung optimiert werden kann.

Die operative Umsetzung sieht folgendermassen aus: Vor einem Alpenübergang müssen alle Lastwagen die Autobahn verlassen und in den Warteraum fahren⁵⁶. Dort warten sie auf den Aufruf ihrer Reservation oder holen eine Abfahrtsnummer, wenn sie keine Reservation besitzen. Der Nachweis einer Reservation erfolgt auch bei diesem System durch ein Ticket in elektronischer oder Papierform. Der Verkauf der Reservationen lässt sich am einfachsten über eine **elektronische Plattform** abwickeln. Die Reservationsrechte werden entweder zu einem festen oder zu einem variablen (nachfrage-abhängigen) Preis verkauft. Grundsätzlich

⁵⁶ Bei sehr geringem Verkehr und störungsfreiem Betrieb der Rampe und des Tunnels wird auf eine Ausleitung der Fahrzeuge verzichtet.

verfallen Reservationsrechte bei zu später Ankunft. Bei Nachweis von höherer Gewalt (Unfall, Unwetter, etc.) kann die Reservation annulliert oder umbucht werden.

Bei der Festlegung der **Dauer der Slots** gibt es einen Zielkonflikt: Kurze Slots ermöglichen eine gute Ausschöpfung der Strassenkapazitäten – es werden nur wenige Reserveplätze benötigt für LKW, welche in einem Slot nicht abgefertigt werden konnten. Bei langen Slots sind mehr Reserveplätze nötig, um auch dann eine Durchfahrt zu gewährleisten, wenn viele LKW zu Beginn oder am Ende eines Zeitfensters eintreffen sollten. Aus Sicht der Transporteure sind lange Slot erwünscht, da die Ankunftszeit nicht beliebig genau planbar ist. Andererseits sind kurze Slot auch attraktiv, weil sie eine kurze Aufenthaltsdauer garantieren. Die Anzahl und Länge der Slots müsste von den Betreibern aufgrund der Erfahrungen und der beobachteten Preise optimiert werden. Grundsätzlich erscheint ein paralleles Angebot von kurzen und langen Slots sinnvoll, solange das System nicht allzu kompliziert wird.

7.3 Auswirkungen und Beurteilung

7.3.1 Modell A: Cap-and-Trade

Die Plafonierung der Zahl der zulässigen Transporte über die Alpen bewirkt eine **Verteuerung** dieser Transporte. Je nachdem, in welchen Ländern die ATB eingeführt wird und wie hoch die Mengenziele sind, wird die Kostensteigerung unterschiedlich ausfallen. Eine ATB vom Typ „Cap-and-Trade“, welche auf die **Schweiz** beschränkt ist und eine Reduktion der Fahrten auf 650'000 pro Jahr anstrebt, hätte folgende Effekte:

- einen starken Rückgang des alpenquerenden Güterschwerverkehrs auf der Strasse
- eine Verlagerung dieser Transporte auf die Schiene
- eine Verteuerung von alpenquerenden Gütertransporten
- ein Ausweichen des Transitverkehrs auf die ausländischen Alpenübergänge

Die Hauptursache für den Umwegverkehr ist das Verlagerungsziel gemäss Alpenschutzartikel und nicht das gewählte Instrument (Alpentransitbörse). Jede zusätzliche Verteuerung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs führt zu Umwegverkehr. Dessen Ausmass hängt allerdings von den flankierenden Massnahmen und der ausländischen Verkehrspolitik ab.

Wir schätzen den Preis für ein Durchfahrtsrecht im Jahr 2009 unter obigen Annahmen auf **ungefähr 200 CHF**. Bei 650'000 verkauften Durchfahrtsrechten belaufen sich die Bruttoeinnahmen aus der ATB somit auf 130 Mio. CHF pro Jahr. Mit der Reduktion des Güterverkehrsaufkommens würden auch die Unfall- und Umweltkosten deutlich zurückgehen (allerdings nur in der Schweiz; in den umliegenden Ländern würden sie steigen).

Eine ATB gemäss Modell A, welche sich auf **alle Alpenländer** erstreckt, hätte andere Auswirkungen als eine rein schweizerische Lösung. Die Verteuerung der alpenquerenden Strassentransporte würde stärker ausfallen und die Preise für Durchfahrtsrechte wären höher als bei einer auf die Schweiz beschränkten ATB (falls in den Nachbarländern Mengenziele fest-

gelegt werden, welche deutlich unter dem heutigen Verkehrsaufkommen liegen). Der Verlagerungseffekt auf andere Transportkanäle, insbesondere die Schiene, wäre ebenfalls grösser. Das Ausmass der Kostensteigerung hängt wesentlich von der Angebotsentwicklung im alpenquerenden Schienengüterverkehr ab. Bei einem entsprechenden Ausbau des Angebots und der Sicherstellung von Wettbewerb im Schienengüterverkehr dürfte der Preis für ein Durchfahrtsrecht auch bei einer auf den gesamten Alpenbogen angewendeten ATB nicht wesentlich über 200 CHF zu liegen kommen. Der wichtigste Unterschied zwischen einer unilateralen und einer internationalen Lösung ist, dass bei einem koordinierten Vorgehen weit **weniger Umwegverkehr** generiert würde. Dies setzt allerdings voraus, dass die Plafonds in den Nachbarländern der Schweiz so gewählt werden, dass sich eine Umfahrung für die meisten Langstrecken-Transporte nicht lohnt. Das kann zur Folge haben, dass die Preise für ein Durchfahrtsrecht in den einzelnen Alpenländern (Österreich, Schweiz, Frankreich) unterschiedlich hoch ausfallen.

Der **Kurzstreckenverkehr** (KSV) über die Alpen ist von der ATB weit stärker betroffen als der Langstreckenverkehr, weil der Preis eines Durchfahrtsrechts eine kurze Fahrt prozentual viel stärker verteuert als eine lange Fahrt. Um die überproportionale Belastung des KSV zu kompensieren, kommen verschiedene Massnahmen in Betracht. Der KSV könnte als Ganzes von der ATB ausgenommen werden. Dadurch würde allerdings die angestrebte Plafonierung gleich wieder durchbrochen und die Erreichung des Verlagerungsziels verunmöglicht. Eine Alternative wäre die Schaffung verschiedener Kategorien von Durchfahrtsrechten für LKW unterschiedlicher Gewichtsklassen. Da der KSV über einen überproportionalen Anteil leichterer Fahrzeuge verfügt, könnte er auf diesem Weg indirekt bevorzugt werden. Als dritte Variante bietet sich die teilweise Rückerstattung des Preises für ein Durchfahrtsrecht an, wobei der Rückerstattungssatz distanzabhängig gewählt werden müsste. Aus regionalpolitischer Sicht wäre es wünschenswert, die heutige Sonderbehandlung des KSV aufrechtzuerhalten. Dagegen spricht die Tatsache, dass Sonderregelungen kontraproduktive Anreize setzen (z.B. Umladen vor dem Alpenübergang) und die Einhaltung der Ziele des Verkehrsverlagerungsgesetzes gefährden können.

Im **Landverkehrsabkommen** zwischen der EU und der Schweiz werden mengenmässige Beschränkungen (mit Ausnahme der konsensuellen Schutzmassnahmen) explizit ausgeschlossen. Das heisst, dass eine auf einem Plafond basierende Alpentransitbörse wie das Modell „Cap-and-Trade“ mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht mit dem Landverkehrsabkommen vereinbar wäre.

Fazit: Falls der genauen Einhaltung der Ziele des Verkehrsverlagerungsgesetzes hohe Priorität zukommt und das Kontingentierungsverbot im Landverkehrsabkommen gelockert werden kann, ist die Alpentransitbörse ein effizientes und effektives Instrument, um diese Ziele zu erreichen. Als Alternative zum Modell A wäre eine Alpentransitabgabe zu prüfen. Diese ist bezüglich ihres Wirkungsspektrums mit demjenigen einer Alpentransitbörse vergleichbar; sie wäre zwar weniger treffsicher hinsichtlich der Umsetzung des Verlagerungsziels, könnte aber auf der Basis des schon bestehenden LSVA-Erhebungssystem implementiert werden. Es ist in jedem Fall anzustreben, das Modell A gemeinsam mit den benachbarten Alpenländern einzuführen. Dadurch könnten nicht nur unerwünschte Umwegverkehre vermieden werden,

es ergäben sich auch Synergieeffekte bei der (gemeinsamen) Einführung einer elektronischen Handelsplattform. Schliesslich würde ein koordiniertes Vorgehen der Alpenländer die politische Umsetzbarkeit einer ATB erleichtern.

7.3.2 Modell B: Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung

Das Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung hat zur Folge, dass LKW mit einem Reservationsrecht weniger Zeit im Stau verbringen. Die Kehrseite davon ist, dass LKW ohne Reservation länger warten müssen, weil Fahrzeuge mit Reservation Priorität haben.

Eine Simulation des Reservationssystems hat gezeigt, dass ein Reservationsrecht beim heutigen Verkehrsaufkommen seinem Besitzer an **30 Tagen pro Jahr** einen hohen Zeitgewinn (mehr als 100 Minuten) bringen würde. Die Hälfte davon entfällt auf Tage, an denen die Phase Rot verfügt wurde, was für LKW mit einer Reservation Zeitgewinne von bis zu einem Tag bedeuten kann. An mehr als **200 Tagen** pro Jahr hingegen würde der Zeitgewinn weniger als 45 Minuten ausmachen. Bei dieser geringen Zeitersparnis ist es fraglich, ob die Transporteure überhaupt Reservationsrechte erwerben würden. Sollte das Verkehrsaufkommen weiterhin zunehmen, würde auch die Anzahl Tage mit hohem Zeitgewinn und damit der Nutzen des Systems steigen. So würde z.B. bei einer Zunahme des Verkehrsaufkommens um 10 Prozent die Phase Rot an 36 Tagen pro Jahr verfügt.

Reservationsrechte stellen eine **Versicherung** gegen hohe Wartezeiten dar. Das bedeutet, dass der Preis für ein Reservationsrecht nicht den tatsächlichen, sondern den erwarteten Zeitkosten entsprechen wird. Wir nehmen an, dass die Preise an Tagen mit geringem Verkehrsaufkommen 20 CHF nicht überschreiten werden. Häufig wird an solchen Tagen die Nachfrage das Angebot an Reservationsrechten nicht übersteigen. Bei Phase Rot schätzen wir einen durchschnittlichen Preis von 250 CHF für eine Reservation. Da der Erwerb von Reservationsrechten freiwillig ist, und die Fahrzeuge auf andere Alpenübergänge oder die Rollende Landstrasse ausweichen können, ist nicht mit hohen Preisausschlägen zu rechnen. Bei den genannten Preisen und dem heutigen Verkehrsaufkommen würde ein Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung Bruttoeinnahmen von schätzungsweise 14 Mio. CHF pro Jahr generieren.

Wie beim Modell A ist auch beim Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung der **Kurzstreckenverkehr** besonders stark betroffen. Eine Sonderbehandlung des KSV wäre praktisch möglich, zum Beispiel durch ein generelles Vorfahrtsrecht oder vergünstigte Reservationsrechte. Diese Ausnahmen würden jedoch die Wirksamkeit des Systems bezüglich Staureduktion und Nachfragelenkung beeinträchtigen.

Im Gegensatz zum Modell A sind beim Modell B keine grossen Unterschiede zwischen einem unilateralem und einem multilateralem Vorgehen zu erwarten. Die Effekte einer ATB gemäss Modell B sind unabhängig davon, ob nur in der Schweiz oder auch in den anderen Alpenländern solche Systeme existieren. Die sicherheitsbedingte Dosierung des Schwerverkehrs an den Alpenübergängen ist als europataugliche Massnahme zur Erhöhung der Sicherheit in langen Strassentunnels ohne Richtungstrennung anerkannt. Modell B dürfte deshalb mit dem

Landverkehrsabkommen **eher kompatibel** sein als das Modell A, sofern wie beim heutigen Tropfenzählersystem die Verkehrssicherheit im Vordergrund steht.

Fazit: Modell B könnte im Alleingang eingeführt werden und möglicherweise mit dem Landverkehrsabkommen vereinbar sein. Die Zeitersparnis für LKW mit Reservationsrechten wäre beim heutigen Verkehrsaufkommen allerdings auf wenige Spitzentage beschränkt. Deshalb bringt dieses System unseres Erachtens zum heutigen Zeitpunkt keine wesentlichen Vorteile. Dies könnte sich jedoch ändern, sollten Verkehrsaufkommen und Staus an den Alpenübergängen stark zunehmen (was indes im Widerspruch zum Verkehrsverlagerungsgesetz stünde). Im Vergleich zum derzeit diskutierten Reservationssystem sind die Zusatzkosten für eine Slotbewirtschaftung mit dynamischer Preisgestaltung gering. Letztere hat jedoch den grossen Vorteil, dass die Zuteilung der Reservationsrechte über den Preismechanismus erfolgt, womit die Zahlungsbereitschaft und damit auch die zeitliche Dringlichkeit der Transporte berücksichtigt wird. Zudem generiert das System wertvolle Informationen für das Kapazitätsmanagement. Falls ein System zur Kapazitätsbewirtschaftung eingeführt wird, sollte es auf jeden Fall einen Preismechanismus enthalten.

7.4 Schlussfolgerungen

Ist die Alpentransitbörse machbar?

Das Instrument Alpentransitbörse ist heute technisch und betrieblich umsetzbar. Die bauliche Infrastruktur ist grösstenteils vorhanden, Kontroll- und Handelsstrukturen könnten mit beschränktem Aufwand aufgebaut werden.

Was bringt die Alpentransitbörse?

Das Modell A (Cap-and-Trade) ist eine geeignete Massnahme, um das Verlagerungsziel zu erreichen. Das Modell B (Slotmanagement mit dynamischer Preisgestaltung) kann eine effizientere Ausnützung der Strasseninfrastruktur und eine bessere Planbarkeit der Transporte bewirken. Als marktwirtschaftliches Instrument setzt die Alpentransitbörse Anreize zur optimalen Nutzung der Infrastrukturen, generiert wertvolle Informationen und sorgt dafür, dass die angestrebten Ziele kostengünstig erreicht werden.

Können die beiden Modelle kombiniert werden?

Die Ziele Alpenschutz (Modell A) und Effizienz (Modell B) sind nicht unvereinbar und könnten im Prinzip auch gleichzeitig verfolgt werden. Allerdings ist zu bedenken, dass bei einem „Cap-and-trade“ System mit einem Plafond von 650'000 Fahrten die Anzahl Tage, an denen Modell B eine signifikante Zeitersparnis bringt, noch geringer sein wird als heute. Deshalb ist eine Kombination der beiden Modelle praktisch wenig sinnvoll.

Kann die Schweiz die ATB unabhängig von den Nachbarländern einführen?

Die ATB kann in der Schweiz wohl nur eingeführt werden, wenn gewisse Punkte des Landverkehrsabkommens neu verhandelt (im Fall von Modell A) oder zumindest neu interpretiert (Modell B) werden können.

Ist ein Alleingang der Schweiz sinnvoll?

Das Modell A macht mehr Sinn, wenn es in Zusammenarbeit mit den Nachbarländern auf dem gesamten Alpenbogen (zumindest zwischen Fréjus und Brenner) eingeführt wird. Eine rein schweizerische Lösung hätte den Nachteil, dass neben der Verlagerung auf die Schiene auch eine stattliche Anzahl von Fahrten auf benachbarte Strassenkorridore in Österreich oder Frankreich verlagert würde. Das Modell B könnte unabhängig von den Nachbarländern eingeführt werden.

Wie soll es weitergehen?

Beim heutigen Verkehrsaufkommen drängt sich die Einführung eines Slotmanagements mit dynamischer Preisgestaltung nicht auf. Das würde sich ändern, wenn die Anzahl LKW-Fahrten auf dem Gotthard-Korridor weiter zunehmen würde. Falls ein Instrument zur Kapazitätsbewirtschaftung (im Sinne des diskutierten Reservationssystems) eingeführt wird, sollte es auf jeden Fall einen Preismechanismus enthalten.

Eine ATB vom Typ „Cap-and-Trade“ sollte nicht im Alleingang angestrebt werden. Eine gemeinsame Initiative im Rahmen der Verkehrsministerkonferenz der Alpenländer könnte einen gangbaren Weg darstellen. Die Entwicklung in der EU bezüglich des Umgangs mit besonders gefährdeten Gebieten („sensitive areas“) ist im Auge zu behalten. Die Alpentransitbörse könnte gerade in diesem Bereich ein erfolgversprechendes Instrument zur Sicherstellung der langfristigen Verträglichkeit des Güterverkehrs darstellen.

8 Anhang A: Modell C (Fast Track)

8.1 Technische und betriebliche Fragen

Im Gegensatz zum kostenpflichtigen Reservierungssystem werden im Modell C (Fast Track) keine Reservationsrechte verkauft, sondern Überholrechte im Warteraum: Der Käufer erwirbt sich das Recht, den Warteraum ohne Wartezeit zu passieren und direkt zum Tropfenzähler vorzufahren. Die Anzahl zu verkaufender Überholrechte richtet sich nach der momentan verfügbaren Abflussmenge vom Warteraum in den Abfahrtsraum und der Anzahl wartender LKW im Warteraum.

Beim Modell Fast Track sind die Infrastruktur und das Schwerverkehrsmanagement gleich wie beim Modell B (Grafik 2-2). Es gibt einen Warteraum, aus dem die Fahrzeuge nach dem Prinzip „First come - First served“ abgerufen werden, um in den Abfahrtsraum vorzurücken. Der Abfluss aus dem Abfahrtsraum wird vom Tropfenzähler am Tunnelportal gesteuert. Fahrzeuge mit Fast Track-Berechtigung müssen keine Abfahrtsnummer abwarten, sondern dürfen sofort nach Ankunft den Warteraum umfahren und in den Abfahrtsraum vorrücken.

Die Anforderungen hinsichtlich baulicher und technischer Einrichtungen entsprechen grösstenteils denjenigen des Reservationssystems (Kap. 2.4.2). Es müsste zusätzlich noch die Fast Track Spur sowie die Zahlstelle mit Anzeigetafel gebaut werden.

a) Buchungs- und Bezahlungsvorgänge

Beim Fast Track-Modell ist keine Vorausbuchung möglich, sondern der Fahrer muss sich bei der Einfahrt in den Warteraum entscheiden, ob er bereit ist, für den angegebenen Preis die Fast Track-Spur zu benützen oder ob er lieber im Warteraum auf seine kostenlose Fahrt warten soll. Da diese Fast Track-Spuren nur bei Stausituationen und lediglich bei einzelnen Warteräumen eingesetzt werden, lohnt sich der Aufwand nicht, ein eigenes elektronisches System zur Bezahlung aufzubauen. Ausserdem muss wegen der Dosierung vor der Ausfahrt kurz angehalten werden, bis die Ausfahrt freigegeben wird, weshalb dieser Halt gerade in Verbindung mit dem Zahlen der Fast Track-Gebühr gebracht werden kann. Als Zahlungsmittel müssen Bargeld, Kredit- und Tankkarten akzeptiert werden. Ausserdem kann mit ausländischen Autobahnbetreibern die Interoperabilität mit ihren elektronischen OBU's vereinbart werden, d.h. dass diese Geräte ebenfalls als Zahlungsmittel akzeptiert werden.

b) Abwicklung im Warteraum und am Tropfenzähler

Vor der Einfahrt in den Warteraum wird auf Anzeigetafeln angezeigt, mit welcher Wartezeit im regulären Warteraum gerechnet werden muss. Ebenfalls wird angezeigt, wie hoch der Preis für die Benützung der Fast Track-Spur ist (die Preisgestaltung wird im nächsten Kapitel besprochen). Bei der Einfahrt in den Warteraum kann der Fahrer entscheiden, ob er die Fast

Track-Spur benützen will oder im Warteraum seine Abfahrt abwarten will. Am Ende der Fast Track-Spur kann die Gebühr bezahlt werden und die Fahrt wird mittels Schrankenöffnung oder grüner Ampel freigegeben. Die Durchfahrtsrate der Fast Track-Spur muss im Zusammenhang mit der Anzahl wartender Fahrzeuge und dem Preis stehen. Ist der Preis zu niedrig, entsteht auch an der Fast Track-Spur ein Stau.

c) Kontrollvorgänge

Beim Modell der Fast Track-Spur muss lediglich sichergestellt werden, dass keine Lastwagen den Warteraum umfahren. Daher muss allen Fahrzeugen, die den Warteraum verlassen, ein „Ausfahrtsticket“ mitgegeben werden, welches sie am Tropfenzähler vorweisen können. Dieses „Ausfahrtsticket“ ist entweder die Quittung von der Fast Track-Spur oder die Abfahrtsnummer vom Warteraum. Lastwagen, die kein solches „Ausfahrtsticket“ vorweisen können, müssen zum Warteraum zurückkehren.

d) Vorgänge bei Verkehrsstörungen

Bei Verkehrsstörungen werden die Lastwagen im Wartraum so lange angehalten, bis sich die Situation normalisiert hat. Die Fast Track-Spur müsste so lange geschlossen bleiben, bis derjenige Lastwagen den Warteraum verlassen hat, der vor der Störungsbehebung zuletzt in den Warteraum eingefahren ist.

e) Vorgänge bei Annullierungen

Ist ein Lastwagen in die Fast Track-Spur eingefahren, so ist ein Verlassen der Spur nur möglich, wenn er zurück zur Einfahrt in den Warteraum zurückkehrt. Da die Bezahlung erst bei der Ausfahrt aus dem Warteraum stattfindet, erübrigt sich eine Annullierungsregel.

f) Datensicherheit und Datenschutz

Da bei der Fast Track-Spur lediglich ein Zahlungsvorgang stattfindet, jedoch keine anderen Daten im System gespeichert werden, sind zu den üblichen Bestimmungen keine zusätzlichen Vorkehrungen für Datensicherheit und Datenschutz zu treffen.

8.2 Zuteilung und Handel

Zuteilung und Preisbildung

Bei diesem Modell entfällt eine vorgängige Auktion von zeitgebundenen Durchfahrtsrechten, da der Fahrer vor Ort entscheidet, ob er zu einem vorgegebenen Preis die vor ihm wartenden

LKW überholen möchte oder nicht. Bezüglich der Preisbildung gibt es zwei grundsätzliche Varianten:

- **Dynamischer Preis:** Gestützt auf das aktuelle PKW- und LKW-Aufkommen errechnet ein Computerprogramm denjenigen Preis, der geeignet ist, die optimale Anzahl von Fahrern für die Benutzung des Fast Tracks zu motivieren. Der Preis darf nicht zu niedrig sein, da sonst alle Chauffeure die Überholmöglichkeit nutzen möchten, was nicht möglich ist. Ist der Preis aber zu hoch, nutzen nur sehr wenige LKW die Überholmöglichkeit, wodurch sich an der Situation wiederum nicht viel ändert.

Der aktuelle Preis pro Übergang wird schon einige Kilometer vor dem Warteraum und im Internet angezeigt, so dass der Chauffeur genügend Zeit hat, eine Entscheidung zu fällen (sofern er nicht mit einer klaren Weisung bezüglich des maximal zu bezahlenden Überholpreises unterwegs ist).

- **Fixpreis:** Der Preis ist fix vorgegeben, ist aber je nach Richtung, Uhrzeit und Wochentag unterschiedlich (analog zur 91 Express Lane, vgl. S. 29). Es ist denkbar, dass man mit zunehmenden Erfahrungswerten von einer dynamischen Preisgestaltung zu einer fixen Preistabelle wechseln kann.

Eine weitere, grundsätzlich denkbare Möglichkeit wäre die Abgabe einer **Jahreskarte**, welche dem Besitzer eine uneingeschränkte Benützung der Fast-Track-Spur erlaubt. Pro Jahr würde eine bestimmte Anzahl solcher Jahreskarten verkauft (eher Versteigerung als Fixpreis). Allerdings ist bei dieser Jahreskarte der Verkehrsfluss nicht abschätz- und beeinflussbar; daher widerspiegelt der Preis den Vorteil der Benützung der Fast Track Spur nicht und es kann sogar vorkommen, dass auch auf der Fast Track Spur Stausituationen entstehen. Bei einer Echtzeitlösung wird hingegen die aktuelle Wartezeit im Warteraum bei der Preisgestaltung berücksichtigt. Dementsprechend wird die Jahreskarte als ungeeignete Umsetzung der Fast Track Idee erachtet.

Dieses Modell sieht eine kontinuierliche Sofortabgabe von Überholrechten in einem geeigneten Warteraum vor. Damit stellen sich in Bezug auf Zeitpunkt und Häufigkeit der Erstallokation keine Probleme. Der Teilnehmerkreis ist automatisch auf die vor Ort anwesenden Güterverkehrsteilnehmer beschränkt, womit sich in dieser Hinsicht keine Probleme ergeben.

Behandlung des Kurzstreckenverkehrs

Die Sonderbehandlung des KSV bzw. Binnenverkehrs lässt sich mit diesem Modell am ehesten aufrecht erhalten, ohne sich Diskriminierungsvorwürfen auszusetzen. Modell C entspricht an sich dem heutigen Tropfenzähler am Gotthard, der von der EU akzeptiert wird. Es wird einfach eine zusätzliche Dienstleistung angeboten, nämlich die Möglichkeit vor Ort zu einem bestimmten Preis ein Überholrecht zu erwerben. Die Zahlungsbereitschaft für das Sofort-Überholrecht hängt wohl allerdings gar nicht so stark von der Fahrtlänge ab. Eine Gleichbehandlung aller Fahrten würde auch hier den Vollzug vereinfachen und hätte relativ wenig negative Auswirkungen auf den Kurzstreckenverkehr.

9 Anhang B: Programm und Teilnehmende des Workshops

Am 17. Februar 2004 fand in Basel ein Workshop statt, an dem der 2. Zwischenbericht zum Projekt Alpentransitbörse vorgestellt und mit der Begleitgruppe, Experten und weiteren interessierten Kreisen diskutiert wurde. In Tabelle 9-1 sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops aufgeführt.

Tabelle 9-1: Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Workshop

Name	Organisation	Funktion
Aeschlimann Christian	Senior Logistic Consultants	Experte
Albrecht Christian	ARE	Mitglied der Begleitgruppe
Amstad Kurt	Siemens	Mitglied der Begleitgruppe
Anner Rudolf	Allmobile AG	Mitglied der Begleitgruppe
Arnold Alf	Verein Alpeninitiative	
Arnold Richard	Kantonspolizei Uri	
Dätwyler Martin	Handelkammer beider Basel	Mitglied der Begleitgruppe
Dey Céline	ARE	
Eperon Patrick	Touring Club der Schweiz (TCS)	
Gubler Florian	Ecoplan	Forschungsteam
Hauser-Strozzi Elena	Verkehrsclub der Schweiz (VCS)	
Hausmann Karl	ARE	
Hutzli Peter	Economiesuisse	
Imboden Christoph	Ascom Systec	Mitglied der Begleitgruppe
Jordi Philipp	Rapp Trans AG	Forschungsteam
Kneubühler Peter	Schweizerischer Strassenverkehrsverband (FRS)	
Malacarne Enrico	Ernst Basler + Partner	Mitglied der Begleitgruppe
Matti Ruedi	ASTAG	
Neuenschwander René	Ecoplan	Forschungsteam
Oeschger Martin	Spedlogswiss	
Pedrina Fabio	Nationalrat SP, Verein Alpeninitiative	
Petersen Gerhard	ASTRA	Mitglied der Begleitgruppe
Prisi Ferdinand		Mitglied der Begleitgruppe
Rossel Pierre	Ascom Systec	Mitglied der Begleitgruppe
Rudel Roman	Institut IRE der Università della Svizzera Italiana	Experte
Stone Bryan A.	Intermodal Transport Consultants	Experte
Uhlmann Jürg	FELA	Mitglied der Begleitgruppe
Zumsteg Beat	R. Brüniger AG	Präsident der Begleitgruppe

Am Workshop wurden eine Vielzahl offener Fragen sehr angeregt diskutiert. Wie das untenstehende Workshop-Programm zeigt wurden dabei sämtliche zentralen Aspekte einer Alpen-transitbörse aufgenommen.

Tabelle 9-2: Programm des Workshops vom 17. Februar 2004

Zeit	Programm
ab 9:45	Eintreffen
10:15	Begrüssung: Projektziele, Ziele/Ablauf des Workshops
10:30 - 11:15	Vorstellung des zweiten Zwischenberichts (Rapp Trans; Ecoplan)
11:15 - 12:45	Recht und Institutionen - Diskussionseinstieg von Christian Aeschlimann, Senior Logistic Consultants Basel; anschliessend Diskussion
12:45 - 13:45	Mittagspause
13:45 - 15:00	Betrieb und Technik - Diskussionseinstieg von Bryan A. Stone, Intermodal Transport Consultant; anschliessend Diskussion
15:00 - 16:15	Ökonomie und Auswirkungen - Diskussionseinstieg von Dr. Roman Rudel, Institut IRE der Università della Svizzera Italiana; anschliessend Diskussion
16:15 - 16:45	Schlussdiskussion; Diverses; weiteres Vorgehen

Die vielen Diskussionsbeiträge sind in den vorliegenden Schlussbericht eingeflossen. Die Berichtsverfasser danken an dieser Stelle allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern am Workshop für ihre wertvollen Stellungnahmen, Vorschläge und Anregungen.

Literaturverzeichnis

- Alpen-Initiative (2004)
Alpentransitbörse. Factsheet. Altdorf.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2002)
Fair und effizient. Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2003)
Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2002, Verkehrsobservatorium. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2003)
Alpinfo 2003: Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2004)
Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030 – Hypothesen und Szenarien. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung / ASTRA Bundesamt für Strassen (2003)
Reservationssystem für den Schwerverkehr A2/A13, Konzept für die Gotthardroute, Unterlagen für Anhörung, Bern, 1. Mai 2003. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung / ASTRA Bundesamt für Strassen (2004)
Reservationssystem für den Schwerverkehr, Entwurf Schlussbericht. Bern.
- Arnott Richard, de Palma André, Lindsey Robin (1990)
Economics of a Bottleneck. In: Journal of Urban Economics, Vol. 27, p. 111-130.
- Arnott Richard, de Palma André, Lindsey Robin (1993)
A structural model of Peak-Period Congestion: A Traffic Bottleneck with Elastic Demand. In: American Economic Review, Vol. 83, p. 161-179.
- ASTRA Bundesamt für Strassen / Infras (1998)
Staukosten im Strassenverkehr, Schlussbericht.
- ASTRA Bundesamt für Strassen / Rapp Trans AG (2003)
Erfahrungen mit dem Tropfenzählersystem für den Schwerverkehr am Gotthard, Jahresbilanz Oktober 2002 bis September 2003.
- ASTRA Bundesamt für Strassen / Rapp Trans AG (2004, in Bearbeitung)
Modellierung Reservationssystem. Entwurf Schlussbericht.
- Bericht über die Verkehrsverlagerung vom 27. März 2002 (Verlagerungsbericht 2002)
Bericht des Bundesrates an die parlamentarischen Kommissionen. Bern.
- BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2004)
Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll (Stand vom 15. April 2004). Bern.

Ecoplan (1997)

Auswirkungen der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe und der Ablösung der Gewichtslimite im Strassengüterverkehr. Studie im Auftrag des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements. Bern

Ecoplan (1998)

The economic effects of including external costs of road freight transport in infrastructure user charges: A case study for the Alps. In: European Economy 1/1998: Getting Environmental Policy Right - The rational design of European environmental policy from an economic perspective. Studie im Auftrag der Europäischen Kommission. Bern.

Ecoplan (2002)

Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998. Studie im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung. Bern.

Ecoplan (2003)

Betriebs- und Investitionskostenvergleich zweier RoLa-Systeme. Studie (vertraulich) im Auftrag des Bundesamts für Verkehr. Bern.

Ecoplan (2004)

Aktualisierung der verkehrlichen Auswirkungen von LSVA und 40t-Limite. Studie im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung. Bern.

Ellerman A. Denny, Joskow Paul L., Schmalensee Richard, Montero Juan-Pablo, Bailey Elizabeth M. (2000)

Markets for Clean Air: The U.S. Acid Rain Program. Cambridge University Press, New York.

Felix Andrea, Neuenschwander René (2002)

Case Study Switzerland, Heavy Vehicle Fee LSVA. Presented at the 2nd Swiss Transport Research Conference in Ascona, March 20-22, 2002.

Güller Peter, Neuenschwander René, Rapp Matthias, Maibach Markus (2000)

Road Pricing in der Schweiz. Akzeptanz und Machbarkeit der möglicher Ansätze im Spiegel von Umfragen und internationalen Erfahrungen. Materialien des NFP 41 „Verkehr und Umwelt“, Report D11.

GVF Dienst für Gesamtverkehrsfragen / Ecoplan (1999)

Die verkehrlichen Auswirkungen des bilateralen Landverkehrsabkommens zwischen der Schweiz und der Europäischen Union auf den Strassen- und Schienengüterverkehr. Studie im Auftrag des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen des Eidg. Departementes für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Verkehr. Bern.

GVF Dienst für Gesamtverkehrsfragen, Hitz Peter, Kooijman Gustaaf (1999)

Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene (AQQV) 1994, 1999. Alpenbogen Ventimiglia-Wien, Tabellenband, Alpenübergänge der Schweiz.

Infras (1995)

Umsetzung der Alpeninitiative. Wirtschaftliche und regionale Auswirkungen einer Alpentransitabgabe. Zürich.

- McAfee R. Preston, McMillan John (1987)
Auctions and Biddings. In: Journal of Economic Literature, Vol. 25, Issue 2, p. 699-738.
- Metron (1998)
Der alpenquerende Schwerverkehr unter wechselnden Rahmenbedingungen –
Verkehrsmodelluntersuchungen. Studie im Auftrag des Bundesamts für Verkehr.
- Pizer William A. (2002)
Combining Price and Quantity Controls to Mitigate Global Climate Change. In: Journal of
Public Economics. Vol. 85, Issue 3, p. 409-434.
- Stavins Robert N. (1998)
What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO₂ Allowance
Trading. In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 12, Issue 3, p. 69-88.
- Suter Stefan, Sommer Heini, Marti Michael, Wickart Marcel, Schreyer Christoph, Peter
Martin, Gehrig Sonja, Maibach Markus, Wüthrich Philipp, Bickel Peter, Schmid Stephan
(2002),
The pilot accounts for Switzerland. Unification of accounts and marginal costs for
Transport Efficiency (UNITE), Deliverable 5, Appendix 2.
- Twerenbold Paul, Rapp Matthias (2002)
Optimierung Schwerverkehr A2, Schlussbericht der Steuerungsgruppe Optimierung
Schwerverkehr A2 (30. September 2002)
- UBA Umweltbundesamt Berlin / BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (1999)
Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs. Version 1.2.
- Weitzman Martin L. (1974)
Prices vs. Quantities. In : Review of Economic Studies, Vol. 41, Issue 4, p. 477-491.

Rechtliche Grundlagen

- Abkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Schweizerischen
Eidgenossenschaft über den Güter- und Personenverkehr auf Schiene und Strasse
(Landverkehrsabkommen vom 29.6.1999).
- Bundesgesetz zur Verlagerung von alpenquerendem Güterschwerverkehr auf die Schiene
vom 8. Oktober 1999 (Stand am 19. Dezember 2000) (SR 740.1).
- Botschaft zur Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgaben zwischen Bund und
Kantonen (NFA) vom 14. November 2001 (01.074).
- Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie
1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter
Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge.